

**INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ
-INCAP-**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

INFORME DEL TRABAJO REQUISITO DE GRADO

**INTERVENCIONES BASADAS EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN
TERRITORIAL, DE LOS RIESGOS, DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE EN
EL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN, TOTONICAPÁN, GUATEMALA**

Presentado por

ABEED SERGIO IVÁN LEMUS SAMAYOA

Para optar al Título de

**MAESTRO EN ARTES EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DE
LOS RIESGOS, DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE CON ENFOQUE DE
MULTICULTURALIDAD Y GÉNERO**

Guatemala, noviembre de 2010

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

JUNTA DIRECTIVA

Dr. Oscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D.	Decano
Lic. Pablo Ernesto Oliva Soto, M.A.	Secretario
Licda. Lillian Raquel Irving Antillón, M.A.	Vocal I
Licda. Liliana Magaly Vides Santiago de Urizar	Vocal II
Lic. Luis Antonio Gálvez Sanchinelli	Vocal III
Br. José Roy Morales Coronado	Vocal IV
Br. Cecilia Liska de León	Vocal V

CONSEJO ACADÉMICO

SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Oscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D. DECANO

Licda. Anne Liere de Godoy, M.Sc.

Dr. Jorge Luis de León Arana

Dr. Jorge Edwin López Gutiérrez

Félix Ricardo Veliz Fuentes, M.Sc.

COMITÉ ACADÉMICO
MAESTRÍA EN ARTES EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DE
LOS RIESGOS, DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE CON ENFOQUE DE
MULTICULTURALIDAD Y GÉNERO

Licda. Anne Liere de Godoy, M.Sc.
Directora Escuela de Estudios de Postgrado

Licda. Norma Carolina Alfaro Villatoro, M.Sc.
Coordinadora Unidad Técnica de Fortalecimiento y Desarrollo de Recursos Humanos,
INCAP

Dr. Julio Hernández, Ph.D
Coordinador Académico, INCAP

El Programa de *Maestría en Artes* en:
**“Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Medio
Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género”**
se desarrolló con el financiamiento de la Unión Europea a través del Proyecto
Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental- PREVDA-
bajo la subvención PREVDA-UGR/SUB/009-08



UNIÓN EUROPEA



PREVDA

DEDICATORIA

A DIOS

Ser supremo que nos ilumina.

A MI ESPOSA E HIJA

Lilian Peinado de Lemus y Vicky Lemus Peinado, con amor y por su valioso apoyo incondicional.

A MI MADRE Y ABUELA

Carmen Samayoa y Alicia Díaz, con cariño por su apoyo.

A MIS HERMANOS

Gilberto, Benjamín y Pedro, con cariño.

A MIS AMIGOS Y AMIGAS

Por compartir experiencias y convivencias en todo el trayecto de los estudio de la maestría, en especial a “Pablo Yax”, “Alexander Saldaña”, Carmen Barrios, Audely Escobar y Astrid Galindo.

AL PLANO ESPIRITUAL

Orientadores de mi travesía.

AL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN

Por ser el lugar en donde se pusieron de manifiesto los conocimientos adquiridos.

AGRADECIMIENTOS

A:

Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental-Unidad de Gestión Nacional (PREVDA-UGN).

Por haberme dado la oportunidad de cursar los estudios de maestría y el apoyo durante todo el proceso.

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

Por el valioso proceso de formación durante el trayecto de los estudios de maestría.

Grupo de Tutoría de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC).

Ing. Agr. MSc. Carlos López Búcaro
Ing. Agr. MSc. Guillermo Santos Mansilla
Ing. Agr. Mario Enríquez
Ing. Agr. Dauno Chew Dávila

Por su valioso acompañamiento y orientación en la Práctica Comunitaria.

Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA)

Por la oportunidad de haberme dado en la ejecución de actividades en la Práctica Comunitaria en el marco de la subvención del proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) Delegación Totonicapán

Por su apoyo y colaboración durante el proceso de la Práctica Comunitaria.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) Delegación Totonicapán

Por su apoyo y colaboración durante el proceso de la Práctica Comunitaria.

Dr. en Economía Julio Hernández

Por su valioso acompañamiento durante todo el proceso de la maestría.

Municipalidad de Totonicapán

Por haberme dado el espacio en las instalaciones durante el desenvolvimiento de la Práctica Comunitaria.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ADIC	Asociación de Desarrollo Integral de Chuatroj
ADIP	Asociación de Desarrollo Integral de Poxlajuj
ATI	Asociación Toto Integrado
CARS	Cuenca Alta del Río Samalá
CDRO	Cooperación para el Desarrollo Rural de Occidente
CESERCO	Centro de Servicios Comunitarios
COCODE	Consejo Comunitario de Desarrollo
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
COSAMI	Cooperativa San Miguel
CUNOC-USAC	Centro Universitario de Occidente-Universidad de San Carlos de Guatemala
ECOLOGIC	Fondo para el Desarrollo Ecológico
FAUSAC	Facultad de Agronomía Universidad de San Carlos de Guatemala
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MDTA	Modelo de Desarrollo Territorial Actual
MMMA	Mancomunidad de Municipios Metròpoli de los Altos
OMGAA	Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal
OMP	Oficina Municipal de Planificación
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PGC	Práctica de Gestión Comunitaria
PREVDA-UGN	Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental-Unidad de Gestión Nacional
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación y Programación
SEPREM	Secretaría Presidencial de la Mujer
SERJUS	Servicios Jurídicos y Sociales
SESAN	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional
SIPECIF	Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales
SODIS	Desinfección solar del agua/Solar Water Disinfection
SOSEP	Secretaría de Obras Sociales de la Esposa del Presidente

ÍNDICE GENERAL

I. Introducción de la Práctica Comunitaria.....	1
II. Objetivos de la Práctica Comunitaria.....	2
A. Objetivo general.....	2
B. Objetivos específicos.....	2
III. Informe de Actividades	3
A. CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN.....	5
1. Introducción	5
2. Objetivos	6
2.1 Objetivo general.....	6
2.2 Objetivos específicos.....	6
3. Metodología	7
4. Caracterización del municipio	8
4.1 Antecedentes históricos.....	8
4.2 División política administrativa	10
4.3 Sistema socioeconómico	12
4.3.1 Demografía.....	12
4.3.2 Vivienda.....	17
4.3.3 Educación	19
4.3.4 Salud.....	20
4.3.5 Producción.....	22
4.3.6 Industria, comercio y servicios.....	24
4.3.7 Organización.....	30
• Organización comunitaria	30
• Organizaciones religiosas.....	31
• Organizaciones políticas.....	31
• Comités comunitarios de desarrollo	31
• Cooperativas.....	32
• Organizaciones productivas	32
• Comités artesanales	32
• Comités agrícolas	33
4.3.8 Patrimonio cultural.....	33
4.3.9 Infraestructura Vial	34
4.4 Sistema natural.....	35
4.4.1 Estado actual del recurso hídrico	35
• Principales ríos	35
• Río Samalá	35
• Río Negro o Chixoy	36
• Río Nahualate.....	36
• Red hídrica.....	37
• Tipo de ríos.....	39
• División de sub-cuencas	40
4.4.2 Estado actual del recurso suelo.....	41
• Uso del suelo	41

• Capacidad de uso del suelo	43
• Conflicto de uso.....	45
• Erosión.....	47
4.4.3 Estado actual del recurso forestal.....	47
• Cobertura forestal existente	47
• Tipo de densidad del bosque (conífero, mixto o latifoliado)	49
• Uso del bosque.....	49
4.4.4 Clima.....	50
4.5 Aspectos bióticos.....	50
4.5.1 Zonas de vida.....	50
4.5.2 Biodiversidad (flora y fauna)	52
4.5.3 Áreas protegidas	53
5. Amenazas	55
5.1 Naturales	55
5.1.1 Deslizamientos	55
5.1.2 Heladas.....	55
5.1.3 Sequías	55
5.1.4 Inundaciones	56
5.2 Amenazas socio-naturales.....	56
5.2.1 Incendios forestales	56
5.2.2 Erosión del suelo	56
5.2.3 Deforestación	57
5.3 Amenazas antrópicas	57
5.3.1 Aguas servidas.....	57
5.3.2 Desechos sólidos	58
5.3.3 Inseguridad alimentaria	58
5.3.4 Plagas.....	59
6. Análisis de la situación actual y problemática de la sub cuenta del río Samalá en el municipio de Totonicapán.....	60
7. Conclusiones.....	63
7.1. Sistema socioeconómico	63
7.2. Sistema natural.....	64
7.3. Análisis de cuenca con la transversalidad de las amenazas.....	65
8. Recomendaciones	68
8.1. Sistema socioeconómico	68
8.2. Sistema natural.....	68
8.3. Análisis de cuenca con la transversalidad de las amenazas.....	69
B. CAPITULO II DETECCIÓN DE NECESIDADES DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN.....	70
1. Introducción	70
2. Objetivos	71
2.1 Objetivo general.....	71
2.2 Objetivos específicos.....	71
3. Descripción del municipio	72
3.1 Geografía.....	72
3.2 Población.....	73
4. Actores involucrados.....	74
5. Análisis de la Línea de Acción de la Práctica Comunitaria.....	77
6. Priorización de necesidades en el municipio de Totonicapán	86

7. Conclusiones.....	90
C. CAPITULO III PLAN DE TRABAJO DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN	92
1. Introducción	92
2. Objetivos	93
2.1 Objetivo general.....	93
2.2 Objetivos específicos.....	93
3. Necesidades priorizadas.....	94
4. Plan de actividades.....	95
D. CAPITULO IV INTERVENCIONES REALIZADAS EN EL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN	99
FORTELECIMIENTO EN EL SOPORTE TÉCNICO EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE DESARROLLO MUNICIPAL, CON ENFOQUE DE GESTIÓN TERRITORIAL DE RIESGOS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE PARA EL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 1).....	99
1. Introducción	99
2. Justificación	100
3. Objetivos	101
3.1 Objetivo general.....	101
3.2 Objetivos específicos.....	101
4. Metodología	102
5. Resultados	103
• Región I.....	103
• Región II.....	106
• Región III.....	108
• Región IV	110
• Región V	112
6. Conclusiones.....	117
7. Recomendaciones	117
CAPACITACIÓN DE AGROECOLOGÍA CON AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD DE CHUANOJ, TOTONICAPÁN (Intervención 2).....	118
1. Introducción	118
2. Justificación	119
3. Objetivos	119
3.1 Objetivo general.....	119
3.2 Objetivos específicos.....	119
4. Metodología	120
5. Resultados	121
6. Conclusiones.....	123
7. Recomendaciones	123
CAPACITACION EN EL USO DEL MÉTODO DE DESINFECCIÓN SOLAR DE AGUA “MÉTODO SODIS” EN EL PARAJE XOLJUYUP, ZONA 4, TOTONICAPÁN (Intervención 3)	124
1. Introducción	124
2. Justificación	125
3. Objetivos	126
3.1 Objetivo general.....	126
3.2 Objetivos específicos.....	126
4. Metodología	127
5. Resultados	129
6. Conclusiones.....	133
7. Recomendaciones	133

CAPACITACION DE GESTIÓN AMBIENTAL CON DOCENTES DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 4).....	136
1. Introducción	136
2. Justificación	137
3. Objetivos	138
3.1 Objetivo general.....	138
3.2 Objetivos específicos.....	138
4. Metodología	138
5. Resultados	140
6. Conclusiones.....	141
7. Recomendaciones	142
CAPACITACION DE GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO CON DOCENTES DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 5)	143
1. Introducción	143
2. Justificación	144
3. Objetivos	145
3.1 Objetivo general.....	145
3.2 Objetivos específicos.....	145
4. Metodología	146
5. Resultados	148
6. Conclusiones.....	149
7. Recomendaciones	150
ELABORACIÓN DE MAPAS A PARTIR DE LA BASE DE DATOS DE LOS AGRICULTORES BENEFICIARIOS DE LA SUBVENCIÓN DEL PROYECTO PREVDA, MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 6).....	151
1. Introducción	151
2. Justificación	152
3. Objetivos	152
3.1 Objetivo general.....	152
3.2 Objetivos específicos.....	153
4. Metodología	153
5. Resultados	154
• Comunidad de Pacapox.....	154
• Comunidad de Chuanoj.....	158
• Comunidad de Xoljuyup	164
• Comunidad de Xolsacmaljá	168
6. Conclusiones.....	174
7. Recomendaciones	175
REFORESTACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS DE LA COMUNIDAD DE PASAJOC Y ÁREA DE EL DESCONSUELO EN EL BOSQUE COMUNAL DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 7)	176
1. Introducción	176
2. Justificación	177
3. Objetivos	178
3.1 Objetivo general.....	178
3.2 Objetivos específicos.....	178
4. Metodología	179
5. Resultados	180

6. Conclusiones.....	184
7. Recomendaciones	184
CAPACITACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS CON AUTORIDADES DE LA COMUNIDAD DE CHUANOJ DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 8)	186
1. Introducción	186
2. Justificación	187
3. Objetivos	187
3.1 Objetivo general.....	187
3.2 Objetivos específicos.....	188
4. Metodología	188
5. Resultados	189
6. Conclusiones.....	192
7. Recomendaciones	192
ANÁLISIS DE RIESGO DEL VERTEDERO MUNICIPAL DE TOTONICAPÁN (Intervención 9).....	193
1. Introducción	193
2. Justificación	194
3. Objetivos	195
3.1 Objetivo general.....	195
3.2 Objetivos específicos.....	195
4. Metodología	195
5. Resultados	197
6. Conclusiones.....	202
7. Recomendaciones	203
GENERACIÓN DE MAPAS DE INCENDIOS FORESTALES E INUNDACIONES ORIENTADOS A LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 10).....	204
1. Introducción	204
2. Justificación	205
3. Objetivos	206
3.1 Objetivo general.....	206
3.2 Objetivos específicos.....	206
4. Metodología	206
5. Resultados	207
6. Conclusiones.....	213
7. Recomendaciones	214
IV. CONCLUSIONES DE LA PRÁCTICA COMUNITARIA.....	216
V. RECOMENDACIONES DE LA PRÁCTICA COMUNITARIA.....	218
VI. REREFENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	219
VII. LISTA DE ANEXOS	221

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Municipio de Totonicapán y categoría de poblados por área urbana y rural.	11
Cuadro 2. Población por área urbana y rural, censos año 1994 y 2002 y proyección poblacional años 2003 al 2009, municipio de Totonicapán.	13
Cuadro 3. Población por género del área urbana y rural, censos años 1994 y 2002 y proyección poblacional años 2003 al 2009, municipio de Totonicapán.	15
Cuadro 4. Población por etnia, área urbana y rural, censos años 1994 y 2002 y proyecciones años 2003 al 2009, municipio de Totonicapán.	16
Cuadro 5. Situación de las viviendas, municipio de Totonicapán.	17
Cuadro 6. Material predominante del techo de las viviendas, municipio de Totonicapán.	18
Cuadro 7. Material predominante de la pared de las viviendas, municipio de Totonicapán.	18
Cuadro 8. Material predominante en el piso de las viviendas, municipio de	19
Cuadro 9. Centros Educativos (oficiales, municipales, privados y por cooperativa), municipio de Totonicapán.	20
Cuadro 10. Infraestructura de salud pública y asistencia social, municipio de Totonicapán.	20
Cuadro 11. Infraestructura de salud privada, municipio de Totonicapán.	21
Cuadro 12. Primeras causas de morbilidad general, municipio de Totonicapán.	22
Cuadro 13. Actividades comerciales y de servicio, municipio de Totonicapán.	25
Cuadro 14. Población económicamente activa PEA, por área urbana y rural, censos año 1994 y 2002 y proyección poblacional años 2003 al 2009 municipio de Totonicapán.	26
Cuadro 15. Población económicamente activa PEA por género, censos año 1994 y 2002 y proyección poblacional años 2003 al 2009 municipio de Totonicapán.	28
Cuadro 16. Población económicamente activa e inactiva, censos año 1994 y 2002 y proyección poblacional años 2003 al 2009 municipio de Totonicapán.	29
Cuadro 17. Medios de comunicación, municipio de Totonicapán.	30
Cuadro 18. Infraestructura vial, municipio de Totonicapán.	34
Cuadro 19. Ríos en el municipio de Totonicapán.	36
Cuadro 20. División de cuencas y sub cuencas del municipio de Totonicapán.	40
Cuadro 21. Uso actual del suelo en el municipio de Totonicapán.	42
Cuadro 22. Capacidad de uso del suelo en el municipio de Totonicapán.	44
Cuadro 23. Distribución espacial de las categorías de intensidad de uso del territorio en el municipio de Totonicapán.	46
Cuadro 24. Cobertura forestal existente en el municipio de Totonicapán.	48
Cuadro 25. Zonas de vida del municipio de Totonicapán.	51
Cuadro 26. Áreas protegidas en el municipio de Totonicapán.	54
Cuadro 27. Actores involucrados en la temática de Planificación y Gestión Territorial, Gestión Ambiental, Gestión del agua, Gestión Ambiental, Gestión de Riesgos, Multiculturalidad, Género y Seguridad Alimentaria y Nutricional.	74
Cuadro 28. Matriz de la jerarquización de los problemas y/o necesidades.	77
Cuadro 29. Priorización de las actividades en el municipio de Totonicapán para dar respuesta a los problemas o necesidades detectados.	86
Cuadro 30. Matriz de priorización de las actividades a realizar en el municipio de Totonicapán como respuesta a la problemática ambiental.	95

Cuadro 31. Grado de riesgo ante amenazas en la región I de sub cuencas en el municipio de Totonicapán.....	105
Cuadro 32. Grado de riesgo ante amenazas en la región II de sub cuencas en el municipio de Totonicapán.....	107
Cuadro 33. Grado de riesgo ante amenazas en la región III de sub cuencas en el municipio de Totonicapán.....	109
Cuadro 34. Grado de riesgo ante amenazas en la región IV de sub cuencas en el municipio de Totonicapán.....	111
Cuadro 35. Grado de riesgo ante amenazas en la región V de sub cuencas en el municipio de Totonicapán.....	113
Cuadro 36. Número de agricultores han sido beneficiados por las actividades del lote uno de Mejoramiento biofísico en el marco del Proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá.	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de centros poblados en las sub-cuencas del municipio de Totonicapán ..	12
Figura 2. Gráfica de la población por área urbana y rural del municipio de Totonicapán.....	14
Figura 3. Gráfica de población por género del área urbana y rural del municipio de Totonicapán	15
Figura 4. Gráfica de población por etnia del municipio de Totonicapán.	16
Figura 5. Gráfica de población económicamente activa del área urbana y rural del municipio de Totonicapán.....	27
Figura 6. Gráfica de población económicamente activa por género del municipio de Totonicapán.	28
Figura 7. Mapa de ríos en las sub-cuencas del municipio de Totonicapán.....	39
Figura 9. Mapa de uso de la tierra del municipio de Totonicapán.....	43
Figura 10. Mapa de capacidad de uso del suelo del municipio de Totonicapán	45
Figura 11. Mapa de intensidad de uso de la tierra del municipio de Totonicapán.....	46
Figura 12. Mapa de cobertura de bosque del municipio de Totonicapán	48
Figura 13. Mapa de zonas de vida del municipio de Totonicapán	52
Figura 14. Mapa de áreas protegidas del municipio de Totonicapán	54
Figura 15. Principales amenazas naturales, socio naturales y antrópicas en la región I, II, III, IV y V de las sub cuencas del municipio de Totonicapán.....	115
Figura 16. Mapa de ubicación de amenazas en cuencas del municipio de Totonicapán.....	116
Figura 17. Capacitación de agroecología en la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.	122
Figura 18. Personas capacitadas Método SODIS en el paraje Xoljuyup, Zona 4, Totonicapán.	130
Figura 19. Análisis bacteriológico de cuatro muestras de agua de pozos artesanales con la aplicación y sin la aplicación del método SODIS, paraje Xoljuyup Zona 4, Totonicapán.	132
Figura 20. Docentes capacitados en la temática de Gestión Ambiental, municipio de Totonicapán.	140
Figura 21. Docentes capacitados en la temática de Gestión Integrada del Recurso Hídrico, municipio de Totonicapán.....	148
Figura 22. Mapa de implementación de estructuras de conservación de suelos en la comunidad de Pacapox, municipio de Totonicapán.	155
Figura 23. Beneficiarios (as) con la implementación de estructuras de conservación de suelos (terrazas) paraje Pacapox, comunidad de Chiyax, municipio de Totonicapán.	156
Figura 24. Mapa de implementación de fincas familiares en la comunidad de Pacapox, municipio de Totonicapán.....	157
Figura 25. Beneficiarios (as) con la implementación de fincas familiares en el Paraje Pacapox, comunidad de Chiyax, municipio de Totonicapán.	158
Figura 26. Mapa de implementación de fincas familiares en la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.....	159
Figura 27. Beneficiarios (as) con la implementación de fincas familiares, comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.....	160
Figura 28. Mapa de implementación de aboneras en la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.....	161
Figura 29. Beneficiarios (as) con la implementación de aboneras, comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.....	162

Figura 30. Mapa de implementación de estructuras de conservación de suelos en la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.	163
Figura 31. Beneficiarios (as) con la implementación de estructuras de conservación de suelos (terrazas), comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.	164
Figura 32. Mapa de implementación de estructuras de conservación de suelos en la comunidad de Xoljuyup, municipio de Totonicapán.....	165
Figura 33. Beneficiarios (as) con la implementación de estructuras de conservación de suelos (terrazas) paraje Xoljuyup final de la zona 4 del casco urbano, municipio de Totonicapán.....	166
Figura 34. Mapa de implementación de cercos vivos en la comunidad de Xoljuyup, municipio de Totonicapán.....	167
Figura 35. Beneficiarios (as) con la implementación de cercos vivos, paraje Xoljuyup final de la zona 4 del casco urbano, municipio de Totonicapán.	168
Figura 36. Mapa de implementación de fincas familiares en la comunidad de, Xolsacmaljá, municipio de Totonicapán.....	169
Figura 37. Beneficiarios (as) con la implementación de fincas familiares, comunidad de Xolsacmaljá, municipio de Totonicapán.....	170
Figura 38. Mapa de implementación de estructuras de conservación de suelos en la comunidad de Xolsacmaljá, municipio de Totonicapán.....	171
Figura 39. Beneficiarios (as) con la implementación de estructuras de conservación de suelos (terrazas), comunidad de Xolsacmaljá, municipio de Totonicapán.	172
Figura 40. Mapa de comunidades beneficiarias con la implementación de estructuras de conservación de suelos, fincas familiares, aboneras y cercos vivos, municipio de Totonicapán. ..	174
Figura 41. Mapa de áreas reforestadas en la comunidad de Pasajoc, municipio de Totonicapán.	181
Figura 42. Mapa de área reforestada en El Desconsuelo, bosque comunal municipio de Totonicapán.....	183
Figura 43. Actores locales capacitados en la temática de Gestión de Riesgos, comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.	190
Figura 44. Polígono del vertedero municipal de Totonicapán y área vulnerable a deslizamientos.	198
Figura 45. Mapa de riegos a deslizamientos en el vertedero municipal de Totonicapán.	200
Figura 46. Proyección de vida útil en los años 2010, 2015 y 2020 del vertedero municipal, Totonicapán.....	202
Figura 47. Mapa de amenazas a incendios forestales en el municipio de Totonicapán.	208
Figura 48. Mapa de vulnerabilidad a incendios forestales en el municipio de Totonicapán.....	210
Figura 49. Mapa de riesgos a incendios forestales en el municipio de Totonicapán.....	211
Figura 50. Incendios forestales años 2005-2009 municipio de Totonicapán.....	212
Figura 51. Mapa de río sub cuenca Samalá que provoca inundaciones en el municipio de Totonicapán.....	213

RESUMEN EJECUTIVO

La cuenca alta del río Samalá a nivel nacional es la que presenta el mayor nivel de contaminación por efecto de las actividades de las poblaciones que se encuentran dentro de ella, la inexistencia de un control adecuado y alternativas de solución ante los problemas ambientales que se suscitan, hace necesaria de manera urgente que las autoridades y población en general actúen, para minimizar la degradación que presenta.

Con el objetivo de intervenir en la cuenca alta del Río Samalá, el estudiante de maestría del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA), realizó la práctica comunitaria durante 15 meses teniendo como sede la municipalidad, para poner en práctica los conocimientos adquiridos del proceso y ser partícipe de cambios en la población para mejorar el entorno ambiental.

Se elaboró el diagnóstico ambiental del municipio involucrando elementos del sistema natural y del sistema socioeconómico, y se realizó el análisis de la situación actual entrelazando las amenazas naturales, socio naturales y antrópicas que se suscitan en la sub cuenca del área de captación del río Samalá, por ser la que reúne el mayor número de comunidades y casco urbano y en la que se genera mayor presión sobre sus recursos naturales.

En base a lo anterior se realizó la detección de problemas y necesidades del municipio, priorizando y jerarquizándolos con los cuales se elaboró un plan de trabajo general. Finalmente en base al plan se realizaron diez actividades, partiendo de la línea de acción de administración, de capacitación, de servicio y de investigación, con énfasis en los ejes temáticos de Planificación y Gestión Territorial, Gestión de Riegos, Gestión integral del Recurso Hídrico y Gestión Ambiental involucrando el aspecto de Género.

Entre las actividades realizadas están el fortalecimiento en el soporte técnico del proceso de planificación de desarrollo municipal, con enfoque de Gestión Territorial de Riesgos del agua y del ambiente; elaboración de mapas a partir de la base de datos de agricultores beneficiarios de la subvención del proyecto PREVDA; Capacitación en Gestión Ambiental con docentes y Gestión Integrada del Recurso Hídrico con docentes; reforestación de áreas degradadas de la comunidad de Pasajoc y área de El Desconsuelo en el bosque

comunal del municipio de Totonicapán; Capacitación en Gestión de Riesgos a autoridades de la comunidad; Capacitación en agroecología con agricultores de las comunidades; Capacitación en el uso del método de desinfección solar de agua Método SODIS en el paraje Xoljuyup zona 4 del caso urbano; Análisis de riesgo del vertedero municipal del municipio de Totonicapán y la Generación de mapas de incendios forestales e inundaciones orientados a la Planificación y Gestión de riesgos.

Para poder llevarse a cabo las actividades del plan, en algunas actividades se le brindó el apoyo a la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) como entidad ejecutora de la subvención del PREVDA, y otras actividades se realizaron con financiamiento propio del estudiante.

En conclusión el seguimiento de las actividades en el municipio, la municipalidad de Totonicapán deberá de contar con personal que aborde la temática y procurar fondos para continuar con aquellas comunidades que en grupos muy pequeños han sido atendidas y para abarcar e implementar actividades en otras comunidades que contribuyen en la problemática ambiental de la Cuenca Alta del río Samalá.

I. INTRODUCCIÓN DE LA PRÁCTICA COMUNITARIA

La Práctica de Gestión Comunitaria (PGC) ha sido el período de formación del estudiante de maestría en Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género, en la que ha tenido la oportunidad de desempeñarse en el ámbito del gobierno municipal de Totonicapán y comunidades, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos, en el desarrollo de actividades mediante procesos de traslado y fortalecimiento de capacidades a través de su cooperación y asistencia técnica, así como la de generación de información.

Es por ello que durante 15 meses de dicha práctica se realizaron actividades importantes, y se logró obtener el Diagnóstico Ambiental del Municipio involucrando el sistema natural, sistema socioeconómico y analizando la situación actual del área de la sub cuenca del río Samalá. En consecuencia se pudo realizar la detección de necesidades y/o problemas que afectan a esta sub cuenca en la cual se ubica la mayor cantidad de poblados. Estos han generado presión sobre los recursos naturales y por ende la degradación de la misma; La priorización de necesidades conllevó a realizar un plan de trabajo para realizar actividades en algunas comunidades en las que se iniciaron procesos para resolver en cierto grado los problemas que se suscitan en la región de la cuenca alta del río Samalá.

Para realizar diferentes actividades en el municipio, el Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) a través de la ejecución de la subvención con la Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos (MMMA), ésta colaboró con el estudiante de la maestría con algunas de las actividades a solicitud del PREVDA y otras como parte de la detección de necesidades que englobadas permitieron dejar un granito de arena en diferentes grupos en los cuales participaron hombres y mujeres como parte del involucramiento de género, en las comunidades de Chuanoj, Xolsacmaljá, paraje Pacapox de la comunidad de Chiyax y paraje Xoljuyup de la zona 4 del casco urbano.

A pesar de que existen algunas instancias que abordan temas de gestión ambiental y gestión de riesgos, se pudo determinar que aún la población está desinformada, y en gestión integrada del recurso hídrico, gestión territorial y género aún falta mucho, por lo que será necesario darle seguimiento y fortalecer el proceso para que tenga resultados satisfactorios en tiempo prudencial, siendo el punto de partida la municipalidad de Totonicapán para que continúe el proceso para bien del entorno y sus pobladores.

II. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA COMUNITARIA

A. OBJETIVO GENERAL

Realizar la Práctica de Gestión Comunitaria (PGC) en el municipio de Totonicapán haciendo énfasis en la temática de Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género en el área de recarga de la sub cuenca del río Samalá.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar actividades comprendidas en las líneas de acción de servicio, de capacitación, de investigación y de administración, involucrando la temática de Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos para asesorar, acompañar y realizar actividades en las comunidades y en el ámbito del gobierno municipal.
- Participar y desarrollar procesos de sensibilización, información, comunicación y educación en Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género a grupos organizados para el desarrollo local.

III. INFORME DE ACTIVIDADES

Durante el proceso de la Práctica Comunitaria en el municipio de Totonicapán se generó información importante basada en la realidad del entorno ambiental y se realizaron actividades que han contribuido a generar conciencia en determinado número de pobladores. Para ser específico en dicho proceso el compilado de actividades está comprendido en cuatro capítulos siendo estos:

Capítulo I: Comprende el diagnóstico ambiental del municipio de Totonicapán, en el cual se plantea información caracterizando el sistema natural de dicho municipio; caracterizando el sistema socioeconómico y un análisis de la situación actual de la sub cuenca del río Samalá identificando las amenazas naturales, socio naturales y antrópicas.

Capítulo II: Comprende la parte de la detección de necesidades y problemas del municipio, en donde a través del Diagnóstico ambiental se pudo hacer una priorización y jerarquización de necesidades y problemas que han sido el legado fundamental para realizar acciones significativas en el municipio.

Capítulo III: Comprende el plan de trabajo a ejecutar en el municipio de Totonicapán, el cual involucra el desarrollo de actividades en las líneas de acción en la parte administrativa, capacitaciones, de servicio e investigación poniendo énfasis en los ejes temáticos de Planificación y Gestión Territorial, Gestión Ambiental, Gestión Integrada del Recurso Hídrico y Gestión de Riesgos.

Capítulo IV: Es la sección en donde comprende las actividades o intervenciones de cooperación técnica desarrolladas en el municipio de Totonicapán, durante el período de la práctica comunitaria, realizando las siguientes actividades:

- Fortalecimiento en el soporte técnico del proceso de planificación de desarrollo municipal, con enfoque de gestión territorial de riesgos del agua y del medio ambiente.
- Elaboración de mapas a partir de la base de datos de agricultores beneficiarios de la subvención del proyecto PREVDA.
- Capacitación en Gestión Ambiental con docentes.
- Capacitación en Gestión Integrada del Recurso Hídrico con docentes.
- Reforestación de áreas degradadas de la comunidad de Pasajoc y área de El Desconsuelo en el bosque comunal del municipio de Totonicapán.
- Capacitación en Gestión de Riesgos a autoridades de la comunidad.
- Capacitación en agroecología con agricultores de la comunidad de Chuanoj.
- Capacitación en el uso del método de desinfección solar de agua Método SODIS en el paraje Xoljuyup zona 4 del caso urbano.
- Análisis de riesgo del vertedero municipal de Totonicapán.
- Generación de mapas de incendios forestales e inundaciones orientados a la planificación y Gestión de riesgos.

A. CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN

1. Introducción

El presente trabajo es el diagnóstico del municipio de Totonicapán que ha integrado los aspectos de la gestión territorial, gestión integrada del recurso hídrico, gestión ambiental, gestión de riesgos, seguridad alimentaria y nutricional y género.

Para elaborar este documento se caracterizó el sistema natural, el sistema socioeconómico y se realizó el análisis partiendo de la problemática de las amenazas naturales, socio-naturales y antrópicas del municipio, el análisis de la sub cuenca del área de captación del río Samalá la cual ha sido objeto de estudio en la que como otros municipios que se encuentran dentro del área de la cuenca alta del río Samalá, tiene graves problemas de contaminación y degradación producto de las actividades de los pobladores y la falta de alternativas para mitigar los mismos.

El Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA), con el apoyo de su estudiante de maestría en Planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente con enfoque de multiculturalidad y género, en la práctica de gestión comunitaria ha contribuido mediante este documento a presentar la problemática ambiental que vive el municipio. Es de carácter urgente implementar medidas que mitiguen de cierta manera los problemas que cada vez se agudizan, en especial la contaminación del río por el desfogue de las aguas servidas del área urbana del área rural, las cuales no cuentan con ningún tratamiento; así como el problema de la ausencia de un manejo adecuado de los desechos sólidos que poco a poco han ido apareciendo basureros a cielo abierto, y el vertedero municipal que se localiza dentro del área urbana el cual no cuenta tampoco con ninguna clase de tratamiento adecuado y ha provocado el malestar de las personas de la zona 3.

Entre otros problemas que tiene el municipio está el avance de la frontera agrícola en donde se deberá implementar un programa de enseñanza de agroforestería y agroecología; la plaga del gorgojo del pino afecta las áreas del bosque comunal, aunque ésta se encuentra afectando la cuenca alta del lago de Atitlán, es un problema para las comunidades que han captado las fuentes de agua en ese lugar; incendios forestales que

se dan año tras año provocados principalmente por las personas; deforestación, erosión de suelos y la desinformación de las personas para enfrentar cualquier acontecimiento de carácter natural, socio-natural y antrópicos. Así como los problemas de inseguridad alimentaria que presentan las comunidades principalmente cuando se producen los efectos de cambio climático produciendo sequías o inundaciones, todo esto afecta los cultivos de los agricultores y por ende baja la producción de granos básicos como el maíz; también está el tema género, en donde la mujer deberá tomar mayor participación principalmente en los temas ambientales.

Se espera que este documento no quede en el olvido, y sea útil para cualquier persona o institución que quiera consultarlo para poder ser partícipe de la conciencia y reflexión que debe de hacerse y tomar medidas ante la problemática del medio ambiente y la degradación que sufren los recursos naturales, simplemente porque el crecimiento demográfico hace presión hacia estos recursos sin contar con un desarrollo sostenible en una población principalmente del área rural que se cataloga en los niveles de pobreza y pobreza extrema.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Realizar el diagnóstico ambiental del municipio de Totonicapán, Totonicapán.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el sistema natural del municipio de Totonicapán.
- Caracterizar el sistema socioeconómico del municipio.
- Realizar el análisis de la situación actual de la sub cuenca identificando la problemática de las amenazas naturales, socio naturales y antrópicas.

3. Metodología

Para elaborar el diagnóstico del municipio de Totonicapán se siguieron dos etapas:

- A. La primera etapa consistió en la investigación de fuentes secundarias, en la recopilación de información en instituciones que por las variables a estudiar y analizar relacionadas en los temas de planificación y gestión territorial, riesgos, agua, medio ambiente, multiculturalidad y género, estuvieron involucradas entre ellas el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF), Centro de salud, Grupo Gestor Nodo Totonicapán, Organización Comunitaria de los 48 Cantones, Instituto Nacional de Estadística (INE), Laboratorio de Geodesia del Centro Universitario de Occidente- Universidad de San Carlos De Guatemala (CUNOC-USAC), Laboratorio de Geodesia de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC), Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA), delegación departamental de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), delegación departamental de la Secretaría de Planificación y Programación (SEGEPLAN), delegación departamental de la Secretaría Presidencial de la Mujer (SEPREM), Oficina Municipal de Planificación (OMP), Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA), Fondo para el desarrollo ecológico (EcoLogic).

Se realizaron visitas a comunidades para la recopilación de información en los temas relacionados y la verificación de la problemática que las comunidades tienen y que han provocado deterioro ambiental en el entorno de la cuenca alta del río Samalá.

En cada visita a las instituciones se pudo obtener material de forma física y electrónica para poder transcribir la información específica; En la visita a comunidades se realizaron varias entrevistas personales a los y las principales dirigentes para obtener información primaria a través de preguntas basadas en un guión estructurado que no requirió físicamente de un cuestionario; Además se efectuaron caminatas para verificar la problemática ambiental que se suscita en el entorno del municipio.

B. La segunda etapa consistió en la redacción del diagnóstico en donde se analizó y se interpretó la información obtenida en la primera etapa.

4. Caracterización del municipio

4.1 Antecedentes históricos

El territorio del departamento de Totonicapán estuvo ocupado durante el período Prehispánico por dos grupos indígenas: Los quichés y los cakchiqueles. Hasta mediados del Siglo XV (entre 1,426 y 1475) los quichés y cakchiqueles formaron una sola organización política y social. Durante el reinado de Quikab El Grande, los cakchiqueles fueron obligados a desalojar su capital Chiavar (hoy Santo Tomás Chichicastenango) y se trasladaron a Iximché, luego de librar sangrientas guerras con los quichés.

La ciudad de Totonicapán en sus inicios no estaba en su ubicación actual. Inicialmente se encontraba en las planicies de Patzack Oherkaibal, que se forma de las elevadas sierras de Chui-tinimit, Chui-patán, Pasika, Chui-cuxlikel, Chuitzalancho, Paul Chuixtoká, lugares que fueron destruidos por otras generaciones. Más tarde se establecieron al norte, a dos leguas de distancia en la llanura de Pataka y Paki. En este punto se han encontrado varios objetos de cerámica, que revelan la existencia de la antigua población, por la tendencia de la etnia Quiché de fundar y abandonar ciudades y pueblos que edificaban, dejaron esta ciudad, eligiendo definitivamente el lugar actual de Totonicapán.

El nombre original en idioma quiché es Chuimekená, que significa lugar sobre el agua caliente, por la abundancia de aguas termales y sulfurosas que existen en sus alrededores. Durante la invasión española, el nombre original cambió a Totonicapán o Totonacapa, nombre que le asignaron los indígenas Tlascalas que venían con Pedro de Alvarado, y esto porque en Tlascalas, México, había un pueblo que se llamaba Atotonilco o Totonilco que significa "Agua Caliente" uniéndole la preposición PA ó PAN se forma Totonacapa ó Totonicapán en el agua caliente, arriba o sobre el agua caliente, exactamente igual al significado quiché. Algunos historiadores mencionan que Totonicapán proviene de los vocablos mexicanos Tootl = pájaro, Nica = cerro y Pan = lugar de, se señala también que este vocablo fue dado por los indígenas que acompañaban a Pedro de Alvarado. Al igual que otros lugares de Guatemala, se le antepuso un nombre cristiano, de tal manera que se nombró al lugar como "San Miguel

Totonicapán”, referido al Santo Patrón al cual se le encomendó la población, en este caso San Miguel Arcángel, que es el actual Patrón de Totonicapán.

En el Título Real de don Francisco Izquín Nehaib, fechado en 1558, se menciona el poblado como Ah Maquina. En las guerras comunes entre los quichés y cakchiqueles de 1,554, según versión de Recinos, el poblado aparece como Chuimekenyá, o Chuimekená que quiere decir sobre el agua caliente.

Al pueblo de San Miguel Totonicapán de la Real Corona, se le dio el título de población el cuatro de julio de 1,707. En 1,825 se le concedió el título de Villa, y el ocho de octubre de 1,829 fue elevado a Departamento.

“Un suceso que es necesario mencionar es que en julio de 1820, estalló entre los indígenas de Totonicapán, Momostenango, Santa María Chiquimula, San Francisco El Alto, San Andrés Xecul, San Cristóbal Totonicapán y la propia cabecera una sublevación, desconociendo a las autoridades españolas encabezada por Atanasio Tzul y Lucas Aguilar, coronando a Tzul como Rey de los Quichés. Desde entonces se reconoce a la cabecera como Ciudad Prócer”. La rebelión de 1820 fue contra el pago de los reales tributos, suprimidos por las cortes generales y extraordinarias de Cádiz en 1811, pero anuladas por Fernando VII, luego de asumir el trono en 1814. José Daniel Contreras Reinoso detalló en su obra, una rebelión indígena en el Partido de Totonicapán, refiriéndose al levantamiento de los indígenas encabezado por Atanasio Tzul y Lucas Aguilar, que se puede interpretar como parte del proceso histórico que culminó con la proclamación de la Independencia.

El desarrollo y creación del municipio de Totonicapán, están ligados al departamento de Totonicapán, por el hecho de ser la cabecera departamental, el departamento fue creado por Decreto número 72 del 12 de agosto de 1,872. El 13 de febrero de 1,838 formó parte del Estado de Los Altos o Sexto Estado hasta el ocho de mayo de 1,849 cuando se reincorporó al Estado de Guatemala.

4.2 División política administrativa

El municipio de Totonicapán es la cabecera del departamento, cuenta con 328 kilómetros cuadrados de extensión, que equivale al 30.9% de la superficie total del departamento. Se encuentra a una altura de 2,495 metros sobre el nivel del mar, siendo el centro poblado con categoría de ciudad más alto de Centro América.

Se sitúa en la parte Este del departamento de Totonicapán localizándose a 14°54'39" latitud Norte y en longitud Oeste 91°21'38".

- Colinda al Norte con el municipio de Santa María Chiquimula, Momostenango (Totonicapán) y Patzité (Quiché);
- al Este con Chichicastenango, Santa Cruz del Quiché, San Antonio Ilotenango y Patzité (Quiché);
- al Oeste con San Francisco el Alto, San Cristóbal Totonicapán (Totonicapán) y Cantel (Quetzaltenango) y
- al Sur con los municipios de Salcajá y Cantel (Quetzaltenango), Nahualá, Santa Catarina Ixtahuacán y Sololá (Sololá).

El área urbana del municipio está conformada por la cabecera municipal que es a la vez la cabecera departamental, tiene categoría de ciudad. Ésta se subdivide en cuatro zonas, las cuales son identificadas por la población como cantones, siendo estos:

- Zona uno, ubicada en el cantón Palín;
- Zona dos, ubicada en el cantón Independencia;
- Zona tres, ubicada en el cantón Agua Caliente y
- Zona cuatro, ubicada en el cantón Tenerías.

El municipio cuenta con una ciudad correspondiente a la cabecera municipal y departamental, 13 aldeas, 66 caseríos, tres colonias y tres parajes (Cuadro 1). El municipio está comprendido dentro del área de la cuenca alta del río Samalá.

El gobierno local está representado por el Concejo Municipal presidido por el Alcalde Municipal; la Corporación Municipal está encargada del proceso administrativo del

municipio, que está estructurada y funciona de acuerdo a la ley respectiva del Código Municipal. La municipalidad tiene a su cargo la ejecución de todas las actividades encaminadas a satisfacer las necesidades de la población en su conjunto y a propiciar el desarrollo equilibrado, armónico, ordenado y sostenido de la comunidad. La Corporación Municipal está encabezada por el alcalde, quien es elegido popularmente y por el Concejo Municipal que está integrado por un síndico primero, un síndico segundo, siete concejales, secretario municipal, tesorero municipal.

Cuadro 1. Municipio de Totonicapán y categoría de poblados por área urbana y rural.

Municipio de Totonicapán, Totonicapán				
Área urbana	Área rural			
4 Zonas	Aldeas	Caseríos	Colonias	Parajes
	13	66	3	3

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

En el cuadro 1 se indican los centros poblados que se encuentran en el municipio de Totonicapán, así como en la figura 1 se encuentran las sub cuencas del municipio indicando el lugar donde se encuentra concentrada la población.

En la sub-cuenca del río Samalá aparece concentrados los centros poblados, entre ellos comunidades y el casco urbano, esto genera presión sobre dicha sub cuenca provocando la contaminación ambiental de la misma.

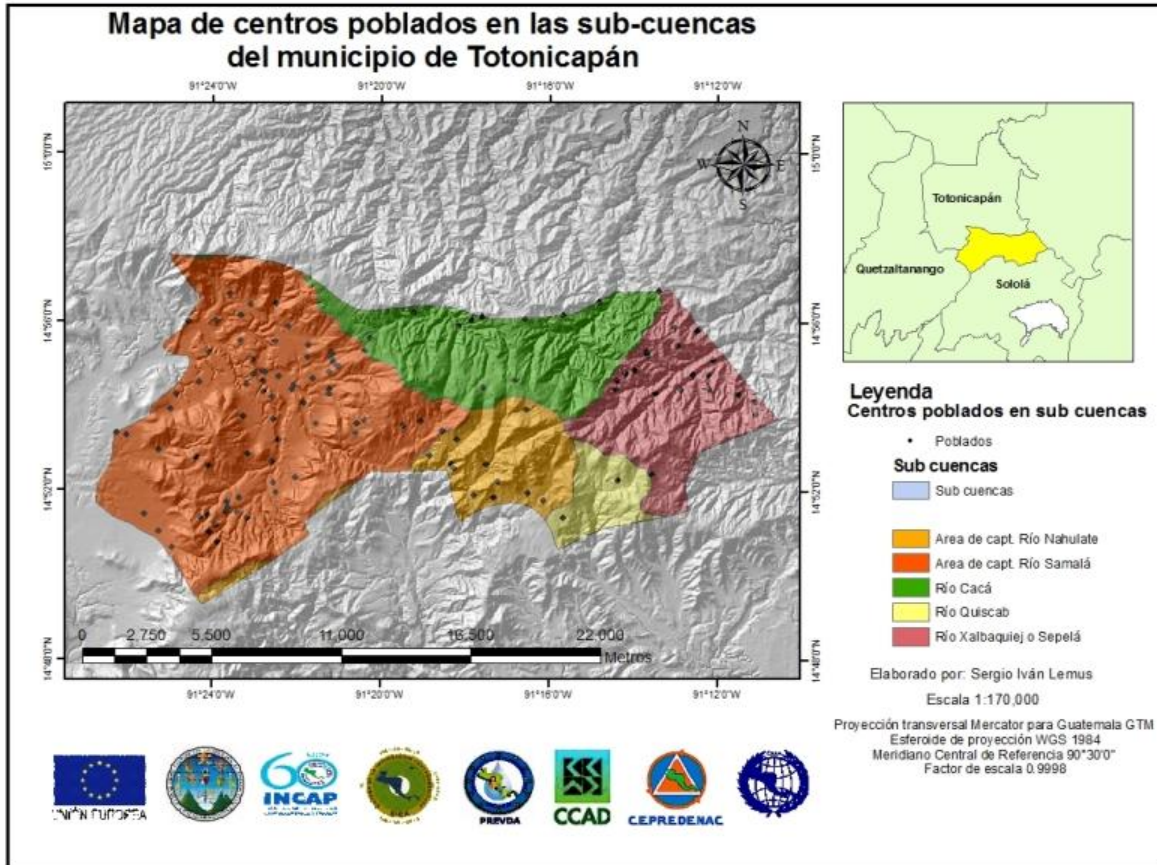


Figura 1. Mapa de centros poblados en las sub-cuencas del municipio de Totonicapán.

Fuente: “Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala”, con datos del MAGA y el IGN.

4.3 Sistema socioeconómico

4.3.1 Demografía

Las proyecciones de población del instituto nacional de estadística (INE), para el año 2009 estimaron que habría una población total de 111,281 habitantes para el municipio de Totonicapán. Esto representa una mayor presión sobre los recursos naturales del municipio, para el año 1994 existía una población de 241 hab/km² comparada con 339 hab/km² que había en el año 2009.

Para la proyección del año 2,009 con 111,281 habitantes, de los cuales 15,393 pertenecen al área urbana y 95,888 al área rural, este escenario nos representa que año tras año se ha dado un incremento poblacional significativo, puesto que para el año 2,020 se estima que la población llegará hasta los 134,678 habitantes, variando de densidad

poblacional de 338 a 410 hab/km², lo cual tendrá mucha mayor demanda por los recursos para poder satisfacer las necesidades cotidianas.

El cuadro 2, se presenta el incremento de población en diferentes años, es de tomar en cuenta que para los censos de los años 1994 y 2002, la información nos representaba que en el área rural es donde se concentra la mayor parte de la población del municipio; para el año 2002 el 87% de la población se concentraba en el área rural y el 13% en el área urbana, en las proyecciones para los años 2003 al 2009 el crecimiento se despliega de igual forma con mayor población para el área rural, esto provoca que toda comunidad vaya creciendo y que poco a poco vayan abarcando espacio hasta dar lugar en el futuro a agruparse en comunidades con el casco urbano.

El crecimiento poblacional es una de las principales debilidades que se tiene en relación a la población/territorio/recursos económicos-naturales, la principal decisión que se toma como salida a este problema es la migración, aunque no es la vía de solución, trasciende en la separación del núcleo familiar por muchos años, para el año 2,009 se tuvo una migración de 2,474 personas tanto del área urbana como del área rural, principalmente hacia los Estados Unidos de Norte América.

En el año 2002 se tienen un aumento de población en el área urbana de 1% más que en año 1994; para las proyecciones de los años 2003 al 2009 se ha incrementado relativamente a un 1% en los últimos 7 años. En el área rural ha bajado 2% desde 1994 a la proyección del 2009, quizás repercute la migración de los hombres a los Estados Unidos o quizás se debe a que hay mejor planificación familiar.

Cuadro 2. Población por área urbana y rural, censos año 1994 y 2002 y proyección poblacional años 2003 al 2009, municipio de Totonicapán.

Población	Censo 1994	%	Censo 2002	%	Proyección 2003	Proyección 2004	Proyección 2005
Urbana	9,047	12	12,432	13	12,855	13,278	13,701
Rural	70,325	88	83,960	87	85,664	87,368	89,072
Total	79,372	100	96,392	100	98,519	100,646	102,773

Población	Proyección 2006	Proyección 2007	Proyección 2008	Proyección 2009	%
Urbana	14,124	14,547	14,970	15,393	14
Rural	90,776	92,480	94,184	95,888	86
Total	104,900	107,027	109,154	111,281	100

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002

En la figura 2, la gráfica demuestra la diferencia entre la población urbana y rural que habita en el municipio de Totonicapán, haciendo esta comparación de 48 comunidades con que cuenta el municipio confrontándola con la población del área urbana.

El cuadro 3, indica la cantidad de población en el área urbana y rural, observando que a partir de año 1994 al año 2002 ha habido un descenso en relación de cantidad de hombres, esto debido a la migración que han tenido hacia los Estados Unidos de Norteamérica, existe mayor número de mujeres que principalmente por esta razón se han quedado a la cabeza del hogar; Las proyecciones de los siguientes a partir del 2003 al 2009, presenta la misma característica existiendo más mujeres que hombres.

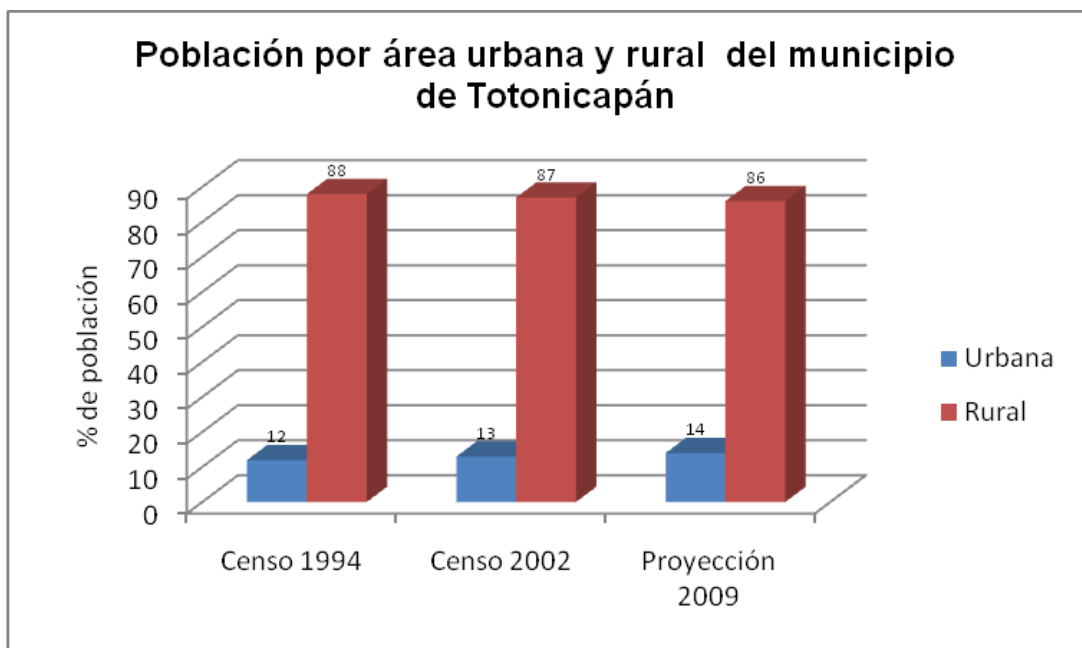


Figura 2. Gráfica de la población por área urbana y rural del municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

Cuadro 3. Población por género del área urbana y rural, censos años 1994 y 2002 y proyección poblacional años 2003 al 2009, municipio de Totonicapán.

Género	Censo 1994				Censo 2002				Proyección 2003			
	Urbano	Rural	Total	%	Urbano	Rural	Total	%	Urbano	Rural	Total	%
Hombre	4295	34575	38870	49	5841	39280	45121	46.80	6034	39868	45902	46.59
Mujer	4752	35750	40502	51	6591	44680	51271	53.20	6821	45796	52617	53.41
Total	9047	70325	79372	100	12432	83960	96392	100	12885	85664	98519	100

Género	Proyección 2004				Proyección 2005				Proyección 2006			
	Urbano	Rural	Total	%	Urbano	Rural	Total	%	Urbano	Rural	Total	%
Hombre	6227	40456	46683	46.51	6420	41044	47464	46.18	6613	41632	48245	46
Mujer	7051	46912	53693	53.49	7281	48028	55309	53.82	7511	49144	56655	54
Total	13278	87368	100376	100	13701	89072	102773	100	14124	90776	104900	100

Género	Proyección 2007				Proyección 2008				Proyección 2009			
	Urbano	Rural	Total	%	Urbano	Rural	Total	%	Urbano	Rural	Total	%
Hombre	6806	42220	49026	45.80	6999	42808	49807	45.63	7192	43396	50588	45.46
Mujer	7741	50260	58001	54.20	7971	51376	59347	54.37	8201	52492	60693	54.54
Total	14547	92480	107027	100	14970	94184	109154	100	15393	95888	111281	100

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

En la figura 3, la gráfica demuestra para entender mejor el cuadro 2 de población por género del área urbana y rural, que existe un mayor número de mujeres que de hombres independiente del área a que se refiera, aunado está la emigración que realizan los hombres para buscar mejores oportunidades de trabajo en los Estados Unidos de Norteamérica.

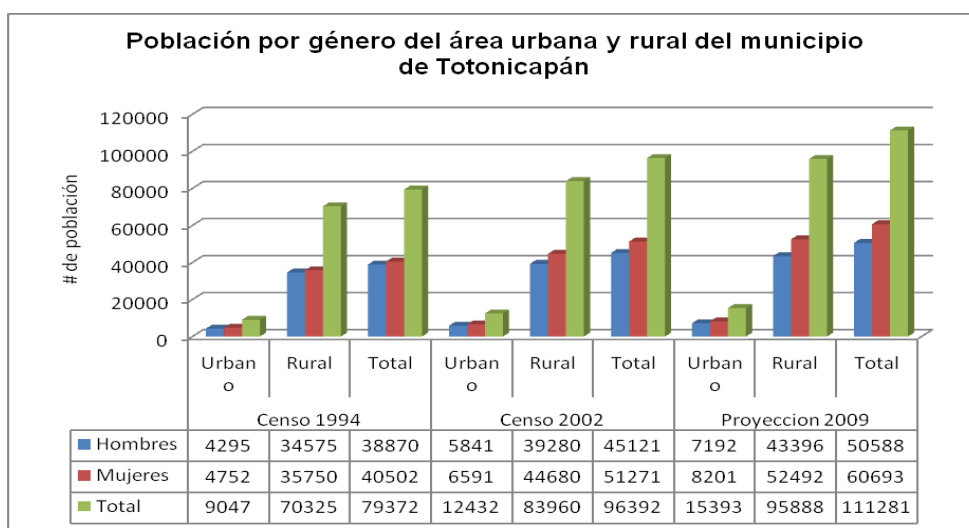


Figura 3. Gráfica de población por género del área urbana y rural del municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

El cuadro 4, nos indica que en el municipio en el año 1994 comprendía una población indígena de 96.23% que se ubica tanto en el área urbana como en el área rural mientras que existía 3.77% de población no indígena. Para la proyección del año 2009 la población indígena ha aumentado en 97.82% y la no indígena ha bajado a 2.18.

Cuadro 4. Población por etnia, área urbana y rural, censos años 1994 y 2002 y proyecciones años 2003 al 2009, municipio de Totonicapán.

Población	Censo 1994	%	Censo 2002	%	Proyección 2003	%	Proyección 2004	%	Proyección 2005	%
Indígena	76378	96.23	93707	97.21	95872	97.31	98038	97.41	100202	97.5
No Indígena	2994	3.77	2685	2.79	2647	2.69	2609	2.59	2571	2.5
Total	79372	100	96392	100	98519	100	100646	100	102773	100

Población	Proyección 2006	%	Proyección 2007	%	Proyección 2008	%	Proyección 2009	%
Indígena	102367	97.58	104532	97.67	106667	97.74	108862	97.82
No Indígena	2533	2.42	2495	2.33	2457	2.26	2419	2.18
Total	104900	100	107027	100	109124	100	111281	100

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

En la figura 4, la gráfica demuestra que en el municipio de Totonicapán el predominio de la población está conformado por la etnia indígena maya quiché, que a su vez tiene el control de sus recursos naturales.

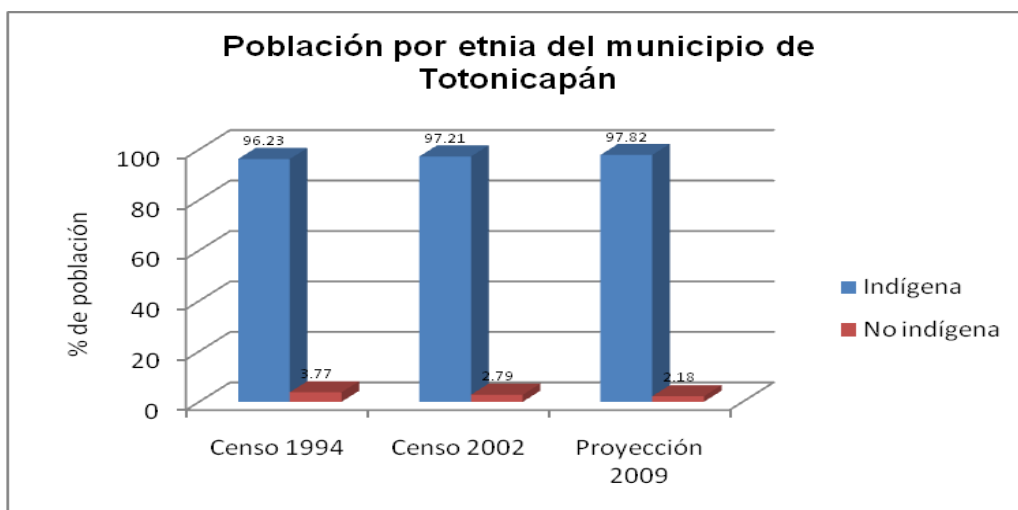


Figura 4. Gráfica de población por etnia del municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002

4.3.2 Vivienda

La vivienda es un factor importante en la vida de los hogares, se constituye en una de las necesidades básicas a cubrir, la estructura de las viviendas revela el grado de desarrollo al que han llegado los hogares.

Con la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística –INE-, se demuestra que en el cuadro 5, en el año 2002 la mayoría de los hogares contaban con casa propia comprendiendo el 93.38% en esta condición. Mientras que el 4.09% correspondía a una condición de alquiler pudiendo ser personas propiamente que llegan de las comunidades del municipio para desarrollar alguna actividad de beneficio que puede representar una mejor manera de encontrarse en el lugar que viajar diariamente a su comunidad y viceversa; el 2.53% es otra condición de la situación de viviendas.

Para la proyección del año 2004 se tuvo un incremento de 0.62% en dos años para el caso de vivienda propia, pudiendo consistir este incremento, principalmente por las remesas provenientes de las personas que se encuentra en los Estados Unidos de Norteamérica, este incremento corresponde a 1,100 nuevas casas propias. La condición de alquiler se mantiene en un 4% refiriéndose como se menciona anteriormente a que es una alternativa para las personas de otras comunidades que se instalan principalmente en el caso urbano. Para las proyecciones de los años 2006 y 2009 se tuvo un descenso de 0.1% en casa propia, quizás debido a que las remesas de los inmigrantes han bajado por alguna circunstancia, pero esto no descarta que el crecimiento habitacional continuará de forma desordenada. Al igual, los alquileres han bajado en 0.14% posiblemente porque las personas no tienen los recursos necesarios para pagar las mensualidades o se ha incrementado la tarifa mensual.

Cuadro 5. Situación de las viviendas, municipio de Totonicapán.

Régimen	Censo 2002	%	Proyección 2004	%	Proyección 2006	%	Proyección 2009	%
Propia	17,272	93.38	18,420	94	19,368	93.15	21090	93.05
Alquilada	757	4.09	784	4	809	3.89	848	3.75
Otro	467	2.53	392	2	615	2.96	726	3.20
Total	18,496	100	19,596	100	20,792	100	22,664	100

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

Es de tomar muy en cuenta que el cuadro 5, se muestra un total de viviendas de 18,496 mientras que el total de viviendas en el cuadro 6 indica que son 23,177 este dato lo tiene erróneo el INE, pero se toma el mismo considerando que es información de suma importancia.

Cuadro 6. Material predominante del techo de las viviendas, municipio de Totonicapán

Municipio	Total de viviendas	Techo de concreto	Techo de lámina	Techo de asbesto y cemento	Techo de teja	Techo de palma o similar	Otro material
Totonicapán	23,177	2,076	10,191	620	10,196	51	43

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

En el cuadro 6, según el INE (censo 2002) se reportó el 43.97% es el material de techo de lámina juntamente con el 44% de techo de teja, por lo que estos materiales son los que más se pueden encontrar partiendo que el techo de teja son casas antiguas siendo el material de más uso, mientras que el techo de lámina relativamente se puede decir que es más actual y más fácil para techar una casa en comparación al material antes mencionado.

Cuadro 7. Material predominante de la pared de las viviendas, municipio de Totonicapán.

Municipio	Total vivienda	Pared de ladrillo	Pared de block	Pared de concreto	Pared de adobe	Pared de madera	Pared de lámina	Pared de bajareque	Pared de lepa	Otro material
Totonicapán	23177	187	5148	152	17099	482	50	8	9	42

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

En el cuadro 7, según el INE (censo 2002) reportó que el 22.21% tienen pared de block; 73.79% tienen pared de adobe. Aunque Estos datos nos representan que en cualquier acontecimiento de carácter natural como un terremoto las principales viviendas que pueden colapsar y provocar soterramientos a las personas son las viviendas con materiales de block y adobe; así como las viviendas que se puedan ubicar en laderas no importará el material con que estén construidas, al momento de un deslizamiento todas serían afectadas.

Cuadro 8. Material predominante en el piso de las viviendas, municipio de Totonicapán.

Municipio	Total vivienda	Piso de ladrillo cerámico	Piso de ladrillo de cemento	Piso de ladrillo de barro	Piso de torta de cemento
Totonicapán	23177	454	1682	94	7260

Municipio	Piso de parque	Piso de madera	Piso de tierra	Piso de otro material	Piso de material no establecido
Totonicapán	7	113	8629	3	4935

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

En el cuadro 8, según el INE (censo 2002) reportó que los materiales predominantes son el piso de tierra con 37.23%; el piso de torta de cemento con 31.34% y piso de material no establecido con 21.29%.

Lo importante de esta información es que refleja el grado de vulnerabilidad que pueden tener los materiales con que cuentan las viviendas en el techo, al igual que los materiales que tienen las paredes y pisos cuando tienen más de un nivel. Los materiales que representa mayor amenaza son los conformados por concreto y teja, ya que estos son un peligro latente ante cualquier amenaza natural como terremotos o deslizamientos, aunque la ubicación del municipio de Totonicapán se encuentra en una topografía montañosa y quebrada, cualquier vivienda puede colapsar principalmente las que se encuentran ubicadas en laderas con pendientes pronunciadas.

4.3.3 Educación

El municipio de Totonicapán cuenta con infraestructura educativa que comprende diferentes niveles de educación. En el área rural es donde se encuentra mayor número de esta infraestructura por la cantidad de comunidades existentes; en el casco urbano es menor la cantidad de estas pero comprende una mayor diversidad de carreras de nivel medio, así como carreras a nivel universitario, que se observa en el Cuadro 9.

A parte de la funcionalidad de la infraestructura educativa, es de suma importancia y hay que tener en cuenta que la misma puede servir de albergues por cualquier amenaza natural (geológicas e hidrometeorológicas) para poder ubicar a las personas que puedan ser afectadas por estos acontecimientos.

Cuadro 9. Centros Educativos (oficiales, municipales, privados y por cooperativa), municipio de Totonicapán.

CENTROS EDUCATIVOS OFICIALES	Área urbana	Área rural	total
Escuelas Nacionales urbanas	60	276	336
Instituto nacional	1	1	1
Privados	48	0	48
Instituto de Básicos cooperativa	0	22	22
Institutos de diversificado cooperativa	0	1	1
Instituto tecnológico	0	0	0
Biblioteca municipal	1	0	1
Educación superior (Universidades)	3	0	3

Fuente: Ministerio de educación. Dirección departamental de educación Totonicapán. Unidad de planificación departamental. 2010.

Dentro de los factores sociales y culturales se encuentra, la baja escolaridad, es muy marcada dentro de las comunidades en la población > de 15 años, se tiene 16,632 analfabetas, con una tasa de analfabetismo de 22.42%, especialmente para las mujeres, quienes están dedicadas al cuidado del hogar.

4.3.4 Salud

La información proporcionada por el Centro de Salud del municipio, como se indica en el cuadro 10, nos refiere que existe un hospital regional que brinda asistencia de salud pública y asistencia social, un centro de salud en el casco urbano que asiste a 35 comunidades, además el servicio de cuatro puestos de salud y 52 centros de convergencia en el área rural. Esto ha ayudado a la población del municipio de Totonicapán a mitigar algunas de las principales causas de la morbilidad y mortalidad infantil principalmente del área rural.

Cuadro 10. Infraestructura de salud pública y asistencia social, municipio de Totonicapán.

SALÚD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL	Área urbana	Área rural	total
Hospital Regional	1	0	1
Centro De Salud	1	0	1
Puestos De Salud	0	4	4
Centros De Convergencia	0	52	52

Fuente: Centro de Salud, Totonicapán. 2010.

El cuadro 11, nos indica que además de los servicios del hospital regional, del centro de salud, puestos de salud y centros de convergencia, existen otras instituciones de carácter privado que brindan asistencia médica a la población, encontrándose principalmente en el

casco urbano del municipio. Estas instituciones privadas de salud para el año 2009 atendieron a 2,907 personas mientras que para el año 2008 atendieron a 2826.

Para el año 2009 la institucionalidad del ministerio de salud tuvo una cobertura de 39,827 personas mientras que para el año 2008 tuvo una cobertura de 38,716 personas, esto incluye la atendida por todos los servicios de salud, además representa que por diferentes razones ha habido más personas con problemas de salud.

Según datos del Centro de salud del municipio de Totonicapán, se tuvo una extensión de cobertura para el año 2009 de una población cubierta de 77,413, mientras que para el año 2008 fue de 75,257, esto nos indica que los programas de salud están llegando a más lugares. El Instituto guatemalteco de seguridad social para el año 2009 atendió a una población de 3,550 personas mientras que para el año 2008 fue de 3451, dato similar entre cada año. Los datos del año 2009 en comparación a los del año 2008, nos indican que ha habido un incremento de población con problemas de salud como resfriado común, amigdalitis, diarrea, parasitismo intestinas, infecciones del tracto urinario, sacoptiosis, entre otras.

Cuadro 11. Infraestructura de salud privada, municipio de Totonicapán.

Privada	Área Urbana	Área Rural	Total
Clínicas De Especialidades Médicas	20	0	20
Casa De Salud	1	0	1
Hospitales privados	6	0	6
Clínicas particulares	16	0	16
Laboratorios Clínicos	2	0	2
Clínicas dentales	9	0	9
Clínicas de oftalmología	2	0	2
Clínicas Veterinaria	3	0	3
Centros de urgencia	2	0	2
Farmacias	23	0	23

Fuente: Centro de Salud, Totonicapán. 2010.

El cuadro 12, presenta las primeras causas de morbilidad general; Sin duda el resfriado común es la primera enfermedad que sufren las personas de cualquier edad en Totonicapán. La principal manera de adquirir la misma es resultado del clima frío del lugar principalmente al finalizar el año y principios del mismo, por ser la temporada más fría hasta tornarse el clima a temperaturas bajo cero, esta es una amenaza natural que se presenta todos los años, en la que hay que estar siempre preparados. La segunda enfermedad más frecuente en la población principalmente en los niños es la amigdalitis, causada por bacterias o virus, ésta puede presentarse en cualquier época del año.

La tercera enfermedad es la úlcera en el estómago o duodeno que es principalmente causada por infección por bacterias, alimentación inadecuada, hiperacidez gástrica y consumo habitual de alcohol o tabaco. Principalmente esta enfermedad afecta a personas mayores de 50 años de edad, con una proporción mayor en los hombres que en las mujeres.

La diarrea y parasitismo intestinal son otras enfermedades que afectan a la población. Son causadas por la ingesta de alimentos y agua contaminada o en mal estado. La falta de condiciones higiénicas sanitarias que las personas tienen, ha provocado en su entorno problemas a su salud principalmente en el área rural, que por causas de contaminación de fuentes de agua y de pozos artesanales por lixiviados de letrinas comunes, desechos sólidos y líquidos han provocado que las personas padezcan estas enfermedades.

Cuadro 12. Primeras causas de morbilidad general, municipio de Totonicapán.

	Primeras causas de morbilidad general	Número de casos
1	Resfriado común	25,219
2	Amigdalitis	10,581
3	Enfermedad péptica (úlceras en el estómago o duodeno)	6,031
4	Diarrea	5,079
5	Parasitismo intestinal	4,810
	Total de causas	51,720

Fuente: Centro de Salud, Totonicapán. 2010.

4.3.5 Producción

Es importante conocer las condiciones de las actividades económicas del municipio, para señalar el grado de influencia y participación de éstas dentro de la economía. En este apartado se analizarán las actividades: agrícola, pecuario, artesanal, agroindustrial, industrial, forestal y servicios. A consecuencia de las características de la infraestructura productiva del municipio, se puede mencionar que las principales actividades productivas son la agricultura, la artesanía y los servicios como actividades productivas.

La actividad agrícola se centra en la producción de cultivos tradicionales como maíz, frijol, haba y chilacayote los cuales se cultivan de manera asociada y generalmente la producción es destinada para el autoconsumo; También se cuenta en menor escala la producción frutícola de manzana y durazno, esta característica se da principalmente en el área rural.

Los rendimientos de maíz oscilan en 2 qq/cuerda, lo que equivale a decir que en una hectárea se pueden producir 704 quintales de maíz. La semilla que utilizan los agricultores es criolla seleccionada. Para este cultivo es generalizada la aplicación de fertilizantes y abonos orgánicos; la mano de obra es generalmente no asalariada, en donde todos los integrantes de la familia participan en el proceso de producción de este cultivo. Como norma para el almacenamiento del grano cosechado, se utilizan los tapancos de las casas. En la actualidad el precio del quintal de maíz se puede encontrar en el mercado a Q 200.00

El segundo cultivo de importancia para las personas es el frijol después del maíz. La producción promedio según los agricultores reporta alrededor de 50 libras por cuerda, las cuales están destinadas para el consumo familiar. Para cultivarlo los agricultores lo intercalan en el cultivo de maíz después de efectuar la segunda limpia de malezas. En la actualidad el precio del quintal de frijol se puede encontrar en el mercado a Q 500.00. El cultivo del haba se efectúa sola o en asocio con maíz, y es producida principalmente para consumo familiar, si la comercializan la libra la ofrecen en el mercado a Q 5.00.

En lo que corresponde a la producción de manzana y durazno se produce en las casas de las personas encontrándose los árboles de forma dispersa, y el producto es para consumo familiar o la comercializan en el mercado local algunas veces a Q 3.00 la libra de manzana y Q 12.00 la docena de duraznos. Se encuentran otras frutas como ciruelas, peras, nectarinas, melocotón que de igual forma se encuentran en muy pocas proporciones.

La actividad pecuaria no es representativa en el municipio, ya que no es una actividad que permita generar ingresos económicos a las familias, sin embargo en casi todos los hogares se cuenta con una producción mínima de aves de corral para autoconsumo (huevos y carne) Esta actividad se realiza en los hogares del área rural y no se cuenta con la estructura física ni la disponibilidad económica suficiente para desarrollar la actividad en condiciones que permitan generar ingresos a las familias.

En lo que respecta a la producción forestal actual, asciende a la cantidad de 40,000 plantas de diferente especie forestal, la cual puede ser potencializada a la producción de 250,000 de plántulas anuales distribuidas de la siguiente forma: 40% de pino, 30% de pinabete, 20% de Alnus y 10% de Quercus, a un precio potencial por plántula de Q1.25 obteniendo ingresos anuales de aproximadamente Q312, 500.00.

La venta de las plántulas puede ser a organizaciones no gubernamentales, comités, asociaciones, municipalidades y empresas privadas. Las áreas comunales boscosas y parcialidades son potenciales para generar servicios ambientales como por ejemplo el ingreso de recursos económicos por la venta de certificados de carbono y conservación del bosque, algunas áreas se encuentran beneficiadas por el programa de incentivos forestales (PINFOR).

Existe un vivero forestal comunitario de los 48 cantones en donde se producen plántulas de especies forestales como pino blanco, pino colorado y pinabete que son destinadas exclusivamente para las áreas degradadas del bosque comunal, en el mismo participan hombres y mujeres, así como en las reforestaciones, donde no reciben ningún pago económico, debido a que es un pago en especie que hacen las personas de los comités de agua al recibir el recurso hídrico sin ningún cobro económico.

4.3.6 Industria, comercio y servicios

En el municipio de Totonicapán existen pocas actividades industriales entre las que se pueden mencionar: Las maquilas de playeras y camisas 40%, panaderías 30%, tostado y molido de café 10%, elaboración de cintas plásticas 10% (para fabricar canastas plásticas) y producción de tortillas con máquina 10%. Sin duda la actividad de maquila de playeras y camisas y las panaderías son las más fuertes.

En la actividad de panadería el sexo femenino impera en el desarrollo de esta actividad; la mayoría de las mujeres son jefes de familia con cargas de tres a nueve personas, por lo que tienen que incorporarse a actividades para mejorar sus ingresos económicos. Por otra parte también existen mujeres que trabajan en esta actividad, producto de herencia familiar encontrándose los puestos en sus casas de habitación.

La actividad agroindustrial, en el municipio no tiene mayor auge, aunque paulatinamente viene mostrando un crecimiento gracias a diversas iniciativas particulares y colectivas (CDRO, asociaciones de mujeres, entre otros), siendo las actividades principales en este sector: el procesamiento y transformación de productos agrícolas, plantas medicinales y frutales (para la manufactura de pomadas, jaleas, conservas, etc.)

La actividad artesanal es una de las que mayor cantidad de trabajo genera y se constituye en un principal medio de generación de ingresos en el municipio. Esta actividad se ha desarrollado gracias al talento y al ingenio de las personas, dado que se utilizan procedimientos, técnicas e instrumentos tradicionales heredados de los antepasados, muchos de los cuales se han ido adaptado a tecnologías recientes (apropiadas)

El cuadro 13, indica la cantidad de servicios que se pueden encontrar en el municipio, la actividad de mayor relevancia son las tiendas, mientras que los comedores, cafeterías y las cantinas no tienen relevancia. Luego aparecen otras actividades que también tienen su importancia pero que son en menor cantidad, de igual forma es una actividad que les genera a las personas un ingreso económico.

Entre las actividades comerciales y de servicio que se desarrollan en el casco urbano, se presentan a continuación en el cuadro 13:

Cuadro 13. Actividades comerciales y de servicio, municipio de Totonicapán.

Tipo de servicio	Cantidad	Tipo de servicio	Cantidad
Tiendas	173	Restaurantes	7
Comedores y cafeterías	69	Sastrerías	7
Cantinas	63	Gimnasios	2
Talleres de reparación (Autos, motos, bicicletas, electrodomésticos, estufas, calzado, etc.)	41	Barberías	6
Almacenes	40	Celulares y accesorios	6
Panaderías y pastelerías	31	Pinchazos	6
Puestos alrededor del parque	25	Venta de repuestos	6
Farmacias	15	Aserraderos	5
Grupos musicales	15	Canchas de papy fútbol	5
Zapaterías	15	Centros de revelado	5
Estructuras metálicas	11	Funerarias	5
Molinos de Nixtamal	11	Bancos privados	4
Academias	10	Venta de computadoras	4
Carpinterías	10	Depósitos	4

Venta de electrodomésticos	10	Naturistas	4
Fotocopiadoras	10	Veterinarias	3
Ferreterías	9	Venta de muebles	3
Librerías	9	Juegos electrónicos	3
Distribuidoras de gas	8	Billares y futillos	2
Estudios fotográficos	8	Cable	2
Hoteles y hospedajes	8	Salones de belleza	2
Peleterías	8	Imprentas	1
Correos privados y encomiendas	7	Mascaras y alquiler de disfraces	1
Internet	7	Televisión	1
Gasolineras	4	Total	711

Fuente: Diagnóstico de Tonicapán 2005.

El cuadro 14, nos indica que en el área urbana en el año de 1994 el PEA era de 11.95, en el 2002 se incrementa a 13.32% y la proyección que se realizó en los años de proyección del 2003 de 13.46% se incrementa en el 2009 a 14.14%, esto debido a que hay mayores actividades económicas que proporcionan un ingreso económico a las personas. Para el caso del área rural en el año de 1994 el PEA era de 88.05%, en el año 2002 disminuye a 86.68% y en las proyecciones de los años siguientes ya en el año 2009 continua disminuyendo a 85.86%, esto puede deberse a que han disminuido algunas actividades económicas. Existe una determinación entre las actividades productivas del municipio y la distribución de la población por área rural y urbana, ya que el predominio de la actividad agrícola aún cuando ésta sea en forma estacional, determina que la población resida en el área rural predominantemente.

Cuadro 14. Población económicamente activa PEA, por área urbana y rural, censos año 1994 y 2002 y proyección poblacional años 2003 al 2009 municipio de Tonicapán.

PEA 7-64 años	Censo 1994	%	Censo 2002	%	Proyección 2003	%	Proyección 2004	%	Proyección 2005	%
Urbano	7,056	11.95	9,916	13.32	10,273	13.46	10,630	13.59	10,987	13.71
Rural	51,981	88.05	64,471	86.68	66,032	86.54	67,593	86.41	69,154	86.29
Total	59,037	100	74,387	100	76,305	100	78,223	100	80,141	100

PEA 7-64 años	Proyección 2006	%	Proyección 2007	%	Proyección 2008	%	Proyección 2009	%
Urbano	11,344	13.82	11,701	13.93	12,058	14.04	12,415	14.14
Rural	70,715	86.18	72,276	86.07	73,837	85.96	75,398	85.86
Total	82,059	100	83,977	100	85,895	100	87,813	100

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

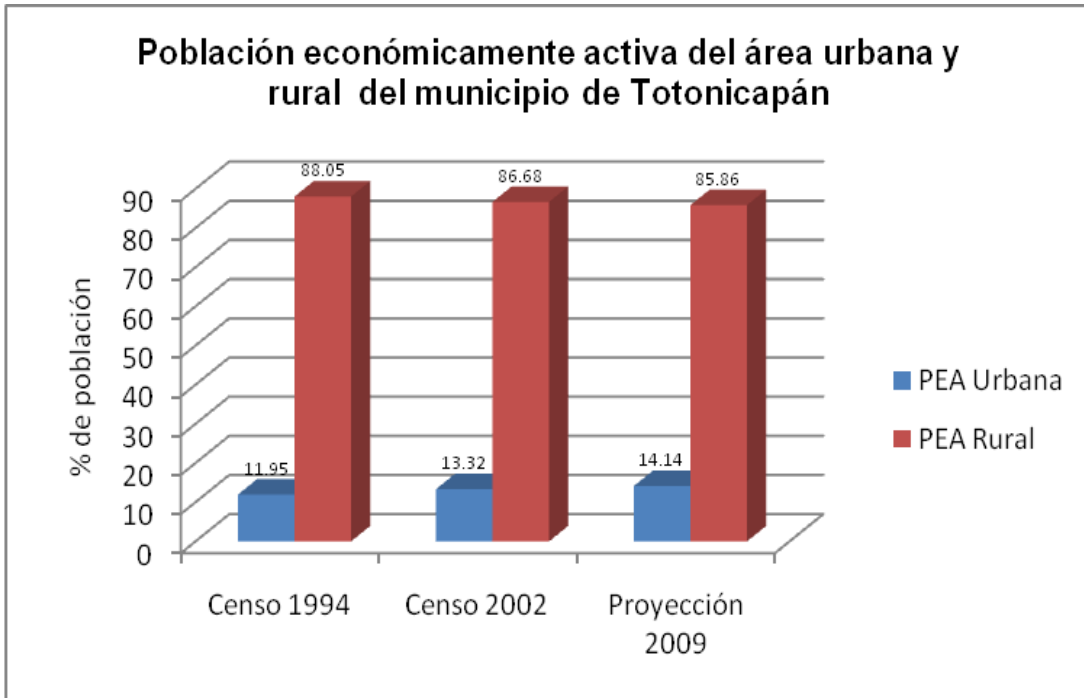


Figura 5. Gráfica de población económicamente activa del área urbana y rural del municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

La figura 5, la gráfica nos demuestra la diferencia que existe entre el área urbana y rural referente a la población económicamente activa, teniendo claro que en el área urbana las actividades son de carácter más informal que el área urbana.

En el cuadro 15, se observa que en el año 1994 la PEA en hombres era de 76.62%, en el año 2002 era de 66.94% descendiendo 9.68%, para la proyección del año 2009 ha descendido en 5.4%, esto implica que la participación de las mujeres va incrementando su porcentaje en la misma proporción en la PEA activa.

En el año 1994 para el caso de las mujeres la PEA era de 23.38%, para el año 2002 era de 33.06% existiendo un incremento de 9.68% y para la proyección del año 2009 era del 38.46% aumentando 5.56% desde el año 2002.

Cuadro 15. Población económicamente activa PEA por género, censos año 1994 y 2002 y proyección poblacional años 2003 al 2009 municipio de Totonicapán.

PEA activa	Censo 1994	%	Censo 2002	%	Proyección 2003	%	Proyección 2004	%	Proyección 2005	%
Hombres	19,429	76.62	22,130	66.94	22,467	66.04	22,804	65.18	23,141	64.38
Mujeres	5,928	23.38	10,930	33.06	11,555	33.96	12,180	34.82	12,805	35.62
Total	25,357	100	33,060	100	34,022	100	34,984	100	35,946	100

PEA activa	Proyección 2006	%	Proyección 2007	%	Proyección 2008	%	Proyección 2009	%
Hombres	23,478	63.61	23,815	62.88	24,152	62.20	24,489	61.54
Mujeres	13,430	36.39	14,055	37.12	14,680	37.80	15,305	38.46
Total	36,908	100	37,870	100	38,832	100	39,794	100

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

En la figura 6, la gráfica demuestra que ha venido disminuyendo la actividad activa de los hombres, que primordialmente se ha venido dando por la emigración a los Estados Unidos de Norteamérica y la mujer tiene que tomar el papel de ambos, teniendo que buscar trabajo para mantener a su hogar mientras el esposo se posiciona, pagar el préstamo del viaje y poder luego enviar las remesas. Además se está dando mayores oportunidades de tomar en cuenta a la mujer en las actividades económicas por el nivel de educación que han ido obteniendo principalmente en la población del casco urbano.

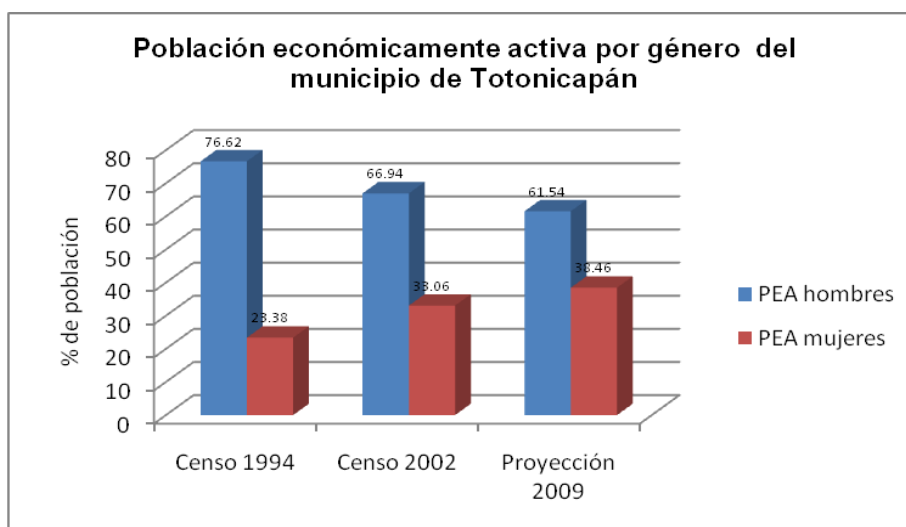


Figura 6. Gráfica de población económicamente activa por género del municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

El cuadro 16, presenta que en el período del año 1994 al 2002 ha ocurrido una leve disminución en los niveles de desempleo equivalente a 1.49%, comparando el año 2002 a la proyección de año 2009 existió una disminución de 0.87% en los niveles de desempleo, probablemente por remesas provenientes de los Estados Unidos de Norteamérica han generado empleos a personas a que han sido contratadas en alguna actividad económica que emplea a personas.

La tasa de desempleo formal en el año 2002 era alta equivalente a un 55.56%, sin embargo es necesario hacer notar que la mayoría de las actividades productivas del municipio, especialmente en el área rural, absorben una gran cantidad de mano de obra familiar no remunerada. En la proyección del año 2009 comparada al año 2002 la tasa de desempleo era de 54.69% con una disminución de 0.97%, esto implica que se está dando mayores oportunidades a las mujeres a trabajar en diversas actividades productivas y de otra índole. Hay que tener en cuenta que esta situación no permite cuantificar en forma precisa el nivel de desempleo real.

Cuadro 16. Población económicamente activa e inactiva, censos año 1994 y 2002 y proyección poblacional años 2003 al 2009 municipio de Totonicapán.

PEA activa	Censo 1994	%	Censo 2002	%	Proyección 2003	%	Proyección 2004	%	Proyección 2005	%
Activa	25,357	42.95	33,060	44.44	34,020	44.58	34,980	44.72	35,940	44.86
Inactiva	33,680	57.05	41,327	55.56	42,282	55.42	43,237	55.28	44,192	55.14
Total	59,037	100	74,387	100	76,302	100	78,217	100	80,132	100

PEA activa	Proyección 2006	%	Proyección 2007	%	Proyección 2008	%	Proyección 2009	%
Activa	36,900	44.98	37,860	45.09	38,820	45.20	39,780	45.31
Inactiva	45,147	55.02	46,102	54.91	47,057	54.80	48,012	54.69
Total	82,047	100	83,962	100	85,877	100	87,792	100

Fuente: Elaboración en base a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002.

El cuadro 17, indica que únicamente se tienen dos canales de televisión por cable, uno se denomina Tecnicable y el segundo Totocable que prestan el servicio al casco urbano y algunas comunidades; estos medios sirven para informar a la población las noticias locales así como una forma de distracción.

Entre las radios se encuentran cuatro, siendo Radio Nacional TGTV, Orión estéreo, EPM luna, Estero alegre; mientras que en las comunidades se encuentran radios ilegales que

transmiten programas a la población rural especialmente de carácter religioso. Lo que corresponde a periódicos y radio periódicos y revistas no existen en el municipio. Estos son medios que pueden servir para informar a la población de cualquier evento que pueda darse para tomar medidas de determinada índole en amenazas de carácter natural, socio-natural y antrópicas.

Cuadro 17. Medios de comunicación, municipio de Totonicapán.

MEDIO DE COMUNICACIÓN	ÁREA URBANA
Canales de televisión (cable local)	2
Radios locales	4
Periódicos y radio periódicos	0
Revistas	0

Fuente: Información Radio Nacional TGTV, Totonicapán.

4.3.7 Organización

En general se conforma por las distintas organizaciones que existen en el municipio y que contribuyen al desarrollo, promueven y estimulan los lazos económicos, productivos y sociales, para el beneficio de la comunidad, son de suma importancia para la toma de decisiones.

- Organización comunitaria

En la totalidad de los cantones del municipio de Totonicapán existen comités de los más diversos motivos, puede decirse que los comités son organizaciones que funcionan para prestar un servicio o lograr un objetivo dentro de su respectiva comunidad.

Los comités organizados en el municipio se clasifican en permanentes y transitorios. Muchos de ellos tienen personería jurídica, otros están solamente inscritos en el registro civil y los menos actúan sin algún tipo de legalización pero son igualmente reconocidos por su respectiva comunidad. Los comités que se encuentran organizados en el Municipio por el tipo de objetivo pueden clasificarse en comités pro mejoramiento, comités de padres de familia, comités de operación y mantenimiento (agua, energía eléctrica, caminos, drenajes, etc.), comités de conservación forestal, comités pro construcciones (puentes, caminos, drenajes, conducción de agua, letrinas, etc.).

Existen las parcialidades que en el municipio son formas tradicionales de organización comunitaria que contribuyen con la administración, uso y conservación de los bosques, promueven actividades de reforestación, existen 18 parcialidades en el municipio.

- Organizaciones religiosas

La Iglesia Católica del municipio está suficientemente organizada para ofrecer, no solo apoyo espiritual sino apoyo a las comunidades para ayudarles en el desarrollo económico y productivo. Esto lo logra a través de las diferentes Pastorales, entre las que podemos contar: La Pastoral Social, que se divide en los siguientes programas: mujer, salud, agrícola, justicia y solidaridad. La pastoral de la Juventud, que se divide en: juvenil, promotores vocacionales, grupo vocacional, seminaristas. La Pastoral de Liturgia, se divide en: ministerios extraordinarios de la comunión, lectores, coros ministerio de enfermos. La Pastoral de la familia, se divide en: bautismos, matrimonios. La pastoral de Comunicación, se divide en: prensa, radio, video, expresión, también existe la Pastoral Indígena. En resumen puede decirse que la iglesia católica tiene una proyección social orientada a la organización comunitaria, la auto gestión y elaboración de proyectos tendientes a promover el desarrollo de las comunidades, especialmente en el área rural.

- Organizaciones políticas

En el Municipio se encuentran organizadas sedes de los más importantes partidos políticos, las cuales cobran relevancia en época electoral, es de mencionar que entre ellos se encuentra el Frente republicano guatemalteco (FRG), Unidad nacional de la esperanza (UNE), Gran alianza nacional (GANAN), entre otros, así como comités cívicos que se conforman en el casco urbano del municipio.

- Comités comunitarios de desarrollo

En los cantones y de acuerdo a la ley deben existir los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE), el presidente de los mismos debe ser el alcalde comunal, sin embargo son pocos los alcaldes que están inscritos en el registro civil. Se detectó que hay desconocimiento por parte de los alcaldes comunales acerca de la forma que deben organizarse, aducen que no tienen suficiente asesoría.

- Cooperativas

Se encuentran organizadas en el municipio más de 25 cooperativas, las cuales en su mayoría son de consumo, hay agrícolas, artesanales y ahorro y crédito. Se puede mencionar que la más importante es la Cooperativa de Ahorro y Crédito San Miguel Chuimekená, R.L. COSAMI, además es importante mencionar la Cooperativa de Producción Chuimekená, R.L.

- Organizaciones productivas

El departamento de Totonicapán cuenta con Cámara de Comercio, la cual fue organizada con el propósito de promover y desarrollar el comercio del departamento, está afiliada a la Cámara de Comercio de Guatemala, no cuentan con sede social física y cuentan con 38 afiliados, se indica que la principal causa por la que se afilian es la necesidad que tienen algunos importadores o exportadores de productos desde o hacia México, ya que para poder gestionar la Visa Comercial Mexicana, es necesario que presenten una constancia de afiliación a la Cámara de Comercio del departamento de Totonicapán, el alcance de esta cámara entonces es limitado.

Existe en el municipio el Grupo Gestor, que se define como una asociación civil no lucrativa, el cual surge como iniciativa del Grupo Gestor del departamento de Quetzaltenango. Este grupo pretende promover el desarrollo económico y social del municipio tomando en cuenta la cultura, aprovechando la sinergia dentro de los diferentes grupos del municipio, para poder identificar potencialidades productivas. Este grupo quedo formal y legalmente constituido en el año 2,002. Están organizados en tres comisiones: Investigación y centro de documentación, integración de sectores y competitividad y empresarialidad.

- Comités artesanales

Existen comités y asociaciones que persiguen el mejoramiento y desarrollo del sector, entre ellos se pueden mencionar a la Asociación Nueva Estrella, dedicadas a la producción de mermelada, Comité de Mujeres de Máquinas de Coser, el objetivo a cubrir

es la adquisición de maquinas para mejorar su productividad; C.D.R.O., financiamiento, administración y promoción de proyectos artesanales.

- Comités agrícolas

Este sector por ser el que más mano de obra absorbe tiene un mayor grado de organización. En el municipio existen varias formas de organización de este sector como asociaciones, comités, etc. Entre los más importantes tenemos: Proyecto San Miguel, persigue la administración, de recursos educativos y de salud, organización comunal y producción agrícola; Asociación de Desarrollo Integral de Chuatroj (ADIC), financiamiento, Organización Comunal y Producción Agrícola; Asociación de Desarrollo Integral de Poxlajuj (ADIP); Asociación Toto Integrado (ATI); Administración de Recursos Educativos y de Salud, producción de plantas medicinales; C.D.R.O., promoción de proyectos agrícolas, financiamiento y administración.

4.3.8 Patrimonio cultural

El bosque de Tonicapán se ha conservado en el transcurso de su historia por el manejo tradicional que han hecho las comunidades, producto de la cosmovisión indígena de la cultura maya quiché. Estos bosques son de una riqueza ecológica y económica sin igual en toda la región y un bastión principal de la propiedad comunal con orígenes prehispánicos.

El valor cultural que tiene el bosque para mantener el pensamiento maya de la sacralidad de la naturaleza, ha sido porque a través del tiempo, ha permitido que las comunidades repliquen ceremonias en los altares mayas ubicados en las partes altas de los bosques.

Las generaciones pasadas han creado antiguas historias alrededor del bosque, como por ejemplo la de los Señores del bosque o nahuales de la montaña que en su mayoría son espíritus de antiguos personas del Pop Wuj, o la creencia de que los árboles cortados para negocio son el inicio de la desgracia de la familia, y las ceremonias que se hacen para poder extraer agua de los nacimientos en la montaña.

El centro de los éxitos para conservar hasta ahora el bosque, ha sido la población y la forma particular de organizarse para la administración de los recursos naturales que tiene

la población de Totonicapán y las prácticas en el manejo tradicional de sus bosques, elementos que han permitido que se conserve una buena área forestal en un estado aceptable hasta nuestros días.

Actualmente el aumento poblacional, la escasez de oportunidades de empleo y la falta de tierras agrícolas ha provocado el avance de la frontera agrícola, al mismo tiempo las plagas, la certeza limítrofe de los terrenos comunales, sumado a la intromisión de personas ajenas al bosque que hacen aprovechamiento ilegal, son los causantes en los últimos años de que los bosques se estén degradando.

4.3.9 Infraestructura Vial

Cuadro 18. Infraestructura vial, municipio de Totonicapán.

Tipo de carretera	número	longitud	Índice de viabilidad
Carretera con asfalto	2	23 Km	1
Carretera sin asfalto	13	86 Km	5
Caminos de veredas	48	144.92 Km	4, 6 y 7

Fuente: Instituto Nacional Geográfico -IGN-.

El cuadro 18, presenta el tipo de carretera que existe en el municipio de Totonicapán.

Sistema vial: Las carreteras que sirven de acceso para llegar al centro de la ciudad y algunas comunidades son las siguientes:

- Carretera principal: Es la carretera interamericana, la ruta nacional asfaltada. Del lugar denominado Cuatro Caminos para el centro de la ciudad son 12 km.

- Carretera antigua: Vía los baños termales, aldea Nimasac. Se puso al servicio en 1,974, es un tramo carretero de 11 Km. En forma directa por el paraje conocido como cumbre de Nahualá y Alaska, ésta ya tiene un tramo asfaltado. Carretera antigua: Vía María Tecún, siendo por la aldea Pujujil de Sololá a los Encuentros, son 48 km.

- Carretera auxiliar: Vía San Antonio Ilotenango (El Quiché), son 38 km. Para llegar a Los Encuentros. Cuando ocurren desastres, es una vía auxiliar muy transitada, actualmente están pavimentando esta carretera.

Las comunidades rurales o lejanas a la cabecera tienen carreteras de acceso que se encuentran en mal estado. Necesitan reparaciones como cuneteado, balastrado y carrileras, ya que en invierno el acceso es imposible. Algunas ya tienen mejor sistema vial, además en muchas comunidades las personas utilizan veredas para poder llegar a su destino.

4.4 Sistema natural

4.4.1 Estado actual del recurso hídrico

- Principales ríos

El cuadro 19, presenta los ríos localizados por cuenca y sub-cuenca con que cuenta el municipio de Totonicapán, con su longitud, así como los ríos perennes que no tienen nombre contando con una longitud en sumatoria de 37.36 Km.

Entre los ríos que cuentan con nombre en el municipio están el riachuelo Pasetesic, río Arco iris, río Agua tibia, río Bocobá, río Catambor, río Chimente, río Chuimorral, río Curruchiche, río Gualchojojché, río Juchanep, río Nahualate, río Paltziquiaj, río Panimá, río Panimajox, río Paquisis, río Paquí, río Pimut, río Sacabaj, río Samalá, río Tzanabaj, río Tzjomá, río Tzunumá y el río Xonimabeyá.

Todos los ríos son importantes pero a continuación se describe tres de los ríos de mayor importancia en el municipio:

- Río Samalá

Nace en el bosque de Panquix, en su trayectoria es alimentado por los ríos Chuanoj, Panimá, Xantún, Chimoral, Juchanep y Paquí, atraviesa el municipio de Totonicapán en un recorrido de aproximadamente 21.87 kilómetros. No se le da aprovechamiento alguno en el área de Rancho de Teja, utilizándose un poco para lavar. Este río es utilizado para desagüe de aguas servidas de las siguientes comunidades: Panquix, Pacapox, Nimasac, Xantún, Poxlajuj, Estación Rodríguez, y Xesuc (San Cristóbal Totonicapán), se tiene conocimiento que en su paso por el departamento de Quetzaltenango y especialmente en

los municipios de Almolonga, Cantel y Zunil el río es utilizado para riego de hortalizas, no obstante el grado de contaminación que tiene perjudica a la población de la parte media y baja de la cuenca.

- Río Negro o Chixoy

Nace en riachuelos o mejor dicho de rebalses de fuentes de agua de las comunidades de Tzanixnam, Mactzul, Chimente, Pacoxom, Papuerta, luego de un corto recorrido se dirige hacia El Quiché, en donde se convierte en el Río Negro o Chixoy, en el municipio no se le da aprovechamiento, en el área de Tzanixnam como en Mactzul se usa como vertedero de basura y drenajes a flor de tierra que desfogan al río, en el verano el caudal desciende casi hasta secarse.

- Río Nahualate

Nace en el bosque de Rancho de Teja, se alimenta del río Arco Iris en su recorrido, después de aproximadamente cinco kilómetros se interna en el municipio de Nahualá, departamento de Sololá.

Cuadro 19. Ríos en el municipio de Totonicapán.

	Nombre del río	Cuenca	Sub cuenca	Longitud en Km
1	Riachuelo Pasetesic (Perenne menor de 18 m de ancho)	Lago de Atilán	Río Quiscab	2.83
2	Río Agua tibia (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Salinas	Río Cacá	2.44
3	Río Bocobá (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Salinas	Río Cacá	2.35
4	Río Catambor (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Salinas	Río Cacá	3.57
5	Río Chicmente (Curso de agua intermitente, menor a 18 m de ancho)	Río Salinas	Río Cacá	0.62
6	Río Paltziquiaj (Curso de agua intermitente, menor a 18 m de ancho)	Río Salinas	Río Cacá	0.04
7	Río Panimójox (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Salinas	Río Cacá	4.92
8	Río Tzunumá (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Salinas	Río Cacá	5.41
9	Río Chimorral (Curso de agua intermitente, menor a 18 m de ancho)	Río Samalá	Área de captación de río Samalá	4.77
10	Río Curruchiche (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Samalá	Área de captación de río Samalá	3.74

11	Río Juchanep (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Samalá	Área de captación de río Samalá	3.22
12	Río Panimá (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Samalá	Área de captación de río Samalá	4.19
13	Río Paquisis (Curso de agua intermitente, menor a 18 m de ancho)	Río Samalá	Área de captación de río Samalá	1.47
14	Río Paquí (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Samalá	Área de captación de río Samalá	5.32
15	Río Samalá (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Samalá	Área de captación de río Samalá	21.87
16	Río Xantún (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Samalá	Área de captación de río Samalá	8.14
17	Río Gualchojoché (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Nahualate	Área de captación de río Nahualate	4.92
18	Río Nahualate (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Nahualate	Área de captación de río Nahualate	7.42
19	Río Tzozomá (Curso de agua intermitente, menor a 18 m de ancho)	Río Nahualate	Área de captación de río Nahualate	2.34
20	Río Arco iris (Perenne menor de 18 m de ancho)	Río Nahualate	Área de captación de río Nahualate	3.53
21	Río Pimut (Curso de agua intermitente, menor a 18 m de ancho)	Río Motagua	Xalbaquiej o Sepelá	8.41
22	Río Sacabaj (Curso de agua intermitente, menor a 18 m de ancho)	Río Motagua	Xalbaquiej o Sepelá	2.35
23	Río Tzanabaj (Curso de agua intermitente, menor a 18 m de ancho)	Río Motagua	Xalbaquiej o Sepelá	4.59
24	Río Xonimabeyá (curso de agua intermitente, menor a 18 m de ancho)	Río Motagua	Xalbaquiej o Sepelá	3.07
25	Ríos perennes sin nombre (menor a 18 m de ancho)			37.36
	Total			148.89

Fuente: Elaboración en base a datos del MAGA, IGN (2002).

- Red hídrica

Como se menciona en el cuadro No. 19 la red hídrica con que cuenta el municipio indica un total de 23 ríos que tienen nombre, característicos por ser perennes y otros por tener un curso intermitente que se hacen visibles durante la época de lluvia, caso contrario en la época seca el caudal de éstos desaparecen. Así mismo existe un grupo de ríos que no tiene un nombre oficial pero que son de suma importancia para dicho municipio, que de

alguna forma repercuten en el beneficio que puedan obtener los habitantes de las comunidades.

Estos ríos son producto del rebalse de los más de 1,100 fuentes de agua que se encuentran en el bosque comunal, de las parcialidades y de los terrenos particulares formando los principales ríos; A pesar de que todas las fuentes de agua han sido captadas por las comunidades para abastecerse del vital líquido los rebalses en la época de lluvia alimentan a los ríos, y es de considerar que los mismos primordialmente desde donde se generan no tienen ningún tipo de contaminación, es en su trayecto donde van adquiriendo la contaminación producto de las actividades de las personas y de la falta de alternativas que se les pueda dar las los desechos sólidos y aguas servidas que desfogan directamente en estos ríos.

En la actualidad no existe la ubicación de los más 1,100 fuentes de agua en especial del bosque comunal para poderlos ubicar en un mapa temático, debido a que las personas de las comunidades conformados en comités de agua y que son representados por la organización de los 48 cantones con la junta directiva de los recursos naturales, no permiten geo-posicionarlos debido al temor que se tiene con que la información que se genere pueda servir, en contra de su voluntad, y en especial que puedan ser afectados por la ley general de agua si se llegará a decretar.

Sin duda el bosque comunal de Totonicapán es uno de los remantes de bosque de pino más importantes del occidente de Guatemala, con sus 21,000 has extensión y aproximadamente 17,000 has de bosque con que aún cuenta (es de considerar que este dato ya ha variado principalmente por el ataque del gorgojo del pino), siendo un área especial para que se genere el recurso hídrico. Bajo la protección de las comunidades, el bosque es un bien común de muchas personas; el manejo que le dan al recurso bosque, agua y suelo es en base a la organización con que cuentan los 48 cantones.

Las actividades que se realizan para conservar estos recursos es la vigilancia dentro del bosque especialmente para la época de navidad en donde se organizan para que no extraigan ramillas de pinabete y la tala ilícita de cualquier especie de árboles todo el año; También se dan actividades de reforestación por hombres y mujeres en las áreas degradadas para recuperarlas y evitar degradación de los suelos y así mantener la

infiltración del agua al manto freático. En la figura 7, el mapa demuestra la ubicación de los ríos en el municipio, encontrándose más en la sub cuenca del río Samalá, por la proporción de la misma en el territorio.

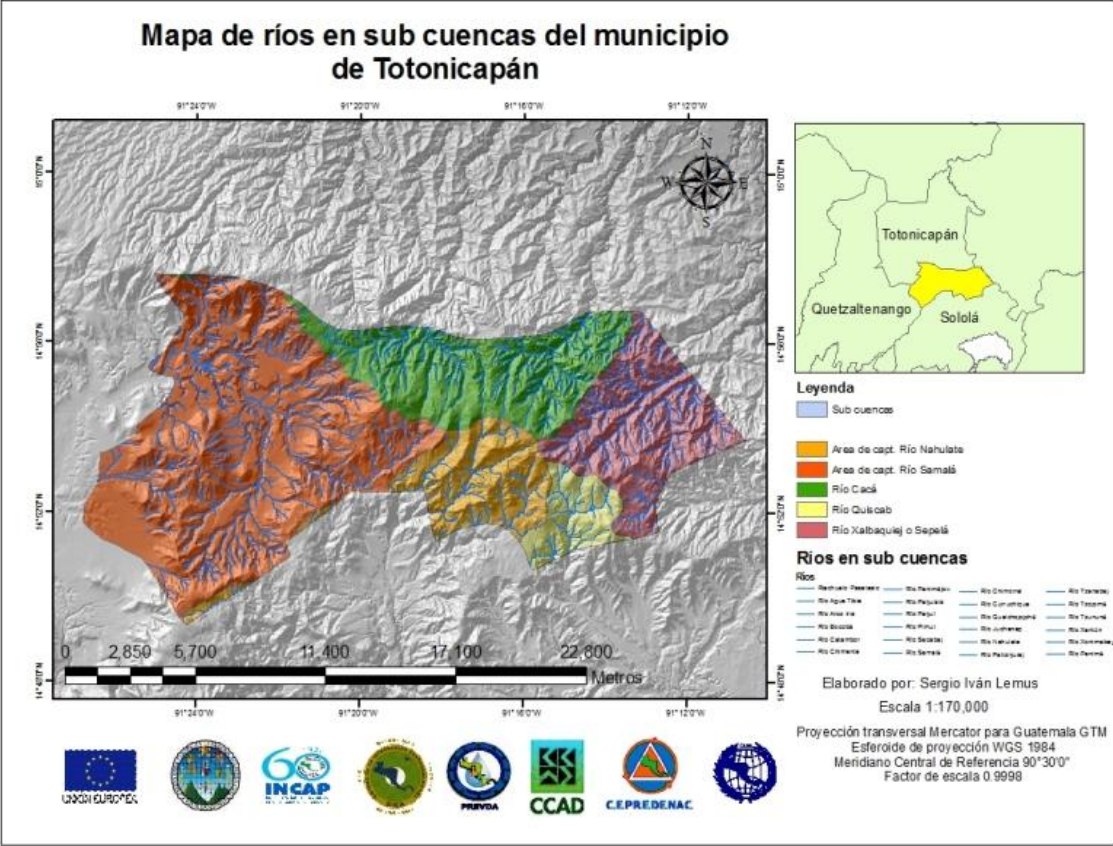


Figura 7. Mapa de ríos en las sub-cuencas del municipio de Totonicapán.

Fuente: “Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala”, con datos del MAGA y el IGN.

- Tipo de ríos

Existen en el municipio ríos con categoría de perennes de los cuales 23 tienen nombre y un grupo de estos que carecen del mismo pero que forman parte de la red hídrica de todo el municipio, puede ser que tengan nombres no oficiales denominados por las personas, pero en la base de datos del Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación (MAGA) aparecen sin nombre. En el apartado de principales ríos se especifica con mayor detalle los mismos (Ver cuadro 19) Además de existir ríos perennes existen ríos de curso intermitente característicos de la época de lluvia.

- División de sub-cuencas

El cuadro 20, presenta la división de sub cuencas en el municipio de Totonicapán; en especial y con mayor énfasis la sub cuenca del área de captación del río Samalá es la que presenta mayores problemas de contaminación debido a que es esta área en donde se sitúan las comunidades en su mayoría y el casco urbano, en la cual toda actividad generada por los pobladores recae en dicha sub cuenca.

Esta sub cuenca tiene problemas ambientales como contaminación del río por el desfogue de las aguas residuales y desechos sólidos que no cuentan con ningún tratamiento, deforestación, extensión de la frontera agrícola, minifundio, crecimiento urbanístico desordenado, basureros a cielo abierto, incendios forestales, inundaciones y presión por el crecimiento demográfico; así como problemas sociales como la pobreza. Los problemas de contaminación que tiene el río recaen mayormente en la población de la parte media y baja de la cuenca del río Samalá que dependen de este recurso, principalmente los productores de hortalizas de la parte media.

En lo que corresponde a las otras sub cuencas con su respectiva cuenca, el número de poblados es menor aunque generan contaminación en los ríos, pero en lo que corresponde a esta parte es en menor cantidad, ya que el municipio comprende cierta porción de las mismas, por lo que los mayores problemas se dan en otros municipios de los departamentos en la que se encuentra cada una de las cuencas.

Cuadro 20. División de cuencas y sub cuencas del municipio de Totonicapán.

Cuenca	Sub cuenca	Vertiente	Área en Kms²	%
Río Salinas	Río Cacá	Golfo de México	46.86	19.17
Río Motagua	Río Xalbaquiej o Sepelá	El Caribe	38.68	15.82
Lago de Atitlán	Río Quiscab	El Pacífico	11.94	4.88
Río Nahualate	Área de captación río Nahualate	El Pacífico	26.29	10.75
Río Samalá	Área de captación del río Samalá	El Pacífico	120.71	49.38

Fuente: Elaboración en base a datos del MAGA, IGN (2002).

La figura 8, muestra la distribución de las cuencas y sub cuencas en el municipio de Totonicapán, teniendo mayor área la sub cuenca del río Samalá.

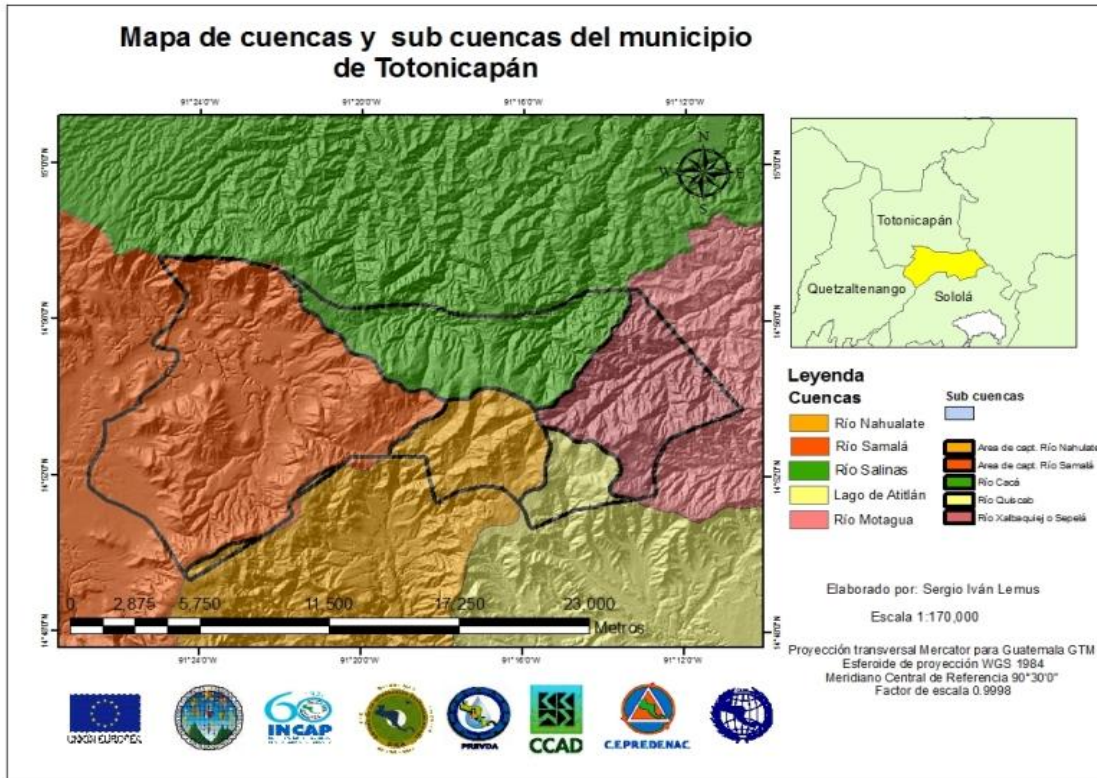


Figura 8. Mapa de cuencas y sub-cuencas del municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala", con datos del MAGA y el IGN.

4.4.2 Estado actual del recurso suelo

- Uso del suelo

El cuadro 21, nos indica que en la actualidad en la sub cuenca que es el área de captación del río Samalá, el uso que se le está dando al suelo es que en extensiones de tierra existen áreas de terrenos cultivadas con granos básicos como maíz, frijol, entre otros granos cubriendo un 37.27% del área, esto nos indica que puede ir en aumento la producción de granos relativamente con el crecimiento poblacional para cubrir las necesidades de alimento.

Se encuentran bosques de coníferas, latifoliados y bosques mixtos que son utilizados por las personas principalmente en los terrenos privados para obtener madera y leña principalmente para su autoconsumo y la madera para comercializarla, mientras que se conserva extensiones de bosque como en el comunal y parcialidades. Existe un 14.61% de área que está prácticamente sin uso ya que en ésta se encuentran pastos naturales producto de deforestaciones, incendios forestales, plagas y otro uso, estas áreas ya no han podido ser recuperadas a su estado original de vocación forestal.

Cuadro 21. Uso actual del suelo en el municipio de Totonicapán.

Uso actual del suelo	Área (Has)	Área (%)
Cultivos anuales	9,097.97	37.27
Bosque de coníferas	10,610.62	43.40
Pastos naturales	3,572.72	14.61
Zonas industriales	541.48	2.21
Bosque mixto	406.02	1.66
Centros poblados	93.70	0.38
Bosque secundario	79.49	0.32
Bosque latifoliado	46.27	0.21
Total	24,448.30	100

Fuente: Elaboración en base a datos del MAGA, IGN (2002).

La figura 9, muestra la distribución por grupo del uso del suelo, teniendo que en la parte de la sub cuenca del río Samalá se encuentra la mayor parte de cultivos e infraestructura debido a que ahí es donde se encuentran la mayor parte de los centros poblados.

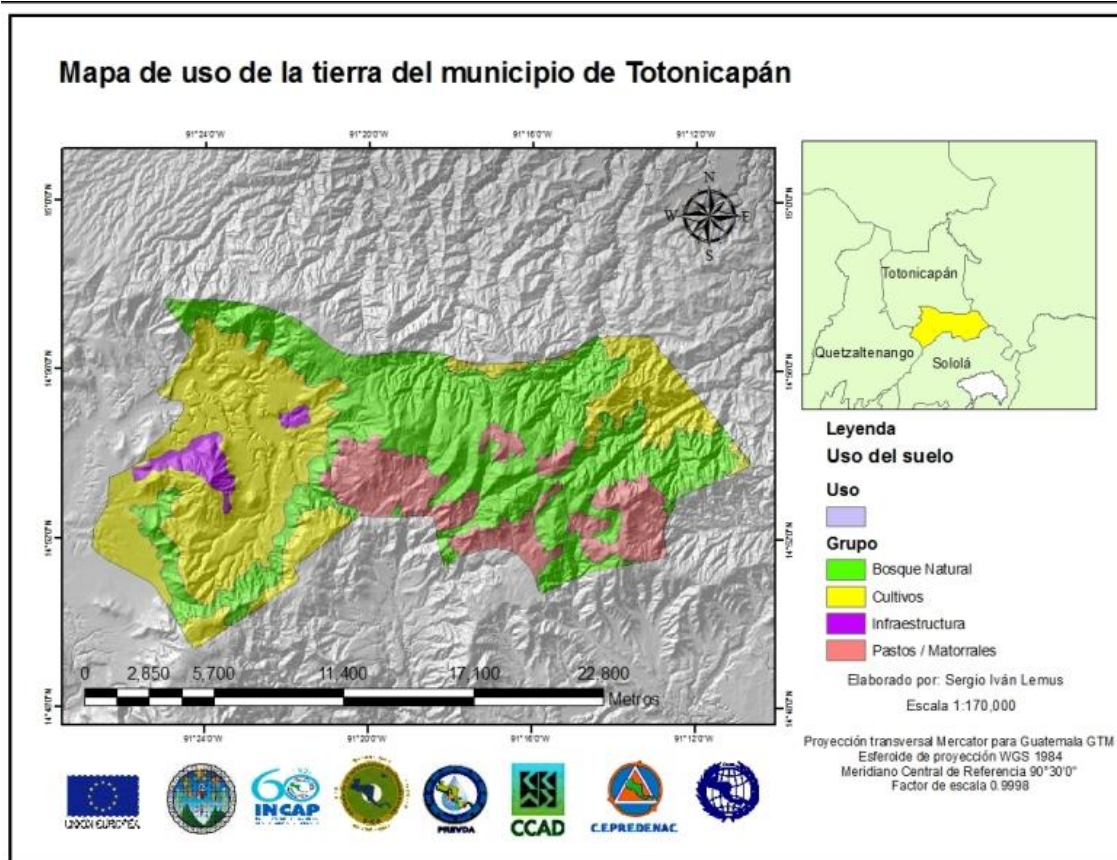


Figura 9. Mapa de uso de la tierra del municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala", con datos del MAGA y el IGN.

- Capacidad de uso del suelo

El cuadro 22, indica que en el municipio existen varias clasificaciones según el USDA, encontrándose que la capacidad de uso del suelo, en la calificación II las tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones, aptas para el riego, con cultivos muy rentables, con topografía plana ondulada o suavemente inclinada, cuentan con 3.61% de área en el municipio.

En la clasificación III, las tierras cultivables sujetas a severas limitaciones, permanentes no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales con topografía plana, inclinada y ondulada, aptas para pastos, cultivos permanentes que requieren prácticas intensivas de manejo y productividad mediana, cuentan con 4.72%.

En la clasificación IV, las tierras para cultivos permanentes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos con topografía quebrada con pendiente inclinada, cuentan con 16.48%.

En la clasificación VI, los suelos tienen un alto riesgo de erosión y de sequía, generalmente en áreas con fuertes pendientes, estos son aptos para pastoreo evitando el sobre-pastoreo y apto para las forestaciones, cuentan con 0.35%.

En la clasificación VII, las tierras para cultivos perennes principalmente para fines forestales, con prácticas de conservación de suelos, con pendiente inclinada, cuentan con 63.18%.

En la clasificación VIII, las tierras para cultivo de bosque protector, con topografía escarpada, lo cual imposibilita cualquier otro tipo de vegetación, cuenta con 11.60%. En la figura No. 5 del mapa de capacidad de uso del suelo se puede notar la distribución de cada clasificación de la capacidad.

Cuadro 22. Capacidad de uso del suelo en el municipio de Totonicapán.

Clasificación USDA	Km² por capacidad	Área (%)
II	9.81	3.61
III	12.61	4.72
IV	44.01	16.48
VI	0.89	0.35
VII	168.66	63.18
VIII	30.98	11.60
Total	266.96	100

Fuente: Elaboración en base a datos del MAGA, IGN (2002).

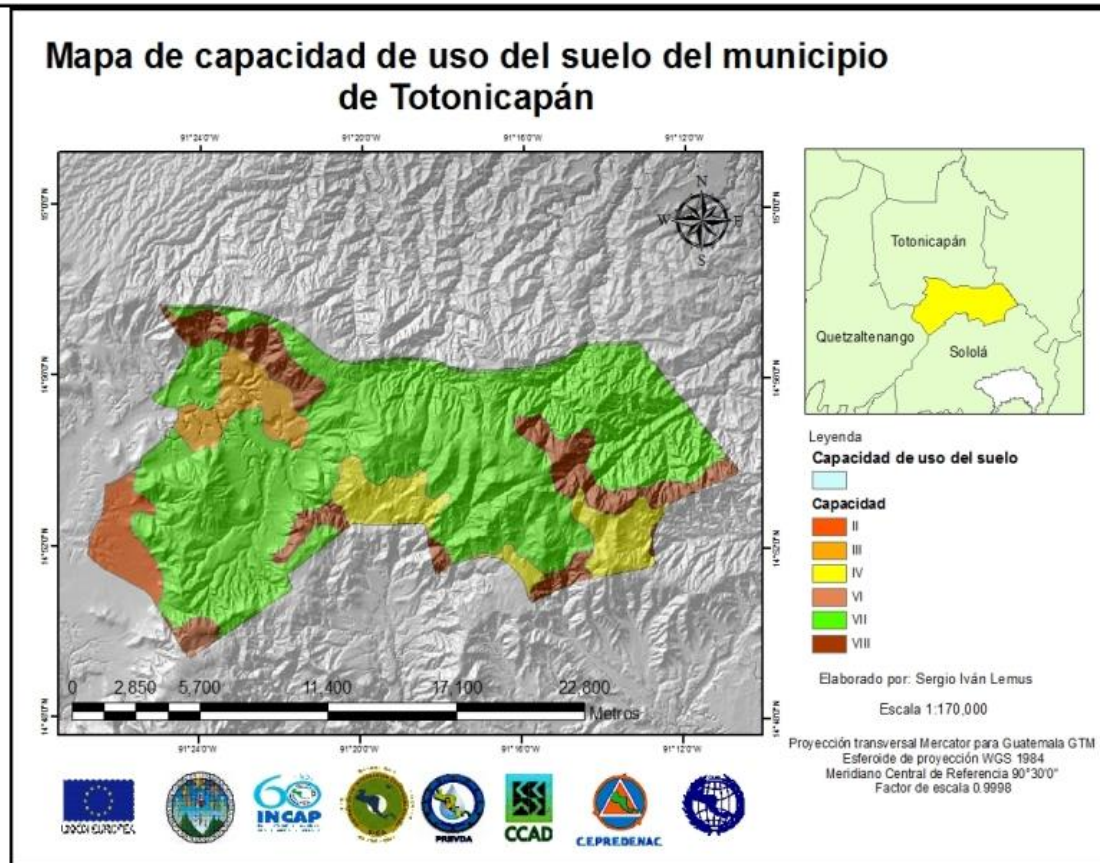


Figura 10. Mapa de capacidad de uso del suelo del municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala", con datos del MAGA y el IGN.

La figura 10, el mapa demuestra la distribución de la capacidad de uso del suelo encontrando que el territorio de la sub cuenca del río Samalá es para fines forestales.

- Conflicto de uso

En el cuadro 23, se indica la distribución espacial de la intensidad del uso del territorio, donde el 28.80% del suelo es sobre utilizado, los agricultores utilizan el suelo a una intensidad mayor a la que soporta en términos físicos. El 15.52% del suelo es sub utilizado lo que indica que el suelo tiene una intensidad menor a la que es capaz de soportar en términos físicos. El 53.08% del suelo es utilizado de buena manera, lo que indica que no hay diferencia entre la capacidad de uso de la tierra y el uso que actualmente se le está dando, indicando que parte de esta área comprende cultivos como maíz y bosque. El 2.60% lo ocupan las áreas pobladas y el área urbana distribuidas de forma dispersa lo que genera un desorden habitacional.

Cuadro 23. Distribución espacial de las categorías de intensidad de uso del territorio en el municipio de Totonicapán.

Categoría de uso	Área Kms ²	Área (%)
Sobre utilizado	70.41	28.80
Sub utilizado	37.96	15.52
Uso correcto	129.78	53.08
Áreas urbanas	6.35	2.60
Total	244.50	100

Fuente: Elaboración en base a datos del MAGA, IGN (2002).

La figura 11, demuestra la distribución de la intensidad de uso del suelo, notando que gran parte en el municipio es de uso correcto en donde la cobertura y uso es igual a la capacidad. El sobre-uso es la cobertura y uso excediendo la capacidad y lo subutilizado es la cobertura y en donde el uso es menor que la capacidad.

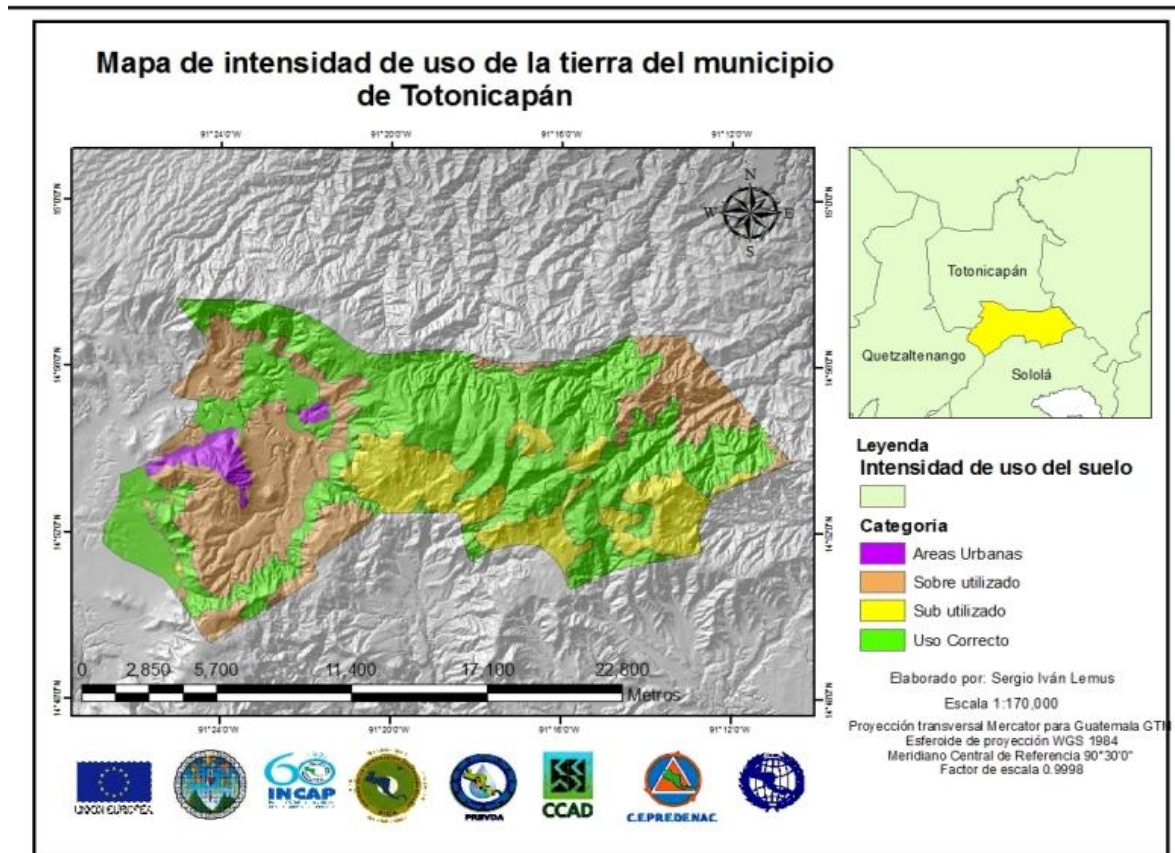


Figura 11. Mapa de intensidad de uso de la tierra del municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala", con datos del MAGA y el IGN.

- Erosión

El sobre uso de las tierras de vocación forestal en el municipio por cultivar principalmente granos básicos especialmente el maíz como cultivo de subsistencia, ha generado el riesgo de erosión de los suelos, principalmente en las comunidades donde se encuentran tierras con pendientes pronunciadas. Se cuenta con muy poco control de estructuras de conservación de suelos y sistemas agroforestales, la falta de extensión y transferencia de tecnología a los agricultores ha incrementado este problema en la cuenca. No se cuenta con Información específica de la erosión de los suelos en el municipio de Totonicapán.

4.4.3 Estado actual del recurso forestal

- Cobertura forestal existente

El cuadro 24, describe que en el municipio de Totonicapán se cuenta con un área sin cobertura forestal del 69.26%, esto debido a factores como la tala ilegal que existe en algunos lugares, incendios forestales, plaga del gorgojo del pino, deforestación, expansión de la frontera agrícola, crecimiento habitacional desordenado y el área de cultivos existentes. El 13.57% comprende la asociación de bosque mixto y cultivos, especialmente en las áreas circundantes al bosque.

El 12.03% comprende la asociación de bosque de coníferas y cultivos, de igual forma que en la asociación bosque mixto-cultivos los agricultores intercalan los cultivos a inmediaciones del bosque de coníferas extendiéndose la frontera agrícola cuando se tiene la oportunidad, afectando el bosque en su reducción. El bosque mixto comprende 2.30% de cobertura de especies forestales de latifoliadas y coníferas, encontrándose principalmente en las áreas de tenencia de la tierra en parcialidades, bosque comunal y bosques privados, así como el bosque de coníferas con 2.84% se encuentra en los lugares de tenencia de la tierra antes mencionados. La estructura organizacional y la tenencia de la tierra del municipio han hecho que se conserven extensiones de bosque principalmente el bosque comunal que es el último remanente de bosque del occidente de Guatemala.

Cuadro 24. Cobertura forestal existente en el municipio de Totonicapán.

Tipo de bosque	Área Kms ²	Área (%)
Área sin cobertura forestal	3,754.67	69.26
Asociación mixto-cultivos	735.75	13.57
Asociación coníferas-cultivos	652.46	12.03
Bosque mixto	125.08	2.30
Bosque de coníferas	153.33	2.84
Total	5,421.29	100

Fuente: Elaboración en base a datos del MAGA, IGN (2002).

La figura 12, demuestra el mapa de cobertura del bosque poniendo de manifiesto que el área sin cobertura forestal es la que representa la mayor parte donde se encuentra los centros poblados y la mayor intensidad de uso del suelo.

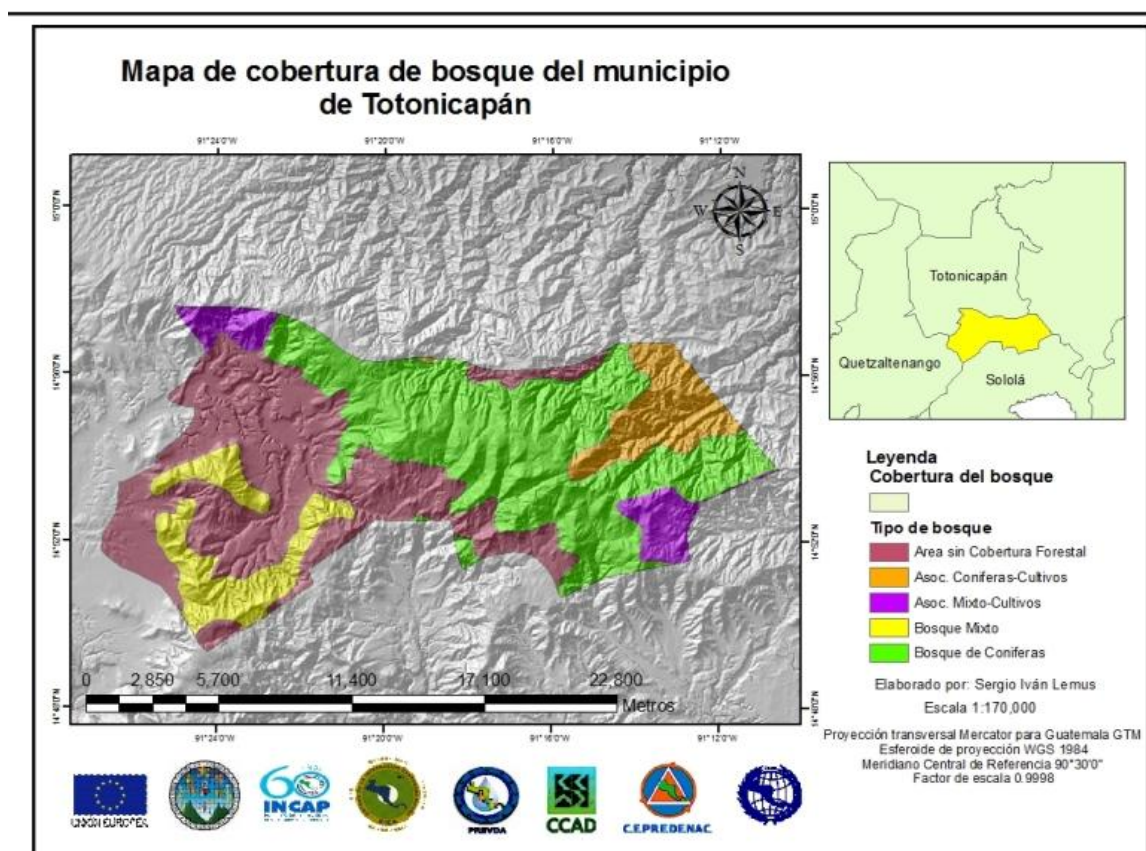


Figura 12. Mapa de cobertura de bosque del municipio de Totonicapán.

Fuente: “Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala”, con datos del MAGA y el IGN.

- Tipo de densidad del bosque (conífero, mixto o latifoliado)

En el bosque comunal no se da ningún tipo de manejo en el que pueda tenerse como producto una densidad adecuada entre cada árbol. Cuando los rodales están creciendo demasiado densos, se debe efectuar un aclareo. Sin embargo se da un manejo indirectamente, debido a la tala ilegal principalmente en las comunidades más lejanas como Rancho de Teja para el aprovechamiento de leña y madera para comercializar ilegalmente.

Se da otro tipo de manejo indirecto o bien siendo las podas que realizan las personas cuando les cortan las ramas a los árboles para obtener leña, esto lo que hace es que se está obteniendo un aclareo dentro de los árboles, por lo que cuando es demasiada la sustracción de ramas, sólo van dejando un grupo en la parte de arriba lo que puede afectar de cierta forma el crecimiento del árbol. Es por el mismo sistema de conservación que la organización de los 48 cantones y sus comités de agua, no pueden realizar ningún aprovechamiento de árboles vivos de dicho bosque porque no lo tienen permitido, por lo que existen rodales que en las que la densidad de los árboles es muy estrecha afectando a los mismos debido a que tiene un crecimiento inadecuado, las ramas que no reciben luz mueren, se pudren o son atacadas por insectos y caen. En los bosques se encuentran densidades muy estrechas, como sami-densas y partes donde los rodales están demasiado ralas.

Caso contrario en las parcialidades y en los bosques particulares los bosques son manejados para obtener un producto final.

- Uso del bosque

En todo el municipio se realiza el consumo de leña para cocinar. Esta se obtiene de los bosques particulares, parcialidades de forma legal con el debido permiso por parte de las autoridades tanto comunitarias como institucional (Instituto nacional de bosques (INAB)), pero del bosque comunal las personas de las comunidades más lejanas pueden talar árboles de forma ilegal para cocinar y madera para comercializar, de lo contrario su fin es de conservación.

Otro de los beneficios y de suma importancia es el aprovisionamiento del recurso hídrico, el cual lo han obtenido de la captación de las fuentes de agua de los bosques para dirigirlos a las comunidades y área urbana.

Las causas de la tala inmoderada de árboles son: La falta del buen manejo de los bosques, intereses económicos, falta de conciencia social y falta de control del recurso. La deforestación repercute en erosión de los suelos, sequías y reducción del caudal de las fuentes de agua y extinción de especies de la flora y fauna.

4.4.4 Clima

Por su posición altitudinal el clima del municipio de acuerdo al sistema Thornthwaith, tiene la categoría de húmedo con déficit moderado en el verano, mesotérmico, con invierno benigno. En las partes más altas de Diciembre a Febrero, se registran las temperaturas más bajas, hasta de -10°C , en que se presenta el fenómeno de las heladas que limita las actividades agrícolas. La precipitación tiene un valor aproximado de 1000 mm anuales, con 97 días de lluvia, de Abril a Noviembre. Una humedad relativa cercana al 80%; Estas características climáticas le confieren condiciones específicas para una agricultura basada en los llamados cultivos de tierra fría, especialmente trigo, cebada, maíz, avena, haba, papa, frijol y algunas hortalizas.

4.5 Aspectos bióticos

4.5.1 Zonas de vida

El cuadro 25, indica las zonas de vida del área del municipio según el sistema de Holdridge, son bosques húmedos montano bajo subtropical (bh-MB), con relieve plano a accidentado y un área de 16.19%. La vegetación natural que es típica está representada por rodales de *Quercus* spp, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*, roble, encino, pino triste, pino de ocote y ciprés; el uso apropiado para esta zona es dirocultural forestal para sembrar maíz, frijol, trigo, verduras y frutas como durazno, pera, manzana y aguacate.

El bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MB) con relieve accidentado y un área de 45.36%; la vegetación natural predominante que puede considerarse como indicadora es cupressus lusitánica. Las especies predominantes son Alnus jorullensis y Quercus, ciprés común, pino blanco, curtidor, roble. Se le puede dar un uso combinado de fitocultivo y bosque sembrando maíz, trigo, papas, haba, verduras, frutales como manzana y durazno. En el uso alterno merece ser manejado cuidadosamente debido a la densidad de población que tiende a disminuir, dando paso a la erosión en las pendientes fuertes y bosque muy húmedo montano subtropical (bmh-M) con relieve ondulado a accidentado, con un área de 38.45%. La vegetación predominante es Abies religiosa, pinus ayacahuite y pinus hartwegii. El uso apropiado es para el manejo y aprovechamiento sostenido de los bosques.

Cuadro 25. Zonas de vida del municipio de Totoncapán.

Código	Zonas de vida	Área (Has)	Área (%)
Bh-MB	Bosque húmedo montano bajo subtropical	3,958.94	16.19
Bmh-MB	Bosque muy húmedo montano bajo subtropical	11,090.45	45.36
Bmh-M	Bosque muy húmedo montano subtropical	9,399.84	38.45
	Total	24,449.23	100

Fuente: Elaboración en base a datos del MAGA, IGN (2002).

La figura 13, demuestra la proporción de las zonas de vida en el municipio de Totoncapán, en el cual se puede determinar que el bosque muy húmedo montano bajo subtropical es que el abarca un área de 45% encontrándose aquí el bosque comunal con bosque de coníferas y parte de este en la zona del bosque muy húmedo montano subtropical donde se localizan los bosque mixtos.

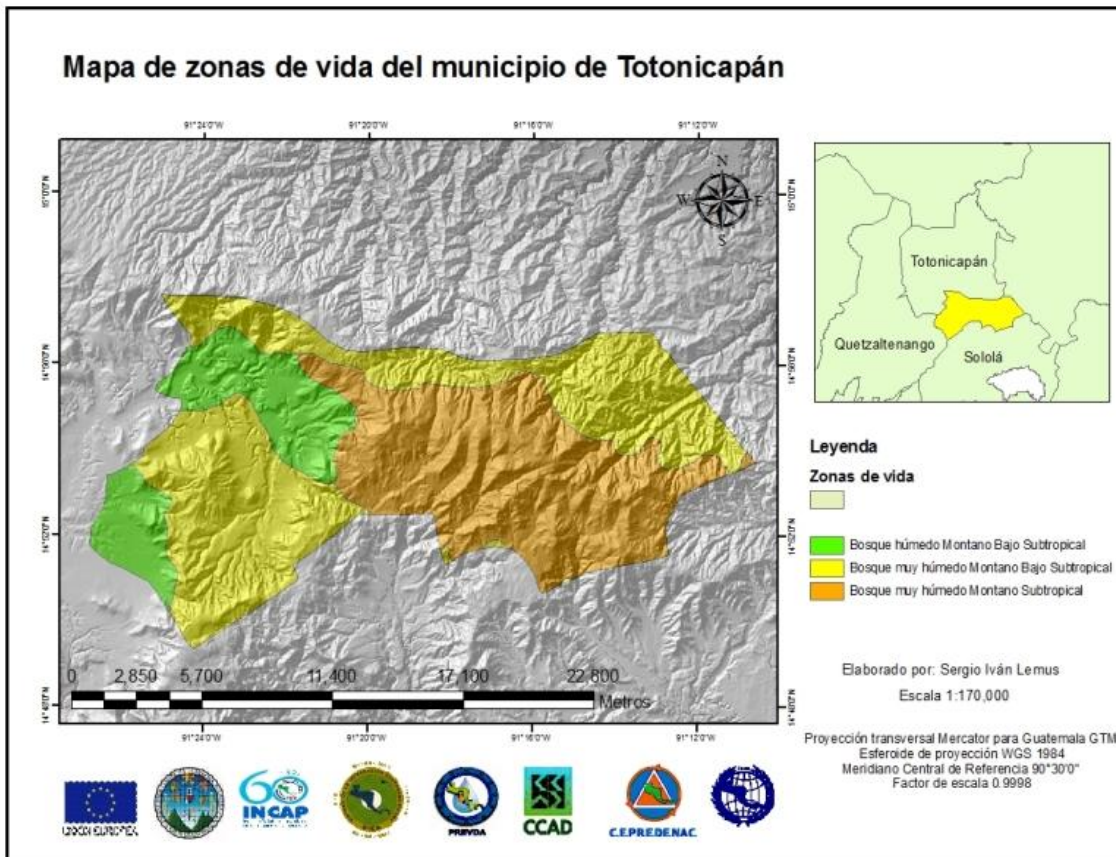


Figura 13. Mapa de zonas de vida del municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala", con datos del MAGA y el IGN.

4.5.2 Biodiversidad (flora y fauna)

En el municipio de Totonicapán especialmente en las áreas de bosque se puede encontrar carnívoros como el coyote y el zorro o gato de monte; herbívoros como el venado, roedores como el conejo y la taltuza o topo, y un gran número de aves entre las que destacan el gavilán y la paloma torcaz. Hay además una inmensa variedad de insectos cuya taxonomía está todavía por determinarse.

La vegetación natural de los bosques era originalmente un bosque templado, pero actualmente esta vegetación sólo puede verse en el bosque comunal, ya que en el resto del municipio ha ido transformándose por la agricultura y los asentamientos humanos.

El piso latitudinal más bajo (Montano), está compuesto por latifoliadas mixtas, dominando los robles y los encinos, aunque paulatinamente han sido sustituidos por vegetación secundaria de pinos y matorrales. En Totonicapán hay gran diversidad de especies de encinos y robles, pero las poblaciones tienen una gran variación genética y es fácil que se fusionen las características morfológicas, por lo que es difícil distinguir unas especies de otras, lo cual hace que a todas se les denomine bajo el nombre general de *Quercus* spp.

Los robledales y encinales están siendo paulatinamente sustituidos por pinos que se han adaptado a las condiciones poco profundas del terreno y presentan un crecimiento más rápido.

El piso superior es dominado por coníferas resistentes a las bajas temperaturas siendo las más importantes el pino blanco (*Pinus ayacahuite*), pino colorado (*Pinus rudis*) y el pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder)

4.5.3 Áreas protegidas

El cuadro 26, indica las áreas protegidas que existen en el municipio de Totonicapán, entre las que destaca el parque regional los altos de San Miguel Totonicapán con 9.08%. Se dice que las comunidades se decidieron a declarar el bosque comunal como área protegida, pues identificaron que era la forma de conservar su patrimonio natural, aunque el verdadero trabajo de conservación lo hacen las comunidades a través de sus comités de agua que se conforman dentro de la organización de los 48 cantones. Además se encuentra el volcán Coxliquel que se ha catalogado como zona de amortiguamiento con 0.71% de área; también este volcán ha sido declarado zona de veda definitiva con 0.55% de área; y por último en el área del bosque comunal que ha sido declarada 9.08% área protegida, en la misma declaratoria aparece el área de usos múltiples del lago de Atitlán con 89.65%

Cuadro 26. Áreas protegidas en el municipio de Totonicapán.

Lugar	Categoría	Nombre	Área en Has	Área en %
Los altos de San Miguel Totonicapán	Parque regional	Parque regional los altos de San Miguel Totonicapán	12,053.37	9.08
Volcán Coxliquel	Zona de amortiguamiento	Zona de amortiguamiento volcán Coxliquel	943.41	0.71
Volcán Coxliquel	Zona de veda definitiva	Zona de veda definitiva volcán Coxliquel	746.44	0.56
Atitlán	Área de uso múltiple	Área de usos múltiples	118,992.24	89.65
		Total	132,735.46	100

Fuente: Elaboración en base a datos del MAGA, IGN (2002).

La figura 14, demuestra las áreas protegidas que se han catalogado en el municipio de Totonicapán. El área de zona de usos múltiples protegida del lago de Atitlán cuenta con 89.65% del área más que el parque regional los altos de San Miguel de Totonicapán con 9.08%, esto porque aparece dos veces declarada un área sobre otra.

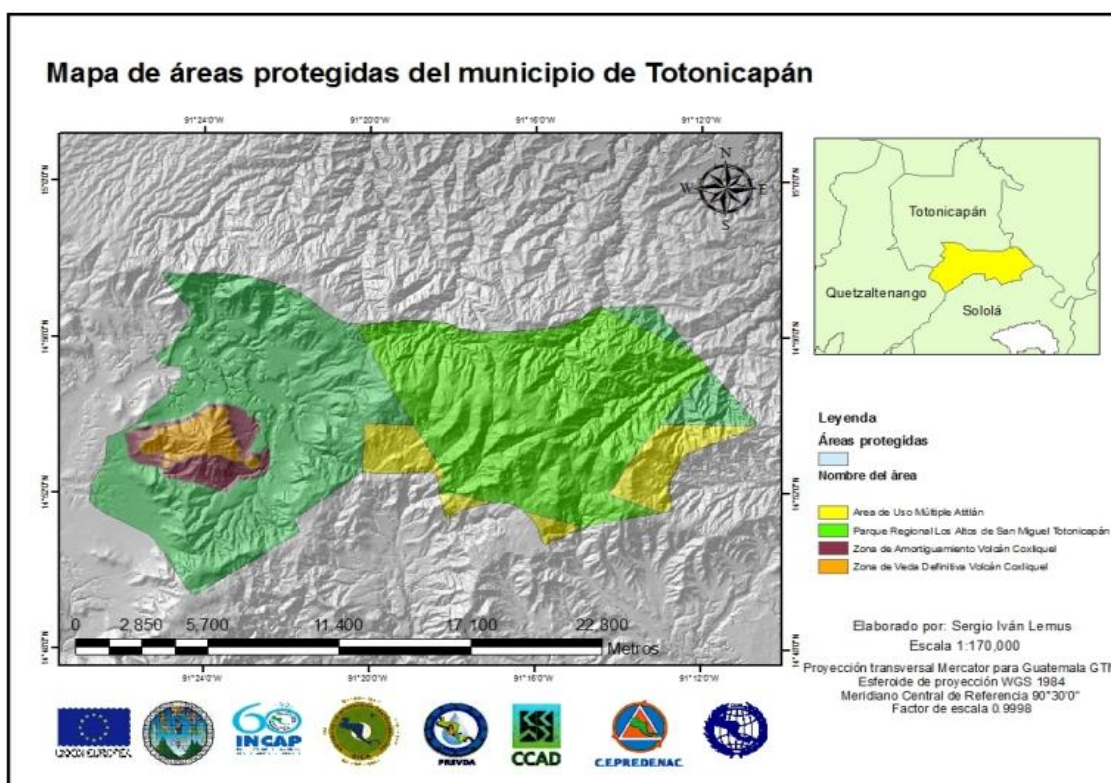


Figura 14. Mapa de áreas protegidas del municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala", con datos del MAGA y el IGN.

5. Amenazas

5.1 Naturales

5.1.1 Deslizamientos

Los deslizamientos en el municipio de Totonicapán no son característicos, en los últimos eventos como el huracán Mitch en el año 1998, tormenta Stan en el año 2005 y la tormenta Agatha en el 2010, provocaron lo que se denomina derrumbes en varios lugares del municipio especialmente en los lugares donde la topografía de los suelos es irregular, en consideración es relativamente poco el daño que han tenido viviendas, cultivos, animales, materiales entre otros, pero hasta el momento no se descarta que existe las amenazas de deslizamiento principalmente para las viviendas que se ubican en quebradas, en los alrededores del casco urbano, donde el crecimiento habitacional desordenado pone en peligro muchas de estas estructuras.

5.1.2 Heladas

El municipio de Totonicapán por su altitud se caracteriza porque en los meses de Noviembre a Febrero la temperatura desciende a niveles bajos que limitan las actividades agrícolas. Cada año es una amenaza que pone en riesgo a los agricultores que de alguna forma realizan alguna actividad que incurra en la adquisición de ingresos económicos, por ejemplo los que producen plantas forestales tienen pérdidas de plántulas; los agricultores que cuentan con invernaderos para la producción de tomate, de igual forma las bajas temperaturas son una amenaza de todos los años, en especial las heladas tempranas y tardías.

5.1.3 Sequías

El cambio climático está afectando la economía de las comunidades del municipio. En los años 2004 y 2009 la precipitación pluvial descendió a niveles que afectaron principalmente los cultivos de los agricultores, fundamentalmente en la producción de maíz y frijol como sustento primordial de las personas, de la región. Los reglamentos internos de los comités de agua impiden que las personas instalen sistemas de riego

debido que el recurso hídrico es destinado únicamente para consumo familiar. Esto trae como consecuencia el alza de los precios en el mercado afectando la economía de los pobladores.

5.1.4 Inundaciones

En contraposición a las sequías, las inundaciones se registran principalmente en la parte plana de la sub cuenca de la zona de recarga del río Samalá, afectando principalmente cuando se han registrado niveles altos de precipitación pluvial por ejemplo durante el huracán Mitch en el año 1998, tormenta Stan en el año 2005 y la tormenta Agatha en el 2010, fueron causa del desborde del río afectando, principalmente los cultivos de maíz de algunos agricultores y casas inundadas las cuales han sido construidas en las riveras de dicho río.

5.2 Amenazas socio-naturales

5.2.1 Incendios forestales

En el municipio de Totonicapán durante el año 2009 se registraron 42 incendios forestales afectando un área total de 212.97 hectáreas. Estos incendios se suscitaron: En áreas privadas afectando 27 has, en el área comunal 8 has y en área municipal 7 has. Se considera que de estos incendios forestales 17 fueron intencionales, 12 por quemas agrícolas, 3 por quema de basura, 1 por quema de pasto, 3 por ceremonias mayas en el bosque, 3 por leñadores, 1 por fumadores y 2 por fogatas, lo que equivale a los 42 incendios forestales reportados y aniquilados por los bomberos forestales de la municipalidad y las cuadrillas del Sistema nacional de prevención y control de incendios forestales del departamento de Totonicapán (SIPECIF).

5.2.2 Erosión del suelo

Este es un problema principalmente generado por los agricultores donde realizan la siembra de maíz en suelos de ladera sin utilizar ninguna estructura de conservación de suelos, por lo que año a año se pierden grandes volúmenes de suelo por este problema.

Los agricultores pierden porque poco a poco se van degradando sus parcelas de las cuales dependen para cultivar su principal alimento. Los beneficiarios de la erosión de los suelos son las personas que extraen arena de los ríos proveniente de la degradación que existe en las comunidades. Esta actividad les genera ingresos económicos gracias a la venta de metros cúbicos de arena que tiene un costo de Q150.00/mt³ más o menos.

De igual forma existen otras causas de la erosión del suelo debido a la eliminación de la cobertura forestal por lo que la lluvia se encarga de transportar el suelo poco a poco degradándolo, así como la erosión eólica aunque en menor grado pero contribuye con el problema.

5.2.3 Deforestación

Con base en la información de la dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991/93 y 2001 y mapa de cobertura forestal 2001, en el municipio de Totonicapán se reporta que existió una ganancia de 264 hectáreas de bosque, mientras que en pérdida hubo 504 has. El cambio de los años 1991/93 fue de -240 has de bosque, en porcentaje significa -1.72%. El cambio anual de Has/año ha sido de -22%.

El cambio anual/has de la masa boscosa equivale a 22%. Durante los años 1991/93 existían 13,904 Has de bosque en el municipio, en el año 2001 disminuyó a 13,664 has. Esta disminución de la masa forestal ha sido producto principalmente de la deforestación por la utilización de leña para cocinar, además de la tala ilícita que pueda existir en las zonas más lejanas de los bosques y a las plagas forestales como en el caso del gorgojo del pino que ha afectado principalmente del bosque comunal.

5.3 Amenazas antrópicas

5.3.1 Aguas servidas

En la actualidad el municipio de Totonicapán no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas servidas. Se realiza el desfogue directamente en la sub cuenca del río Samalá de todas las aguas que provienen tanto del área urbana como del área rural. Esto ha contribuido a incrementar los niveles de contaminación de la cuenca alta. La red de drenajes del municipio abarca principalmente el casco urbano, mientras que las

comunidades han introducido con recursos propios los drenajes, de igual forma desfogan en el río sin ningún tratamiento. Existen tres desfuegos de aguas servidas al río, siendo estos los más problemáticos. Otro problema de contaminación del río Samalá, es el desfogue de los líquidos que salen del rastro municipal, ya que éste tampoco cuenta con una planta de tratamiento, ahí se destazan reses y cerdos.

El número de viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado en el área urbana es de 2.299, mientras que en el área rural equivale a 1,385, situación que como se menciona anteriormente todo desfoga en el río Samalá.

5.3.2 Desechos sólidos

Al igual que las aguas servidas los desechos sólidos no tiene ningún tipo de tratamiento, este es otro problema de carácter urgente para solucionar, los desechos sin control están provocando contaminación, la municipalidad a través del tren recolector de basura que cubre el casco urbano, traslada los desechos sólidos al vertedero municipal el cual como se menciona anteriormente no tiene ningún control.

Con frecuencia las personas, por falta de conocimiento, no le dan importancia a los desechos sólidos y los tiran donde más fácil les resulta como detrás de la casa, en área vecinales, en la orilla de los caminos, en el barranco más próximo, en algún río cercano, en la orilla de los puentes, en los terrenos baldíos, por las ventanillas de los autobuses o vehículos, a la entrada de la comunidad o municipio, en las calles o plazas de la comunidad, o los incineran deshaciéndose de ellos pero provocan otro tipo de contaminación como la generación de humo y partículas en suspensión con agentes contaminantes para nuestro entorno y nuestra salud.

En el municipio existen alrededor de 9 basureros a cielo abierto y el vertedero municipal lo que hace un total de 10 basureros en estas condiciones, los cuales no tienen ningún tipo de manejo. El alto consumismo está generando grandes cantidades de desechos que tendrían un valor si se trataran adecuadamente para su reciclaje.

5.3.3 Inseguridad alimentaria

Los problemas de cambio climático han puesto de manifiesto la pérdida de cultivos, principalmente por la disminución de la precipitación pluvial registrada en el año 2009.

Esto provocó que la producción de granos básicos como el maíz tuviera limitantes para su desarrollo en el campo y por ende una cosecha que no llenó las expectativas de cada agricultor. El principal alimento en las comunidades son el maíz, el frijol y las hierbas. Muy pocos tienen la posibilidad de optar a otros alimentos que enriquezcan su dieta alimenticia por factores como la accesibilidad de los mismos.

En la actualidad la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN), cuenta con comisiones en el departamento para poner en marcha un plan de prevención para posibles pérdidas de cultivos en el año 2010 y enfrentar las consecuencias de los daños ocurridos a las cosechas el año pasado.

Es importante dar respuesta a las necesidades de seguridad alimentaria y nutricional en el municipio principalmente en el área rural, para identificar los problemas de inseguridad alimentaria que se suscitan en las familias más necesitadas.

5.3.4 Plagas

El bosque comunal ha sido afectado por la plaga del gorgojo del pino desde el año 1998. A la fecha no se ha podido realizar ningún tipo de saneamiento debido a que las comunidades especialmente Rancho de Teja no han permitido para que se intervenga. La plaga ha avanzado a partir de la extracción de leña por las personas para comercializarla y de esa forma han aparecido otros focos de infestación con este insecto.

La dinámica de las personas de esta comunidad es derribar los árboles muertos por la plaga y comercializar la leña para tener un ingreso económico, por falta de alternativas productivas para que les genere de mejor manera ingresos, sin alterar los recursos naturales.

Según el coordinador de la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de la municipalidad de Totonicapán, los lugares donde ha afectado el gorgojo del pino son Ztezic con 37 Has dañadas, Piedra Coyote con 140 Has a inmediaciones de los Tapiales y Chuiguarabal y Rancho de Teja desde el año 1998 al 2009, así como el apareamiento de otro foco en la comunidad de Panquix, sin tener datos de la cobertura forestal que ha afectado. En la actualidad se reporta que la plaga ha disminuido de cierta forma debido a que ya terminó con la especie de pino colorado (*Pinus rudis*) que era su principal alimento.

6. Análisis de la situación actual y problemática de la sub cuenta del río Samalá en el municipio de Totonicapán

En el municipio de Totonicapán se encuentran ubicadas cinco porciones de cuencas siendo la más importante la cuenca del río Samalá con su respectiva sub-cuenca del área de captación. Es la más significativa debido a que en ella se aglutinan más centros poblados que generan presión.

El crecimiento poblacional que existe en el municipio está generando la degradación de dicha sub cuenca por el aprovechamiento de sus recursos naturales y las actividades productivas que se realizan, principalmente por la producción del cultivo de maíz y otros granos básicos. Estos son el sustento de la población, por lo que cada vez más se provoca la expansión de la frontera agrícola en espacios de vocación forestal, así como la disminución de la masa boscosa.

En el año de 1994 la densidad poblacional oscilaba entre los 241 hab/km² y con proyección para el año 2009 presentaba 339 hab/km², este crecimiento además de lo anteriormente descrito ha generado un desorden habitacional tanto en el área urbana como en el área rural encontrándose personas viviendo en cualquier parte como quebradas, barrancos, áreas con pendiente pronunciadas y lugares en la cercanía del río, sin duda las alternativas son pocas para las personas especialmente de escasos recursos.

Esto representa una amenaza latente para estas personas por la presencia de cualquier acontecimiento natural como deslizamientos e inundaciones. La poca divulgación de las instituciones sobre gestión del riesgo provoca el desconocimiento de la población para identificar las amenazas que existen y el grado de vulnerabilidad a que están expuestas, por lo que poco se alcanza para disminuir el riesgo y evitar desastres. La falta de un ordenamiento territorial ha generado que no se pueda implementar planes para manejar de mejor forma los espacios del municipio.

Los signos distintivos de lo económico y social, nos indican la relación de estos en el crecimiento poblacional ya que involucra una demanda creciente de bienes naturales como el agua, suelo, bosque, producción de alimentos; así como la generación de más desechos sólidos por el consumismo, incrementa los niveles de contaminación. La pobreza principalmente en el área rural es un problema que presiona los bienes naturales,

esto crea degradación ambiental, un aumento de vulnerabilidad a desastres naturales y mayor pobreza.

La presencia de problemas antrópicos como la contaminación por desechos líquidos por el desfogue de aguas servidas del área urbana y rural en el río de esta sub cuenca, ha provocado su contaminación. La falta de alternativas como la implementación de plantas de tratamiento vislumbra este grave problema. De igual forma la ausencia del manejo de desechos sólidos ha provocado otro grave problema, ya que no se cuenta con ninguna planta de tratamiento para darle un manejo a los desechos, por lo que se crea un ambiente vulnerable en el entorno.

En el año 2009 se presentaron 5,079 casos de diarrea y 4,810 de parasitismo intestinal debido a la ingestión de alimentos y agua contaminada. La falta de condiciones higiénicas sanitarias que las personas tienen, ha provocado en su entorno problemas a su salud principalmente en el área rural, que por causas de contaminación de fuentes de agua y de pozos artesanales por lixiviados de letrinas comunes, desechos sólidos y líquidos ha provocado que las personas padezcan estas enfermedades.

En la actualidad en el municipio existen nueve basureros a cielo abierto y el vertedero municipal que se encuentra en la zona 3 del casco urbano, lo que representa problemas de malos olores, proliferación de vectores de enfermedades, proliferación de perros y lixiviación de líquidos que pueden afectar el manto freático, así como el derrame de estos desechos al río por las personas o por el arrastre de la lluvia contribuye a contaminar dicho río.

Hasta el día de hoy existe poco interés y pocos recursos económicos por parte del gobierno municipal para poder solucionar estos problemas. De igual forma las instituciones competentes cuentan con pocos recursos y baja capacidad en gestión ambiental para intervenir de mejor forma y mitigar los problemas ambientales que acechan al municipio.

En el año 2009 se empezaron a realizar talleres para la elaboración del plan de desarrollo municipal con enfoque de micro-cuenca, con el apoyo de la secretaría general de planificación y programación (SEGEPLAN), Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los

Altos (MMMA) y el Programa regional para la reducción de la vulnerabilidad y degradación ambiental (PREVDA) y también con el apoyo del estudiante de maestría. Dicho plan es para conocer las necesidades de la población y poder en el futuro realizar acciones para ir disminuyendo los problemas que se presentan en el municipio y desarrollar alternativas para que las personas tengan una mejor calidad de vida.

Entre las amenazas socio naturales que se presentan, está la deforestación como se menciona anteriormente, siendo el principal problema el de la disminución de la masa forestal debido al requerimiento de combustible (leña) para poder cocinar los alimentos, a la expansión de la frontera agrícola y tala ilegal para poder comercializar la madera y leña para la generación de ingresos económicos por falta de alternativas productivas sostenibles que satisfagan sus necesidades.

Otro problema significativo han sido los incendios forestales, el en año 2009 se registraron 42 incendios afectando un total de 212.97 has en áreas de bosque comunal, municipal y privadas. La inconsciencia de las personas sin escrúpulos alteran los bosques ya que la mayoría de estos han sido provocados. La erosión del suelo provocada por la lluvia, traslada las partículas al río, lo cual afecta la fertilidad de los mismos y esto crea un incremento en el uso de fertilizantes químicos en los cultivos de maíz por los agricultores. La repercusión cae en ellos por no contar con estructuras de conservación de suelos. Las personas que ganan con este problema son las que extraen arena del río en la planicie para comercializarla obteniendo ingresos económicos por el desconocimiento o desavenencia de los agricultores en las partes altas de la comunidades de la subcuenca.

La seguridad alimentaria de las personas, principalmente del área rural, se ve afectada con la presencia de sequías o exceso de lluvias, dando como resultado pérdida de los cultivos de los cuales dependen para su subsistencia.

Además es necesario contar con una base de datos de las personas beneficiarias del PREVDA con acciones que se ejecutan por parte de la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA), con el fin de darle seguimiento y no perder recursos y tiempo y así aprovechar de manera eficiente las fortalezas que se han ido proporcionando.

7. Conclusiones

7.1. Sistema socioeconómico

- A través de la caracterización del sistema socioeconómico se conocieron aspectos que ponen de manifiesto la realidad del municipio, lo cual repercute de manera significativa en la conservación de los recursos económicos y por otro lado en la degradación del entorno ambiental, en donde existe debilidad institucional y organizacional.
- El crecimiento demográfico que existe en el municipio de Totonicapán representa mayor presión de los recursos naturales estimando que la proyección para el año 2009 era de 111, 281 habitantes en 328 km², equivalente a 339 hab/km².
- La principal fuente de alimentos de las personas en las comunidades es el maíz, frijol y hierbas, por lo que cualquier acontecimiento ambiental como sequías y exceso de lluvias perjudican sus cultivos y por ende genera vulnerabilidad e inseguridad alimentaria.
- El municipio de Totonicapán se caracteriza por contar con la organización de los 48 cantones quienes se encargan de velar por la protección de sus recursos naturales, en especial el bosque comunal, el agua y su territorio, por lo que el agua es sinónimo de conflictos cuando se trata del tema de la ley general de aguas.
- La población en general no cuenta con conocimientos referentes a las medidas que tiene que tomar al presentarse una amenaza de carácter natural o socio-natural y las medidas que deben de tomar en las amenazas antrópicas.
- En la actualidad están pavimentando la antigua carretera al Quiché, la cual es una vía alterna de comunicación que ha sido utilizada cuando se han presentado efectos de tormentas en el país como Mitch, Stan y recientemente Agatha, cuando se presentan alteraciones en las carreteras CA1 y la carretera del pacífico.
- La Comisión Municipal de la Mujer tiene poco apoyo o nada por parte de la municipalidad, por lo que se desconocen sus acciones por falta de fortalecimiento.

7.2. Sistema natural

- A través de la caracterización del sistema natural, se pudo conocer los recursos con que cuenta el municipio, entre estos el bosque y el agua que son elementos que vinculan a sociedad comunitaria para su conservación especialmente en el bosque comunal y parcialidades.
- Entre los principales ríos que tiene el municipio se encuentra el río de la sub cuenca del río Samalá, el cual ha sido contaminado por desechos sólidos y líquidos en especial por estos últimos por la falta de plantas de tratamiento que mitiguen el problema.
- El río de la sub cuenca del río Samalá se desborda cuando se presentan los efectos de alguna tormenta, provocando inundaciones de algunas casas y afectando plantaciones de maíz.
- En la actualidad el uso del suelo en el municipio representa el 37.27% para cultivos anuales donde se cultiva principalmente maíz en asocio con frijol y cucurbitáceas. No se tiene ninguna práctica de agroforestería, agro-ecología ni conservación de suelos por lo que se van degradando los que están en pendiente.
- El 43.40% del uso del suelo cumple la función de bosques de coníferas encontrándose estas áreas principalmente en las parcialidades, bosque comunal y en menor cantidad en áreas privadas.
- En la sub cuenca del río Samalá la capacidad de uso del suelo comprende 63.18% para fines forestales en la actualidad esta superficie está siendo utilizada para cultivos de subsistencia.
- En el municipio la intensidad de uso del suelo, el 53.08% tiene un uso correcto. Principalmente se presenta en las áreas de bosque; el 28.80% el suelo es sobre utilizado principalmente en las áreas que tienen pendiente y los agricultores siguen sembrando sin ningún control de degradación del suelo; el 15.08% del suelo es sub utilizado como áreas con pastizales que podrían ser utilizados con otro fin.
- El 69.26% del área sin cobertura forestal del municipio se ha dado por factores como la tala ilegal que existe en algunos lugares, incendios forestales, plaga del gorgojo del

pino, deforestación para contar con combustible para cocinar, expansión de la frontera agrícola, crecimiento habitacional desordenado y el área de cultivos existentes; en la actualidad existen organizaciones como la municipalidad y los 48 cantones que tiene viveros forestales pero en la plantación en campo definitivo el 60% se pierde.

- Los agricultores son dependientes de los agroquímicos, por lo que es necesario proporcionarles información en el tema de agro ecología para tener alternativas de producción amigables con el medio ambiente.
- Los pozos artesanales en el paraje Xoljuyup de la zona 4 del casco urbano del municipio puede que estén contaminados por fluidos de letrinas ubicadas en la pendiente donde se encuentra dicho paraje.

7.3. Análisis de cuenca con la transversalidad de las amenazas

- A través del análisis de la situación actual de la sub cuenca del río Samalá, se identificó la problemática de las amenazas naturales, socio naturales y antrópicas, por lo que en base al análisis se pueden tomar acciones para mermar en cierto grado la degradación ambiental que sufre el municipio.
- La cuenca y la sub cuenca de captación del río Samalá tienen amenazas naturales como deslizamientos, heladas, sequías e inundaciones; socio-naturales como incendios forestales, erosión del suelo y deforestación; y antrópicas como contaminación de cuerpos de agua por aguas servidas, contaminación por desechos sólidos. El vertedero municipal se vuelve más vulnerable a la ausencia de un manejo adecuado y afecta el entorno, inseguridad alimentaria y el ataque del gorgojo del pino aunque no esté presente en esta cuenca sino en la cuenca alta del lago de Atitlán pero es un problema para el municipio.
- El incremento de población que se da año con año demanda áreas para habitar, por lo que en la sub cuenca del río Samalá existe un desorden habitacional, pudiéndose encontrar casas ubicadas en laderas, áreas con pendiente pronunciadas y barrancos por lo que existe la amenaza de que sean afectadas por algún deslizamiento.
- La amenaza de las heladas que se da al final y comienzo de cada año, afecta a las personas tanto en la salud (reportándose para el año 2009 -25,219- casos de resfriado

común), como en pérdidas en viveros forestales y en invernaderos con producción de tomate, especialmente cuando se dan las heladas tempranas y tardías.

- En el año 2009 se registraron 5,079 casos de diarrea y 4,810 casos de parasitismo. Esto a causas de la ingestión de alimentos y agua contaminada o en mal estado. La falta de condiciones higiénicas sanitarias, ha provocado que las personas presenten problemas de salud principalmente en el área rural, que por causas de contaminación de fuentes de agua y de pozos artesanales por lixiviados de letrinas comunes, desechos sólidos y líquidos han provocado que las personas adultas y niños padezcan estas enfermedades.
- Las sequías son amenazas que se han dado por el cambio climático. La última sequía que se dio fue en el año 2009 afectando los cultivos, principalmente el maíz, reportándose baja producción y por ende alteraciones en la seguridad alimentaria de las personas que dependen de este grano para subsistir.
- En contraste con las sequías también ha existido incremento de la precipitación pluvial como en el caso de las tormentas Mitch, Stan y recientemente Agatha que produjeron inundaciones afectando algunas casas y cultivos de maíz. Es necesario desplegar un programa de divulgación de los efectos del cambio climático para que la población los conozca y se prepare.
- Los incendios forestales son una amenaza latente para los bosques comprendidos en parcialidades, privados y comunales, en el año 2009 se reportaron 42 siniestros afectando 212.97 has. La mayoría de ellos fueron provocados.
- La erosión es una amenaza que lentamente está degradando los suelos de los agricultores quienes no cuentan con estructuras de conservación de suelos.
- La deforestación es causada principalmente por la demanda de leña que existe para cocinar; Así como por la tala ilegal y la expansión de la frontera agrícola. En la información de la dinámica de la cobertura forestal en Guatemala en los años 1991/93 y 2001 reportó que existió una ganancia de 264 hectáreas de bosque, mientras que en pérdida hubo 504 has. El cambio de los años 1991/93 fue de -240 has de bosque, en porcentaje significa -1.72%. El cambio anual de Has/año ha sido de -22.

- El municipio no cuenta con plantas de tratamiento de aguas servidas por lo que las mismas son desfogadas en la sub cuenca del río Samalá, de igual forma no cuenta con una planta de tratamiento para los desechos sólidos en el vertedero municipal y crea vulnerabilidad en el entorno.
- Existen comunidades que no tiene un sistema de alcantarillado por lo que las aguas servidas corren por la superficie de la tierra.
- En las comunidades que tienen problemas de servicio de agua, deberán de implementar prácticas para cosechar agua de lluvia para que no les afecte el racionamiento de la misma.
- La plaga del gorgojo del pino en los últimos 10 años ha afectado 177 hectáreas del bosque comunal, por lo que es necesario que las comunidades tomen conciencia para poder actuar en forma conjunta con las autoridades locales e instituciones.
- En el año 2009 se registraron 42 incendios forestales afectando 297.12 hectáreas de bosque (comunal, privado y parcialidades), se considera que la mayoría de éstos fueron provocados por personas inescrupulosas.

8. Recomendaciones

8.1. Sistema socioeconómico

- Implementar un plan de ordenamiento territorial con enfoque de sub cuenca introduciendo los ejes de Gestión de Riesgos, Agua y Ambiente.
- Elaborar una base de datos de beneficiarios de la subvención del proyecto PREVDA y realizar mapas de ubicación.
- Implementar un programa de seguridad alimentaria para las personas que sean afectadas por efectos del cambio climático.
- Capacitar a autoridades comunitarias en el tema de Gestión de Riesgos.
- Fortalecer a la Comisión Municipal de la Mujer para que pueda desarrollar sus líneas de acción e involucrarlas en los temas de actualidad como los efectos del cambio climático, amenazas naturales, socio naturales y antrópicas.

8.2. Sistema natural

- Construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas para darle manejo a las aguas servidas que desfogan en el río de la sub cuenca del Samalá.
- Capacitación a autoridades comunitarias en el tema de Gestión de Riesgos para que trasladen los conocimientos a los pobladores de sus comunidades.
- Reforestar áreas degradadas en el bosque comunal y comunidades con participación comunitaria y estudiantil.
- Capacitar a los agricultores en temas de agro ecología para tener alternativas amigables con el medio ambiente.
- Aplicar alternativas de purificación de agua de forma artesanal.
- Determinar la problemática del bajo porcentaje de pegue de las plántulas en campo definitivo del bosque comunal.

- Capacitar en temas de Gestión Ambiental, Gestión de Riesgos y Gestión del Agua a docentes, líderes y lideresas para que sean el vehículo de traslado de información a las comunidades y población estudiantil.

8.3. Análisis de cuenca con la transversalidad de las amenazas

- Capacitar en temas de Gestión de Riesgos para las personas que se encuentran en lugares con riesgos de amenazas de deslizamientos e inundaciones.
- Implementar programas de salubridad y purificación de agua de forma artesanal o con químicos para evitar que se enfermen las personas de diarrea y se den casos de parasitismo en los niños.
- Capacitar a la población en el tema de extensión y prevención de incendios forestales.
- Capacitar a los agricultores en prácticas de conservación de suelos.
- Implementar y capacitar sistemas agroforestales para aprovechar de mejor manera los recursos.
- Implementar técnicas de cosecha de agua en las comunidades que tengan problemas con el servicio de agua en sus hogares.
- Implementar un plan de saneamiento del bosque comunal donde el gorgojo del pino permanece, involucrando a las autoridades locales, comunidades e instituciones.
- Realizar un análisis de riesgo del vertedero municipal del municipio para recomendar acciones de prevención por cualquier acontecimiento en el mismo.
- Implementar sistemas de alcantarillado en las comunidades que aún no tiene, para evitar problemas de insalubridad especialmente en los niños.

B. CAPITULO II. DETECCIÓN DE NECESIDADES DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN

1. Introducción

A través del diagnóstico ambiental municipal se pudo determinar elementos importantes que han contribuido a conocer las consecuencias de los problemas que se suscitan en el área de la sub cuenca del río Samalá, correspondiente a la cuenca alta de dicho río, debido a la presión de la población que se encuentra concentrada en el lugar.

El propósito de la detección de los problemas y/o necesidades en la sub cuenca es realizar la jerarquización de los mismos para contribuir en la cooperación técnica desde la perspectiva de la Planificación Territorial de los riesgos del agua y del ambiente con enfoque de Multiculturalidad, Género y Seguridad Alimentaria y Nutricional.

Cada uno de los problemas detectados ha sido ordenado en base al aspecto de los ejes de trabajo y jerarquizados, planteando criterios, indicadores, efecto y propuesta de solución de forma general; pero también han sido priorizados los problemas que serán abordados desde la parte de la práctica comunitaria, habrán problemas que no presentan limitantes para poder ser abordarlos por partes, con la participación de los pobladores del área urbana y rural; pero también hay problemas que no pueden ser abordados en un corto plazo y que requieren de más tiempo, recursos y personal técnico.

Dentro de los problemas detectados por eje tenemos que en Planificación y Gestión Territorial no existe un plan de desarrollo municipal; pero sí un desorden habitacional por el crecimiento demográfico por falta de un ordenamiento territorial. En el eje de Gestión de Riesgos se detectaron problemas de deslizamientos; inundaciones, sequías, ausencia de traslado de información en el tema de gestión de riesgos; ausencia de intervención al vertedero municipal y riesgo a incendios forestales.

En el eje de Gestión del Agua se detectó contaminación de cuerpos de agua, contaminación del río de la sub cuenca del Samalá. En el eje de Gestión Ambiental se detectó problemas de contaminación por desechos sólidos; contaminación por agroquímicos; pérdida de la cobertura forestal; falta de tratamiento de desechos sólidos; poco conocimiento de la población en el tema de gestión ambiental, incendios forestales, erosión de suelos, bajo pegue de plantas forestales en campo definitivo; ataque del

gorgojo de pino colorado y problemas por la ausencia de drenajes en las comunidades e inmediaciones del área rural.

Y por último en los ejes transversales de Multiculturalidad, Género y Seguridad Alimentaria se detectó falta de la participación de la mujer en los procesos de toma de decisiones así como diversificación de cultivos en las comunidades.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

- Realizar la jerarquización de los problemas y/o necesidades de cooperación técnica del municipio de Totonicapán, departamento de Totonicapán, desde la perspectiva de la planificación territorial, de los riesgos del agua y del medio ambiente con enfoque de multiculturalidad, género y seguridad alimentaria y nutricional.

2.2 Objetivos específicos

- Jerarquizar los problemas y/o necesidades detectadas en el municipio de Totonicapán, desde la perspectiva de la planificación territorial.
- Jerarquizar los problemas y/o necesidades detectados en el municipio de Totonicapán, desde la perspectiva de la gestión de los riesgos.
- Jerarquizar los problemas y/o necesidades detectadas en el municipio de Totonicapán desde la perspectiva de la gestión del agua.
- Jerarquizar los problemas y/o necesidades detectadas en el municipio de Totonicapán desde la perspectiva de la gestión del medio ambiente.
- Jerarquizar los problemas y/o necesidades detectadas en el municipio de Totonicapán desde la perspectiva del eje transversal de multiculturalidad, género y seguridad alimentaria y nutricional.

3. Descripción del municipio

3.1 Geografía

El municipio de Totoncapán es la cabecera del departamento, cuenta con 328 Km² de extensión que equivale al 30.9% de la superficie total de 1,091 Km² del departamento, se encuentra ubicado en la región occidental del país, su clima es generalmente frío y tiene una configuración montañosa; las condiciones de los terrenos no son suelos aptos para la agricultura sino para la actividad forestal.

El municipio limita al Norte con Santa María Chiquimula, Momostenango y Parzité (Quiché); al Este con Chichicastenango, Santa Cruz del Quiché y Patatzité; al Sur con Nahualá y Sololá; al Oeste con San Francisco el Alto, San Cristóbal Totoncapán y Cantel (Quetzaltenango) La cabecera municipal está ubicada en las coordenadas 14°51' de latitud Norte y 91°21' Oeste.

El municipio se encuentra dentro de cinco porciones de cuencas siendo la cuenca del río Salinas, cuenca del río Motagua, cuenca del lago de Atitlán, cuenca del río Nahualate y la cuenca del río Samalá en donde la sub cuenca que es el área de captación de dicho río concentra la mayor población. En la actualidad en la sub cuenca que es el área de captación del río Samalá, el uso que se le está dando al suelo es que en extensiones de tierra existen áreas de terrenos cultivados con granos básicos como maíz y frijol, entre otros granos cubriendo un 37.27% del área, esto nos indica que puede ir en aumento la producción de granos relativamente con el crecimiento poblacional para cubrir las necesidades de alimento.

Se encuentran bosques de coníferas, latifoliados y bosques mixtos que son utilizados por las personas en los terrenos privados para obtener madera y leña principalmente para su autoconsumo y la madera para comercializarla, mientras que se conservan extensiones de bosque como el bosque comunal y parcialidades. Existe un 14.61% de área que está prácticamente sin uso ya que en esta se encuentran pastos naturales producto de deforestaciones, incendios forestales, plagas y otro uso que han abandonado las mismas, áreas que ya no han podido ser recuperadas a su estado original de vocación forestal.

La actividad agrícola se centra en la producción de cultivos tradicionales como maíz, frijol, haba y chilacayote los cuales se cultivan de manera asociada y generalmente la producción es destinada para el autoconsumo; también se cuenta en menor escala la producción frutícola de manzana y durazno, esta característica se da principalmente en el área rural.

En el municipio de Totoncapán especialmente en las áreas de bosque se puede encontrar carnívoros como el coyote y el zorro o gato de monte; herbívoros como el venado, roedores como el conejo y la taltuza o topo, y un gran número de aves entre las que destacan el gavilán y la paloma torcaz. Hay además una inmensa variedad de insectos cuya taxonomía está todavía por determinarse.

La vegetación natural de los bosques era originalmente un bosque templado, pero actualmente esta vegetación sólo puede verse en el bosque comunal, ya que en el resto del municipio ha ido transformándose por la agricultura y los asentamientos humanos.

El área sin cobertura forestal consta del 69.26%, esto debido a factores como la tala ilegal que existe en algunos lugares, incendios forestales, plaga del gorgojo del pino, deforestación, expansión de la frontera agrícola, crecimiento habitacional desordenado y el área de cultivos existentes. El 13.57% comprende la asociación de bosque mixto y cultivos especialmente en las áreas circundantes del bosque.

3.2 Población

El municipio de Totoncapán en el año 2002 estaba conformado por población urbana con un total de 12,432 pobladores de los cuales 5,841 son hombres y 6,591 son mujeres, mientras que el área rural la población era de 83,960 pobladores distribuidos en 39,280 hombres y 44,680 mujeres.

La población económicamente activa estaba conformada por 33,060 personas de las cuales 22,130 eran hombres y 10,930 eran mujeres en el área urbana, mientras que en el área rural había una población económicamente activa de 41,327. Con respecto a educación en el área urbana existían 6,792 personas alfabetos de los cuales 3,387 eran hombres y 3,405 eran mujeres; en el área rural habían 52,676 personas alfabetos de las

cuales 27,416 eran hombres y 25,260 eran mujeres. La tasa de pobreza era de un total de 66.1% de pobreza y 14.3% de pobreza extrema.

Las proyecciones de población para el año 2009 estimaron que habría una población total de 111,281 habitantes para el municipio de Totoncapán. Esto representa una mayor presión sobre los recursos naturales del municipio, para el año 1994 existía una población de 294 hab/km² comparada con 339 hab/km² que había en el año 2009.

En los indicadores de salud para el año 2009 las principales enfermedades que se presentaron fueron resfriado común, amigdalitis, parasitismo intestinal y diarrea, ocasionadas principalmente por el clima frío, falta de prácticas de salubridad y por consumo de alimentos y agua contaminados.

4. Actores involucrados

Cuadro 27. Actores involucrados en la temática de Planificación y Gestión Territorial, Gestión Ambiental, Gestión del agua, Gestión Ambiental, Gestión de Riesgos, Multiculturalidad, Género y Seguridad Alimentaria y Nutricional.

Actores involucrados	
Eje de Planificación y Gestión Territorial	
Organización	Intervención
Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos. Estudiante de la maestría de planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del agua y del Medio Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género	Proceso de la elaboración del plan de desarrollo municipal
Eje de Gestión de Riesgos	
Delegación departamental de la Coordinadora Nacional para la Reducción de desastres (CONRED)	Plan de respuesta para cualquier acontecimiento negativo a la población de Totoncapán.
Sistema Nacional de Prevención y control de Incendios Forestales (SIPECIF)	Programa de prevención y control de incendios forestales. Programa de capacitación en la prevención y control de incendios forestales.
Ministerio de agricultura, Ganadería y alimentación (MAGA)	Asesoramiento en el tema de riesgos de heladas, plagas e inundaciones en los cultivos.
Gobernación Departamental	Preparados para cualquier acontecimiento de carácter

Municipalidad de Totonicapán Bomberos Municipales Bomberos voluntarios Policía Nacional Civil Radio Nacional T.G.T.U. Policía Municipal Reserva Militar Secretaria Obras Sociales de la Esposa del Presidente (SOSEP) Zona vial nº 5	natural, socio natural y antrópicos
Eje de Gestión del agua	
Organización de los 48 cantones	Velan por la conservación del agua como patrimonio de las comunidades.
Comisión de recursos naturales de los 48 cantones	Programas de reforestación y planes de seguimiento de las reforestaciones en las áreas de recarga hídrica.
Fondo para el desarrollo ecológico (Ecologic)	Apoyo y acompañamiento a la comisión de recursos naturales de los 48 cantones. Financiamiento para el proyecto del vivero forestal comunitario de los 48 cantones para las reforestaciones en las áreas degradadas de recarga hídrica para la conservación del recurso hídrico.
Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA)	Apoyo a los comités de agua para reforestar las áreas degradadas de recarga hídrica en el bosque comunal
Comités de agua	Velan porque el agua captada de las fuentes de los bosques llegué a la comunidad.
Hospital Nacional Área de Salud	Atender a la población específicos de diarrea y parasismo por consumo de agua y alimentos contaminados.
Eje de Gestión Ambiental	
Comisión de recursos naturales de los 48 cantones	Programas de reforestación y planes de seguimiento de las reforestaciones. Programa de vigilancia del pinabete en la época de navidad.
Oficina forestal comunal de los 48 cantones	Control y prevención de incendios forestales con asesoramiento del técnico del SIPECIF
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Programa de recolección de basura Apoyo en el programa de reforestación con la comisión de recursos naturales de los 48 cantones Aplicar el reglamento a los extractores de arena del río Samalá Acompañamiento en la gestión del plan de saneamiento del bosque comunal por el ataque del gorgojo del pino
Oficina Municipal de gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA)	Programa de recolección de basura (tren de recolección y aseo)
Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) Instituto Nacional de Bosques (INAB)	Acompañamiento en la gestión del plan de saneamiento del bosque comunal por el ataque del gorgojo del pino

Proyecto Bosques Comunales (BOSCOM/INAB) Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA)	
Instituto Nacional de Bosques (INAB)	Programa pago de incentivos forestales
Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA)	Programas de reforestación y planes de seguimiento de las reforestaciones en el bosque comunal. Proyecto de producción de hortalizas y especies forestales o frutícolas en las comunidades
Eje de Multiculturalidad y Género	
Cooperación para el Desarrollo Rural de Occidente (CDRO)	Cuenta con programas de organización, productivo, créditos, salud, mujer, jóvenes y seguridad alimentaria
La oficina de servicios jurídicos y sociales	Cuenta con programas para trabajar los temas de organización comunitaria, el tema de mujer, participación ciudadana y asesoría legal.
Foro de la mujer	Cuenta con programas para trabajar los temas de mujer, organización, participación y salud mental.
Servicios Jurídicos y Sociales (SERJUS)	Cuenta con personal para la organización comunitaria, el tema de la mujer, participación ciudadana y asesoría legal.
Centro de Servicios Comunitarios (CESERCO)	Cuenta con programas para motivar a la participación ciudadana, derechos humanos, mujer y organización comunitaria.
Grupo Manos de Mujer (GMM)	Cuenta con programas para realizar actividades de producción y comercialización.
Oficina municipal de la mujer	Es una oficina que se encuentra muy débil y poco recurso humano, la cual hay que fortalecer para que tenga incidencia y que cuente con un espacio físico para contar con una oficina.
Eje transversal de Seguridad Alimentaria y Nutricional	
Delegación de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN)	Apoyar a las comunidades que sean afectadas por acontecimientos del cambio climático (Cultivos)

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala"

5. Análisis de la línea de acción de la práctica comunitaria

Cuadro 28. Matriz de la jerarquización de los problemas y/o necesidades.

	Problemas y/o necesidades detectadas	Criterios	Indicadores	Efecto	Propuesta de solución	Eje temático
1	Construcción de casas en lugares inapropiados.	Crecimiento urbano y rural desordenado.	Proyección poblacional para el año 2009 de 111,281 habitantes en 328 km ² .	Las personas construyen sus casas en cualquier lugar haciéndose vulnerables ante cualquier amenaza de inundaciones o deslizamientos.	Implementar un plan de ordenamiento territorial.	Planificación y gestión territorial
2	No existe un plan de desarrollo municipal en Totonicapán que involucre la temática de gestión ambiental, gestión del recurso hídrico ni gestión de riesgos.	Poca visualización de consultores en la temática de gestión ambiental, gestión del recurso hídrico ni gestión de riesgos en planes de desarrollo municipal que se han desarrollado con anterioridad.	El 100% de los planes de desarrollo municipal elaborados con anterioridad no tienen la temática de gestión ambiental, gestión del recurso hídrico ni gestión de riesgos.	No se conoce la realidad y las necesidades de la población a cabalidad en los temas de gestión ambiental, gestión del recurso hídrico ni gestión de riesgos.	Fortalecer en el soporte técnico del proceso de planificación de desarrollo municipal, con enfoque de gestión territorial de riesgos del agua y del medio ambiente.	
3	No existe una agrupación de información de beneficiarios de la	Información dispersa de beneficiarios y beneficiarias.	Se deberá agrupar la información de las personas de las comunidades	Falta de seguimiento a las personas beneficiarias de	Elaborar mapas a partir de la base de datos de	

	subvención del proyecto PREVDA.		beneficiarias de Chuanoj, Chiyax, Paraje Xoljuyup de la Zona 4 del casco urbano.	la subvención por falta de un control.	agricultores beneficiarios de la subvención del proyecto PREVDA.	
4	Deslizamientos.	Ubicación de casas en laderas y pendientes.	Riesgo estructural medio de deslizamientos en 10 comunidades y casco urbano (Quiacquix, Chuipachaj, Pasajoc, Xesacmaljá, Xolsacmaljá, Chuculjuyup, Chuicruz, Poxlajuj I, Tzamalajuyup, Chotacaj) que pueden afectar a casas ubicadas en quebradas y laderas.	Pérdida de casas y vidas humanas por deslizamientos ocasionados por amenazas socio naturales.	Capacitar en Gestión de Riesgos a autoridades de la comunidad.	Gestión de riesgos
5	Vertedero municipal es una amenaza latente a la población del casco urbano del municipio de Totonicapán.	Falta de manejo de los desechos sólidos genera problemas principalmente a las personas de la zona 3 del casco urbano del municipio.	Un vertedero municipal que recibe 45.77 toneladas métricas de desechos sólidos diariamente.	Incremento de vectores de enfermedades. Incremento de perros callejeros. Lixiviados que pueden contaminar el manto freático. Malos olores. Incineración de los desechos	Análisis de riesgo del vertedero municipal del municipio de Totonicapán.	Gestión de riesgos

				sólidos que generan otro tipo de contaminación.		
6	Incendios forestales.	Incendios forestales provocados de manera intencionales, por quemas agrícolas, quema de basura, quema de pasto, ceremonias mayas en el bosque, por leñadores, por fumadores y fogatas.	En el año 2009 se registraron 42 incendios forestales consumiéndose 212.97 hectáreas de bosque, entre estos bosques de propiedad privada, comunal y municipal.	Disminución de la cobertura forestal.	Generar mapas de incendios forestales orientados a la planificación y Gestión de Riesgos.	Gestión de riesgos
7	Inundaciones de casas y pérdida de cultivos.	Ubicación de casas a inmediaciones del río.	Riesgo estructural alto de casas y sus cultivos ubicadas en las cercanías del río de cuatro comunidades (Tres coronas, Xetinimit, Xantún, Pacotochuy) y una colonia (El maestro) del casco urbano, son amenazadas por inundaciones por efecto de tormentas.	Pérdida de cultivos de maíz y hortalizas. Inundaciones de casas	Generar mapas de inundaciones orientados a la planificación y Gestión de riesgos.	Gestión de riesgos
		Menos producción de granos básicos.	Recientemente en el año 2009 el	Disminución del caudal de las	Implementar un programa de	

8	Sequías.	<p>Menos producción de hortalizas y frutas.</p> <p>Disminución del caudal de ríos.</p> <p>Disminución del caudal de fuentes de agua afectando a la población.</p> <p>Incremento de incendios forestales.</p>	<p>cambio climático provocó la disminución de la precipitación pluvial afectando los cultivos en más de 40 comunidades y por ende el incremento de los precios en el mercado, así como creando el panorama de la inseguridad alimentaria principalmente en las comunidades.</p>	<p>fuentes de agua afectando a la población.</p> <p>Problemas en los cultivos provocando pérdidas y baja producción.</p>	divulgación del cambio climático en las comunidades.	Gestión de riesgos
9	Concientizar a la población escolar en el tema agua.	Docentes es el canal principal para trasladar información a los/las escolares	El 100% de las escuelas del municipio tiene poco conocimiento del tema de gestión del recurso hídrico.	Degradación del recurso agua	Capacitar en Gestión Integrada del Recurso Hídrico con docentes.	
10	Contaminación de cuerpos de agua.	Letrinas ubicadas en pendientes donde se encuentran pozos artesanales.	En el paraje Xokjuyup de la zona 4, quince pozos familiares se encuentran contaminados por lixiviados de letrinas caseras ubicadas inadecuadamente.	Agua que ya no puede ser utilizada para consumo humano.	Capacitar en el uso del método de desinfección solar de agua Método SODIS en el paraje Xoljuyup zona 4 del caso urbano.	Gestión de agua

11	Contaminación del río de la sub cuenca del río Samalá por aguas servidas.	No hay interés por parte de las autoridades en mitigar el problema.	Tres desfogues de aguas servidas al río provenientes del casco urbano y de las comunidades.	Contaminación	Construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas.	Gestión de agua
12	Racionalización de agua en la época de verano.	Disminución del caudal de agua entubada	Cuatro comunidades (Nimasac, Chuculjuyup, Chipuac, Xocsalmaljá) y la zona 4 del casco urbano en época seca cuentan con pocas horas durante el día de agua en sus hogares.	Menos captación de agua durante la época de lluvia debido a la disminución de la precipitación pluvial por efecto del cambio climático, aunado a la deforestación que produce menos infiltración de agua al manto freático.	Implementar sistemas de cosecha de agua.	
13	Contaminación por desechos sólidos.	En el medio rural se generalizan los estilos de consumo urbano.	100% de las escuelas del municipio no conocen la realidad ambiental de su municipio (causas y efectos)	Desechos sólidos se pueden encontrar en cualquier parte tirados tanto en el casco urbano como en las comunidades.	Capacitar en Gestión Ambiental con docentes.	
14	Pérdida de plantas forestales en reforestaciones en el bosque comunal provenientes de producción con	Plantas de producción tradicional en bolsa tiene mejor pegue que plantas de producción con	60% de plantas de producción con tecnología de punta se pierden cuando se reforesta expresan	Pérdida de recursos en la producción, trabajo de los comunitarios y no se rescatan las	Determinar la problemática del bajo pegue de las plantas forestales en campo	

	tecnología de punta.	tecnología de punta.	los comunitarios	áreas degradadas.	definitivo producidas con tecnología de punta.	
15	Contaminación agroquímicos. por	Los agricultores no tienen alternativas productivas amigables con el medio ambiente.	60% de agricultores utilizan químicos para controlar enfermedades en sus cultivos y producir con más fertilizantes sintéticos.	Contaminación del medio ambiente.	Capacitar en el tema de agroecología con agricultores de las comunidades.	Gestión ambiental
16	Pérdida de la cobertura forestal en el municipio de Totonicapán.	La deforestación es producto de lo siguiente: Expansión de la frontera agrícola. Leña para cocinar. Tala ilícita. Madera para la elaboración de artesanías y muebles de madera. Madera para construcción.	El 69.26% se ha perdido de la cobertura forestal en todo el municipio.	Disminución de la cobertura forestal afectando áreas de recarga hídrica y provoca erosión de suelos.	Reforestar áreas degradadas de la comunidad de Pasajoc y área de El Desconsuelo en el bosque comunal del municipio de Totonicapán.	
17	Falta de tratamiento de desechos sólidos.	La inadecuada gestión de los desechos sólidos urbanos y rurales suelen ser una característica común del crecimiento	Nueve basureros a cielo abierto y un vertedero municipal sin tratamiento.	Incremento de desechos sólidos sin ningún tratamiento en el casco urbano y comunidades.	Implementar una planta de tratamiento de desechos sólidos.	Gestión ambiental

		poblacional y un mayor consumismo.				
18	Erosión de los suelos.	Debido a la desaparición de la cobertura forestal por la expansión de la frontera agrícola y expansión urbanística y rural.	Los suelos se degradan en pendientes muy altas sin cobertura vegetal.	Pérdida de la capa del suelo.	Capacitar a los agricultores para la implementación de estructuras de conservación de suelos.	Gestión ambiental
19	Ataque de la plaga de gorgojo del pino.	Insecto cíclico que aparece en el bosque en determinado tiempo, ayudando al incremento de focos de infestación por la intransigencia de las comunidades para no realizar un plan de saneamiento.	Durante 10 años la plaga del gorgojo del pino ha destruido 140 hectáreas de bosque.	Disminución de la cobertura forestal en el bosque comunal.	Implementar un plan de saneamiento y reforestación de las áreas afectadas.	Gestión ambiental
20	Aguas servidas en la superficie de la tierra.	Crecimiento urbano y rural de forma desordenada por lo que genera un desorden y un sistema de drenajes de forma inadecuada.	Zona 4 del casco urbano y comunidades aledañas con drenajes a simple vista.	Población en riesgo de contraer enfermedades por los drenajes a simple vista.	Implementar sistemas de drenajes para evitar problemas de insalubridad en las comunidades y zonas aledañas	Gestión ambiental

					al casco urbano.	
21	Débil seguimiento al fortalecimiento de la comisión municipal de la mujer.	No se le da importancia al tema de género.	90% sin apoyo la Comisión municipal de la mujer	Pocos espacios de expresión del género femenino por esta vía institucional.	Fortalecer la comisión de la mujer por parte de la municipalidad.	Multiculturalidad y género
22	Existencia de machismo e inequidad de género.	Machismo por generaciones (cultural) La mujer ve el machismo en algunos casos normal. La mujer es considerada para el hogar y no para tomar decisiones en los procesos de desarrollo.	75% de las mujeres son utilizadas para obtener proyectos y ayudas de organizaciones.	No se conocen a cabalidad las necesidades de las mujeres.	Fortalecer la comisión de la mujer por parte de la municipalidad y la creación de alianzas con otras organizaciones afines.	
23	Falta de diversificación de cultivos en las comunidades.	Poca cobertura de las instituciones que se encargan de impartir asistencia técnica e insumos.	95% de los agricultores sólo producen maíz, frijol y cucurbitáceas para su autoconsumo.	Los agricultores principalmente de escasos recursos desconocen la forma de producir otros cultivos para mejorar la dieta alimenticia de su familia.	Implementar huertos familiares para la producción de nuevos cultivos hortícolas.	Seguridad alimentaria y nutricional

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

6. Priorización de necesidades en el municipio de Totonicapán

Cuadro 29. Priorización de las actividades en el municipio de Totonicapán para dar respuesta a los problemas o necesidades detectados.

No.	Actividades propuestas	Coordinación institucional	Eje temático
1	Fortalecimiento en el soporte técnico del proceso de planificación de desarrollo municipal, con enfoque de gestión territorial de riesgos del agua y del medio ambiente.	Secretaría de planificación y programación (SEGEPLAN), Mancomunidad metrópoli de los altos, Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) y estudiante de maestría del PREVDA, Oficina Municipal de Planificación de Totonicapán.	Planificación y gestión territorial
2	Elaboración de mapas a partir de la base de datos de agricultores beneficiarios de la subvención del proyecto PREVDA.	Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, Programa Regional para la reducción de la vulnerabilidad y degradación ambiental (PREVDA) y estudiante de maestría del PREVDA	Planificación y gestión territorial
3	Capacitación en Gestión Ambiental con docentes.	Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) y estudiante de maestría del PREVDA	Gestión ambiental
4	Capacitación en Gestión Integrada del Recurso Hídrico con docentes.	Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) y estudiante de maestría del PREVDA	Gestión integral del recurso hídrico
5	Reforestación de áreas degradadas de la comunidad de Pasajoc y área de El Desconsuelo en el bosque comunal del municipio de Totonicapán.	Junta directiva de los recursos naturales de los 48 cantones, Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal de Totonicapán y estudiante de maestría del PREVDA	Gestión ambiental

6	Capacitación en Gestión de Riesgos a autoridades de la comunidad.	Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, Delegación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Totonicapán, Delegación de la Coordinadora para la Reducción de Desastres de Totonicapán y estudiante de maestría del PREVDA	Gestión de riesgos
7	Capacitación en agroecología con agricultores de las comunidades.	Extensionista de la Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos y estudiante de maestría del PREVDA	Gestión ambiental
8	Capacitación en el uso del método de desinfección solar de gua Método SODIS en el paraje Xoljuyup zona 4 del caso urbano.	Estudiante de maestría del PREVDA	Gestión integral del recurso hídrico
9	Análisis de riesgo del vertedero municipal del municipio de Totonicapán.	Oficina Municipalidad de Planificación de Totonicapán, Delegación departamental del Ministerio de Ambiente y Recurso Naturales (MARN), estudiante de maestría del PREVDA	Gestión de riesgos
10	Generación de mapas de inundaciones orientados a la planificación y Gestión de riesgos.	Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, Delegación del Ministerio de ambiente y recursos naturales de Totonicapán, Delegación de la Coordinadora para la reducción de desastres de Totonicapán y PREVDA	Gestión de riesgos
11	Generación de mapas de incendios forestales orientados a la planificación y Gestión de Riesgos.	Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal, Ministerio de ambiente y recursos naturales, Sistema nacional de prevención y control de incendios forestales (SIPECIF), 48 cantones	Gestión de riesgos
12	Capacitación a los agricultores para la implementación de estructuras de conservación de suelos.	Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de Totonicapán.	Gestión ambiental

13	Implementación de huertos familiares para la producción de nuevos cultivos hortícolas.	Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, Oficina Municipal de Gestión Ambiental y agroforestal (OMGAA) de Totonicapán, Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN)	Seguridad alimentaria y nutricional
14	Determinación de la problemática del bajo pegue de las plantas forestales en campo definitivo producidas con tecnología de punta.	Junta directiva de los recursos naturales de los 48 cantones, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) delegación Totonicapán.	Gestión ambiental
15	Implementación de una planta de tratamiento de desechos sólidos.	Oficina Municipal de Planificación, Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Centro de salud, Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, PREVDA, 48 cantones	Gestión ambiental
16	Implementación de un plan de saneamiento y reforestación de las áreas afectadas.	Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF), 48 cantones, Instituto Nacional de Bosques (INAB)	Gestión ambiental
17	Construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas.	Oficina municipal de planificación, Oficina municipal de gestión ambiental y agroforestal, Ministerio de ambiente y recursos naturales, Centro de salud, Mancomunidad metrópoli de los altos, PREVDA, 48 cantones	Gestión integral del recurso hídrico
18	Implementación de sistemas de cosecha de agua.	Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Centro de salud, Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, PREVDA, 48 cantones, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN)	Gestión integral del recurso hídrico

19	Implementación de un programa de divulgación del cambio climático en las comunidades.	Oficina Municipal de Planificación, Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Centro de salud, Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos, PREVDA, 48 cantones, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN)	Gestión de riesgos
20	Fortalecimiento de la comisión de la mujer por parte de la municipalidad.	Municipalidad, Oficina Municipal de Planificación, Secretaría de la Presidencia de la Mujer (SEPREM)	Multiculturalidad y género
21	Fortalecimiento de la comisión de la mujer por parte de la municipalidad y la creación de alianzas con otras organizaciones afines.	Municipalidad, Oficina Municipal de Planificación, Secretaría de la Presidencia de la Mujer (SEPREM)	Multiculturalidad y género
22	Implementación sistemas de drenajes para evitar problemas de insalubridad en las comunidades y zonas aledañas al casco urbano.	Oficina Municipal de Planificación, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Centro de salud, Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos.	Gestión ambiental
23	Implementación de un plan de ordenamiento territorial.	Municipalidad, 48 cantones, Oficina Municipal de Planificación, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, SEGEPLAN, Registro de Información Catastral (RIC), Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación (MAGA)	Planificación y gestión territorial

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

7. Conclusiones

- Se jerarquizaron los problemas y necesidades detectadas en el municipio de Totonicapán, desde la perspectiva de la planificación territorial, siendo estos la construcción de casas en lugares inapropiados; no existe un plan de desarrollo municipal en Totonicapán que involucre la temática de gestión ambiental, gestión del agua y gestión de riesgos.
- Se jerarquizaron los problemas y necesidades detectados en el municipio de Totonicapán, desde la perspectiva de la gestión de los riesgos, siendo estos los deslizamientos; el vertedero municipal es una amenaza latente a la población del casco urbano del municipio de Totonicapán; incidencia de incendios forestales; inundaciones de casas y pérdida de cultivos y sequías.
- Se jerarquizaron los problemas y necesidades detectadas en el municipio de Totonicapán desde la perspectiva de la gestión del agua, siendo estos falta de conciencia por la población escolar por el tema agua; contaminación de cuerpos de agua; contaminación del río de la sub cuenca del río Samalá por aguas servidas y racionalización de agua en época de verano.
- Se jerarquizaron los problemas y necesidades detectadas en el municipio de Totonicapán desde la perspectiva de la gestión del medio ambiente, siendo estos contaminación por desechos sólidos; pérdida de plantas forestales en reforestaciones en el bosque comunal provenientes de producción con tecnología de punta; contaminación por agroquímicos; pérdida de la cobertura forestal en el municipio de Totonicapán; falta de tratamiento sólidos; erosión de suelos; ataque de la plaga del gorgojo del pino y aguas servidas en la superficie de la tierra.
- Se jerarquizaron los problemas y necesidades detectadas en el municipio de Totonicapán desde la perspectiva del eje transversal de multiculturalidad, género y seguridad alimentaria y nutricional, siendo estos el débil seguimiento al

fortalecimiento de la comisión municipal de la mujer; existencia de machismo e inequidad de género y falta de diversificación de cultivos en las comunidades, desde la perspectiva de la planificación territorial, de los riesgos del agua y del medio ambiente con enfoque de multiculturalidad, género y seguridad alimentaria y nutricional.

- Los problemas y necesidades priorizados a trabajar durante el proceso de la práctica comunitaria para colaborar al mejoramiento biofísico de la sub cuenca del río Samalá y el fortalecimiento de los principales actores están:
 - Fortalecimiento en el soporte técnico del proceso de planificación de desarrollo municipal, con enfoque de gestión territorial de riesgos del agua y del medio ambiente.
 - Elaboración de mapas a partir de la base de datos de agricultores beneficiarios de la subvención del proyecto PREVDA.
 - Capacitación en Gestión Ambiental con docentes.
 - Capacitación en Gestión Integrada del Recurso Hídrico con docentes.
 - Reforestación de áreas degradadas de la comunidad de Pasajoc y área de El Desconsuelo en el bosque comunal del municipio de Totonicapán.
 - Capacitación en Gestión de Riesgos a autoridades de la comunidad.
 - Capacitación en agroecología con agricultores de las comunidades.
 - Capacitar en el uso del método de desinfección solar de agua Método SODIS en el paraje Xoljuyup zona 4 del caso urbano.
 - Análisis de riesgo del vertedero municipal del municipio de Totonicapán.
 - Generación de mapas de inundaciones orientados a la planificación y Gestión de riesgos.
 - Generación de mapas de incendios forestales orientados a la planificación y Gestión de Riesgos.

C. CAPITULO III. PLAN DE TRABAJO DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN

1. Introducción

El plan de trabajo aborda las actividades priorizadas en base a la detección de necesidades del municipio de Totonicapán con énfasis en la cuenca alta del río Samalá y especialmente de la sub cuenca que es la que se ha priorizado por ser la que presenta mayores problemas de contaminación y degradación por el incremento poblacional que tiene.

Las actividades se realizarán durante la práctica comunitaria y para esto se tiene contemplado realizar una actividad de carácter administrativa en el eje de Planificación y Gestión Territorial que consistirá en el Fortalecimiento en el soporte técnico del proceso de planificación de desarrollo municipal, con enfoque de gestión territorial de riesgos del agua y del medio ambiente.

Tres actividades con carácter de servicio en los ejes de Gestión de Riesgos, del agua y Ambiente en donde va inserto el tema de género, se realizaran las actividades de Elaboración de mapas a partir de la base de datos de agricultores beneficiarios de la subvención del proyecto PREVDA; Reforestación de áreas degradadas de la comunidad de Pasajoc y área de El Desconsuelo en el bosque comunal del municipio de Totonicapán y Generación de mapas de incendios forestales e inundaciones orientados a la planificación y Gestión de riesgos del municipio de Totonicapán.

Además se realizarán cinco actividades con carácter de capacitación en los ejes en Gestión de Riesgos, Gestión del Agua y Gestión Ambiental que consistirá en Capacitar en el tema de agroecología a agricultores de la comunidad de Chaunoj; Capacitar en Gestión Ambiental y Gestión Integrada del Recurso Hídrico a docentes; Capacitar en el uso del método de desinfección solar de gua Método SODIS en el paraje Xoljuyup zona 4 del caso urbano y Capacitar en Gestión de Riesgos a autoridades de la comunidad de Chuanoj.

Algunas actividades se podrán ejecutar con el apoyo de la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos y SEGEPLAN y otras con financiamiento propio del estudiante.

Y por último se realizará una investigación sobre un análisis de riesgos del vertedero municipal del municipio de Tonicapán para proporcionar información de los efectos de la amenaza latente que puede ocasionar en el futuro y poder usarla para la toma de decisiones en el aspecto de planificación.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Priorizar las actividades de intervención de cooperación técnica en el municipio de Tonicapán, en base a las líneas de acción de capacitación, servicios, investigación y administración en el marco de la Planificación y Gestión Territorial, de los Riesgos, del Agua y del Ambiente, con enfoque de Multiculturalidad y Género.

2.2 Objetivos específicos

Priorizar las actividades de intervención de capacitación propuestas en la perspectiva de la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Ambiente.

Priorizar las actividades de intervención de servicios propuestas en la perspectiva de la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Ambiente.

Priorizar las actividades de intervención de investigación propuestas en la perspectiva de la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Ambiente.

Priorizar las actividades de intervención de administración propuestas en la perspectiva de la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Ambiente.

3. Necesidades priorizadas

De acuerdo a la jerarquización y priorización de las necesidades técnicas y de la problemática ambiental del municipio de Totonicapán, desde el punto de vista de la práctica comunitaria se han elegido 10 actividades para apoyar y ejecutar durante el proceso y contribuir a generar cambios en dicho municipio, siendo estas:

- Fortalecimiento en el soporte técnico del proceso de planificación de desarrollo municipal, con enfoque de gestión territorial de riesgos del agua y del medio ambiente.
- Elaboración de mapas a partir de la base de datos de agricultores beneficiarios de la subvención del proyecto PREVDA.
- Capacitación en Gestión Ambiental con docentes.
- Capacitación en Gestión Integrada del Recurso Hídrico con docentes.
- Reforestación de áreas degradadas de la comunidad de Pasajoc y área de El Desconsuelo en el bosque comunal del municipio de Totonicapán.
- Capacitación en Gestión de Riesgos a autoridades de la comunidad.
- Capacitación en agroecología con agricultores de las comunidades.
- Capacitación en el uso del método de desinfección solar de agua Método SODIS en el paraje Xoljuyup zona 4 del caso urbano.
- Análisis de riesgo del vertedero municipal del municipio de Totonicapán.
- Generación de mapas de inundaciones orientados a la planificación y Gestión de riesgos.
- Generación de mapas de incendios forestales orientados a la planificación y Gestión de Riesgos.

4. Plan de actividades

Cuadro 30. Matriz de priorización de las actividades a realizar en el municipio de Totonicapán como respuesta a la problemática ambiental.

No.	Actividad propuesta	Objetivos o metas	Factibilidad	Resultados o productos esperados	Líneas de acción	Eje temático	Tiempo de ejecución
1	Fortalecimiento en el soporte técnico del proceso de planificación de desarrollo municipal, con enfoque de gestión territorial de riesgos del agua y del medio ambiente.	Contar con un plan de desarrollo municipal para generar desarrollo y sostenibilidad de los recursos naturales.	Actividad financiada por SEGEPLAN y la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos y apoyo del estudiante de maestría del PREVDA	Un plan de desarrollo municipal de Totonicapán en base al apoyo realizado.	Actividad administrativa	Planificación y gestión territorial	Mes Junio 2009- Noviembre 2009
2	Capacitación en agroecología con agricultores de la comunidad de Chaunoj, municipio de Totonicapán.	Proporcionar conocimientos a 20 agricultores de la comunidad de Chaunoj en el tema de agro ecología.	La actividad será financiada por La Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos e impartida por el estudiante de maestría.	20 agricultores preparados para poner en práctica los conocimientos adquiridos en el tema de agro ecología.	Capacitación	Gestión ambiental	Semana uno mes de Abril 2010
3	Capacitación en el uso del método de desinfección solar de agua	Exposición de los principios básicos para la aplicación del método SODIS a	El estudiante de maestría realizará la actividad con recursos	15 personas aplican método de desinfección solar de agua	Capacitación	Gestión integrada del recurso hídrico	Semana uno mes de Mayo 2010

	Método SODIS en el paraje Xoljuyup zona 4 del caso urbano.	15 personas del paraje Xoljuyup de la zona 4 del municipio.	propios.	Método SODIS, para el agua proveniente de pozos artesanales.			
4	Capacitación en Gestión Ambiental con docentes.	Capacitar a 30 docentes de escuelas ubicadas dentro del la sub cuenca del río Samalá.	La capacitación financiada por la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos y facilitada por el estudiante de maestría del PREVDA	30 docentes cuentan con conocimientos en el tema de gestión ambiental.	Capacitación	Gestión ambiental	Semana cuatro mes de Mayo 2010
5	Capacitación en Gestión Integrada del Recurso Hídrico con docentes.	Capacitar a 30 docentes de escuelas ubicadas dentro del la sub cuenca del rio Samalá	La capacitación financiada por la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos y facilitada por el estudiante de maestría.	30 docentes cuentan con conocimientos en el tema de gestión integrada del recurso hídrico.	Capacitación	Gestión integrada del recurso hídrico	Semana cuatro mes de Mayo 2010
6	Elaboración de mapas a partir de la base de datos de agricultores beneficiarios de la subvención	Generar datos geo-referenciales de los beneficiarios del proyecto PREVDA	El estudiante de maestría apoyará al extensionista de la Mancomunidad de Municipios	Una base de datos con la información de los beneficiarios y la generación de mapas de	Servicio	Planificación y gestión territorial	Mes de Junio/2010

	del proyecto PREVDA.		Metrópolis de los Altos.	ubicación.			
7	Reforestación de áreas degradadas de la comunidad de Pasajoc y área de El Desconsuelo en el bosque comunal del municipio de Tonicapán.	Reforestar 2.45 hectáreas de áreas degradadas	El estudiante de maestría realizará la actividad en coordinación y con recursos propios de la Junta directiva de los recursos naturales de los 48 cantones y de la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos.	Reforestadas 2.45 hectáreas en áreas degradadas en la comunidad de Pasajoc en el área de recarga hídrica del lugar conocido como El Desconsuelo en el bosque comunal de Tonicapán.	Servicio	Gestión ambiental	Semana dos mes de Julio 2010
8	Capacitación en Gestión de Riesgos a autoridades de la comunidad.	Capacitar a 20 personas entre líderes y lideresas	La capacitación financiada por la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos e impartida por el estudiante de maestría del PREVDA.	20 personas cuentan con conocimientos en el tema de gestión de riesgos.	Capacitación	Gestión de Riesgos	Semana tres mes de Julio 2010
9	Análisis de riesgo del vertedero municipal del municipio de	Generar información del riesgo que presenta el vertedero	El estudiante de maestría financiará la investigación y apoyado por la	Documento del análisis de riesgo del vertedero	Investigación	Gestión de Riesgos	Mes de Julio 2010

	Totonicapán.	municipal en la zona 3 del casco urbano.	Delegación del ministerio de ambiente y recursos naturales (MARN)	municipal.			
10	Generación de mapas de incendios forestales e inundaciones orientados a la planificación y Gestión de riesgos del municipio de Totonicapán.	Contar con mapas de la amenaza, vulnerabilidad y gestión de riesgos de incendios forestales y el mapa de inundaciones provocada por el río de la subcuenca del Samalá.	El estudiante de maestría realizará la actividad en base a información proporcionada por alcaldes comunitarios, información proporcionada por el SIPECIF y Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal de la municipalidad de Totonicapán.	Mapas temáticos editados de amenaza, vulnerabilidad y gestión de riesgos de incendios forestales y el mapa de inundaciones provocada por el río de la subcuenca del Samalá.	Servicio	Gestión de Riesgos	Mes de Agosto 2010

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

D. CAPITULO IV. INTERVENCIONES REALIZADAS EN EL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN

FORTALECIMIENTO EN EL SOPORTE TÉCNICO EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE DESARROLLO MUNICIPAL, CON ENFOQUE DE GESTIÓN TERRITORIAL DE RIESGOS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE PARA EL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 1)

1. Introducción

Para elaborar un plan de desarrollo municipal se concibe como un proceso técnico-político de concertación con autoridades locales, combinado con procesos participativos, donde las comunidades en un interés solidario, se organizan para emprender su desarrollo, lo que implica tomar en cuenta a los representantes y actores clave de dichas organizaciones. La Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) con sus delegaciones departamentales desde el año 2009 ha venido trabajando dentro de un proceso la realización de talleres para obtener información y así elaborar el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) para este caso del municipio de Totonicapán.

En convenio la Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos (MMMA), SEGEPLAN y como parte importante la participación de la Oficina Municipal de Planificación (OMP) de dicho municipio, iniciaron el proceso realizando talleres y reuniones técnicas para obtener información proveniente de los actores y de las instituciones participantes.

En base a lo anterior la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos como entidad ejecutora de la subvención del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA), solicitó apoyo para que se acompañara, participara y ejecutara en los talleres para obtener insumos para elaborar un plan de desarrollo municipal con enfoque de cuenca.

Por lo anteriormente descrito se apoyó en el taller de Análisis de riesgos participativo en el que se colaboró dirigiéndolo con lo cual el objetivo fue contar con información por parte de los presentes tanto de instituciones como de actores locales comunitarios, para conocer aspectos de amenazas y vulnerabilidad del territorio con lo cual se generó un

mapa temático de ubicación de amenazas. El soporte brindado estuvo relacionado dentro del apoyo al fortalecimiento técnico del proceso de planificación de desarrollo municipal y como una actividad administrativa en el eje de Planificación y Gestión Territorial cumpliendo además en la sustentación de los resultados del lote dos correspondiente al Fortalecimiento institucional y social en el marco del proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá (CARS).

Además se realizó el análisis de cuenca con enfoque territorial del municipio de Totonicapán mediante los insumos adquiridos con las herramientas de análisis de amenazas y vulnerabilidad, para que sea tomado en cuenta en el plan de desarrollo municipal.

2. Justificación

El municipio de Totonicapán se encuentra en espera de contar con un plan de desarrollo municipal, que logre articular todos los elementos como el biofísico, sociales, económicos y políticos-institucionales para que lo conduzcan con rumbo correcto al desarrollo y sostenibilidad.

Las características del municipio de Totonicapán son bastas para que se realice un plan con la finalidad de posibilitar el desarrollo humano promoviendo la activación de las potencialidades sociales, económicas y naturales del territorio en el marco de las políticas nacionales y el fortalecimiento de la gobernabilidad.

Es por eso que la Secretaria General de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) con sede departamental en el departamento de Totonicapán en el año 2009 inicia con el proceso para la formulación de planes de desarrollo municipal participativos con enfoque territorial.

Con el convenio entre la Mancomunidad de Municipio Metrópoli de los Altos (MMMA), la Secretaria General de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), la Oficina Municipal de Planificación (OMP) y el apoyo brindado por el Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA), se apoyó el proceso con el acompañamiento y participación en talleres de la fase II de análisis del

territorio para establecer el modelo de desarrollo territorial actual del municipio, los cuales se realizaron para obtener información y contar con insumos para que el consultor de SEGEPLAN pudiera elaborar los primeros documentos de dicho plan con enfoque de cuenca del municipio de Totonicapán.

Con lo anteriormente descrito se lleva el procedimiento para cumplir satisfactoriamente con el lote dos correspondiente al fortalecimiento institucional y social de la mancomunidad en el marco del proyecto de la Cuenca Alta del río Samalá (CARS).

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Fortalecer en el soporte técnico del proceso de la planificación de desarrollo municipal, con enfoque de Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente en el municipio de Totonicapán.

3.2 Objetivos específicos

- Participar en el taller de Análisis de Riesgo participativo en el municipio de Totonicapán.
- Realizar un análisis territorial con enfoque de sub cuenca del territorio de Totonicapán.
- Generar el mapa de ubicación de amenazas en las sub cuencas del municipio.

4. Metodología

Se llevó la conducción del taller de Análisis de Riesgos participativo en el municipio de Totonicapán como apoyo a la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) y a la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) como resultado del lote 1 del Mejoramiento biofísico de la cuenca alta del río Samalá y contar con insumos para el Plan de Desarrollo Municipal, realizándose de la siguiente manera:

- Los participantes convocados tanto de las instituciones como alcaldes comunales de los 48 cantones, se dividieron por grupos según la micro cuenca del municipio a las que representaran o tuvieran una cercanía para poder proporcionar información referente a amenazas y vulnerabilidades.
- Para poder obtener información para hacer el análisis de riesgos del municipio se les explicó la forma de llenado de dos matrices de amenazas y vulnerabilidad para contar con insumos para la generación de un mapa de amenazas del municipio.
- Para obtener información se realizó el análisis de amenazas llenando la matriz en físico que contenía el tipo de amenaza, evento, el valor cualitativo según presencia, recurrencia y afectación, así como la descripción del impacto o consecuencia que podría provocar al presentarse el evento. Para poder darle el valor cualitativo de los eventos se utilizó una escala de 1 a 5, donde el valor 1 indicaba el menor valor de peligrosidad, es decir que el evento podría tener menor impacto en relación a la presencia, recurrencia y afectación, mientras que el valor 5 representaba la mayor escala de importancia.
- Para obtener información se realizó el análisis de vulnerabilidad llenando la matriz de vulnerabilidad en la cual se analizaron ocho factores, cada uno con sus respectivos indicadores. Los factores sujetos a análisis fueron lo físico estructural, social, funcional, ambiental, cultural e ideológica, político institucional, económico y educativo. Cada factor contó con sus respectivos criterios de evaluación y para ponderar dichos criterios se utilizó una escala de 1 a 5 en la cual el número uno indicaba el menor nivel del vulnerabilidad, mientras que el valor cinco indicaba mayor vulnerabilidad.

- Para realizar el análisis de riesgos se determinó el nivel de riesgo por cada evento, se utilizó una matriz en la cual se sumó el valor de la amenaza y el valor de la vulnerabilidad. El número obtenido de esta suma indicó el nivel de riesgo, para lo cual entre más cerca era el valor a 10 mayor es el riesgo presente y entre más cerca estuviera a 1 menor sería el riesgo. El análisis de las vulnerabilidades se realizó a nivel genérico para lo cual se obtuvo el promedio de los valores y este se sumó a las amenazas.
- Se realizó el análisis de sub cuencas de municipio las cuales se agruparon en cinco regiones.
- Para haber realizado el mapa de ubicación de amenazas se utilizaron ortofotos impresas que facilitó la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA), en la cual los actores claves identificaron las áreas en riesgo identificándolas con un marcador.
- Se generó un mapa de ubicación de amenazas con la información obtenida, realizando archivos digitales de cada amenaza colocándolas en cada sub cuenca utilizando el programa Arc Map (Software Arc Gis).

5. Resultados

- Región I

Esta región quedó conformada por los ríos Catambor, Tzunumá, Pinuy, Paquisis, Sacabaj, Macuy y Puxol que están localizados en la sub cuencas del río Cacá (Cuenca río Salinas) y la sub cuenca del río Xalbaquiej o Sepelá (Cuenca río Motagua) En análisis con los actores claves permitió saber que esta región posee ocho amenazas para las cuales la región posee similar grado de riesgo, no obstante sobresalen como de mayor riesgo las crecidas de los ríos y los incendios forestales.

Al suceder un evento de tipo hidrometeorológico como lo son las crecidas de ríos, huracanes y temporales, estaría afectándose todas la sub cuencas que conforman la

región, lo que se refleja en las áreas de cultivo y creando condiciones para que surjan los deslizamientos. Si se diera un evento de tipo socio natural la afectación sería notable en las áreas de Chuamazán, Media Cuesta, Pasajoc, Matzul, Tzanixnam y Chimente. En relación a los eventos de tipo antrópicas la región es susceptible a plagas sobre todo las correspondientes al pino por existir presencia de pino colorado (*Pinus rudis*), el cual es susceptible al ataque del gorgojo. Entre las causas de estas amenazas están la propia deforestación, la topografía de la región, la falta de estructuras de conservación de suelos, el cambio climático, entre otras.

Entre las vulnerabilidades se puede mencionar que la totalidad de las viviendas se encuentran cercanas a las amenazas, y de estas entre el 75 y 90% no brinda la seguridad adecuada a sus habitantes, y han sido construidas sin tomar en cuenta el riesgo existente. La región se caracteriza porque menos del 25% no está organizada, lo que es un beneficio, así como el nivel de liderazgo es alto, mientras que entre un 75 a 90% desconocen la existencia de una Colred. El 50% de los caminos de la región son de difícil acceso y se ven interrumpidos por los efectos de las amenazas, la mayoría de los habitantes poseen energía eléctrica, así como la mayoría tiene acceso a agua entubada o potable.

En relación a la percepción de los desastres entre el 50 y 74% de las familias de la región no identifican las causas naturales y sociales que provocan los desastres, así como la mitad de la población no mantiene una actitud altamente previsor.

Mientras que las autoridades y actores locales están parcialmente comprometidos con el desarrollo de programas proyectos que contemplen la gestión del riesgo. A la vez se puede notar que en la región los temas de prevención, preparación y atención de desastres no están incluidos en los programas escolares.

El cuadro 31, muestra la interacción de las amenazas con las vulnerabilidades y nos da la idea que ante las amenazas se encuentra más vulnerable la región. En el cual se puede notar que de los ocho eventos que pueden surgir, la región se presenta mayor vulnerable a las crecidas de los ríos y los incendios forestales, mientras que para las restantes seis amenazas presentan igual vulnerabilidad.

Cuadro 31. Grado de riesgo ante amenazas en la región I de sub cuencas en el municipio de Totonicapán.

Factores de riesgo					Riesgo	
Amenaza			Vulnerabilidad		Grado (A+V)	
Tipo	Evento	Valor	Factor	Descripción		
Hidrometeorológicas	Crecidas de ríos	4	Físico estructural	Ubicación de viviendas	4	7
	Huracanes	3		Calidad de construcción de viviendas	4	6
	Temporales	3		Calidad de construcción de edificios e infraestructura	3	6
Socio naturales	Incendios forestales	4	Social	Nivel de organización	1	7
	Erosión de suelos	3		Liderazgo	1	6
	Agotamiento de acuíferos o fuentes de agua	3		Capacidad de respuesta	4	6
	Desecamientos de ríos	3		Participación en la toma de decisiones: familiar, grupos de base y comunidad	2	6
Antrópicas	Plagas forestales	3		Índices de mortalidad por causas prevenibles	3	6
			Funcional	Vías de acceso	3	
				Acceso a energía eléctrica	2	
				Acceso a agua potable	1	
				Uso de servicio sanitario	4	
				Manejo de aguas servidas	4	
				Manejo de desechos sólidos	4	
			Ambiental	Gestión del recurso hídrico con enfoque de cuenca	5	
				Intensidad de uso del suelo	5	
				Ecosistemas prioritarios	2	
			Cultural e ideológica	Percepción sobre los desastres	3	
				Actitud frente a la ocurrencia de los desastres	3	
			Político institucional	Autonomía local	1	
				Participación institucional local	4	
				Voluntad política para asignación de fondos	3	
			Económico	Nivel de ingresos	5	
				Tipo de empleo	5	
				Migración laboral (desempleo)	3	
			Educativo	Analfabetismo	3	
Programas educativos sobre gestión de riesgo.	5					

Fuente: SEGEPLAN 2009.

- Región II

Esta región quedó conformada por los ríos Barranché, La Esperanza y La Concordia, que están localizados en la sub cuenca del río Xalbaquiej o Sepelá (Cuenca río Motagua) El análisis con los actores claves ha permitido saber que esta región posee 13 amenazas, para las cuales la región posee similar grado de riesgo, no obstante sobresalen como de mayor riesgo la contaminación por desechos sólidos y la deforestación, les siguen en importancia los derrumbes, las crecidas de los ríos, los vientos fuertes y los incendios forestales. Al suceder eventos de tipo geológico como los son terremotos y derrumbes, estaría afectándose todas las sub cuencas que conforman la región, lo que se reflejaría en las áreas de cultivo y creando condiciones para que surjan los deslizamientos. Si fuera un evento de tipo hidrometeorológico las áreas afectadas serían Barranché, La Esperanza y La Concordia, que son áreas que también se verían afectadas si se diera un evento de tipo socio natural y antrópico. Las causas de estas amenazas estarían presentes en la tala ilícita, lluvias fuertes, rozas mal planificadas, la falta de drenajes y causas naturales.

Entre las vulnerabilidades se puede mencionar que la totalidad de las viviendas se encuentran cercanas a las amenazas, y no brindan la seguridad adecuada a sus habitantes, y han sido construidas sin tomar en cuenta el riesgo existente. La región se caracteriza porque menos del 25% no está organizada, lo que es un beneficio, así como el nivel de liderazgo es alto, mientras que menos del 25% desconocen la existencia de una Colred. Entre el 26% y 49% de los caminos de la región son de difícil acceso y se ven interrumpidos por los efectos de las amenazas, la mayoría de los habitantes poseen energía eléctrica, así como la mayoría tiene acceso a agua entubada o potable. En relación a la percepción de los desastres menos del 25% de las familias de la región no identifican las causas naturales y sociales que provocan los desastres, así también menos del 25% de la población no mantiene una actitud altamente previsoras.

Mientras que las autoridades y actores locales están medianamente comprometidos con el desarrollo de programas y proyectos que contemplen la gestión del riesgo. A la vez se puede notar que en la región los temas de prevención, preparación y atención a desastres no están incluidos en los programas escolares aunque se realizan actividades aisladas.

El cuadro 32, muestra la interacción de las amenazas con las vulnerabilidades y nos da la idea que ante las amenazas se encuentra más vulnerable la región. En el cual se puede

notar que de los trece eventos que pueden surgir, la región se presenta mayor vulnerable a la contaminación por los desechos líquidos, la deforestación, derrumbes, crecidas de ríos, vientos fuertes e incendios forestales, las cuales al suceder pueden paralizar la dinámica productiva de la región.

Cuadro 32. Grado de riesgo ante amenazas en la región II de sub cuencas en el municipio de Totonicapán.

Factores de riesgo						Riesgo	
Tipo	Amenaza		Factor	Vulnerabilidad		Grado (A+V)	
	Evento	Valor		Descripción	Valor		
Geológicas	Terremotos	3	Estructural físico	Ubicación de viviendas	5	6	
	Deslizamientos	3		Calidad de construcción de viviendas	5	6	
	Derrumbes	4		Calidad de construcción de edificios e infraestructura	3	7	
Hidrometeorológicas	Inundaciones	3	Social	Nivel de organización	1	6	
	Crecidas de ríos	4		Liderazgo	1	7	
	Temporales	3		Capacidad de respuesta	1	6	
	Vientos fuertes	4		Participación en la toma de decisiones: familia, grupo de base y comunidad	2	7	
Socio naturales	Incendios forestales	4	Funcional	Índices de mortalidad por causas prevenibles	2	7	
	Erosión del suelo	3		Vías de acceso	2	6	
	Deforestación	5		Acceso a energía eléctrica	2	8	
Antrópicas	Sustancias agroquímicas	3	Funcional	Acceso al agua potable	2	6	
	Contaminación por desechos sólidos (basura)	3		Uso de servicio sanitario	2		
				Manejo de aguas servidas	5		
	Contaminación por desechos líquidos (aguas residuales)	5	Ambiental	Manejo de desechos sólidos	4		
Gestión del recurso hídrico con enfoque de cuenca				2	8		
Intensidad de uso del suelo				4			
	Cultural e ideológica			Ecosistemas prioritarios		3	1
				Percepción sobre los desastres		1	
	Político institucional				Actitud frente a la ocurrencia de los desastres		1
					Autonomía local	1	
					Participación institucional local	3	
	Económico				Voluntad política para asignación de fondos	2	1
					Nivel de ingresos	5	
					Tipo de empleo	5	
	Educativo				Migración laboral (desempleo)	2	1
					Analfabetismo	3	
				Programas educativos sobre gestión de riesgo	3		

Fuente: SEGEPLAN 2009.

- Región III

Esta región quedó conformada por los ríos Quiscab localizado en la sub cuenca del Lago de Atitlán (Cuenca de Atitlán) y río Nahualate del área de captación del río Nahualate (Cuenca río Nahualate) El análisis con los actores claves ha permitido saber que esta región posee 11 amenazas, para las cuales la región posee similar grado de riesgo, no obstante sobresalen como de mayor riesgo vientos fuertes, las bajas temperaturas incendios forestales, plagas y deforestación. Al suceder eventos de tipo geológico como los derrumbes, estaría afectándose todas las sub cuencas que conforman la región, específicamente en los cantones de Panquix y Rancho de Teja, las cuales también serían afectadas si surgieran un evento de tipo hidrometeorológico, socio natural o antrópico. Las cuales estarían reflejadas en el exceso de lluvia, altura y topografía de la región, tala ilícita, el uso de plaguicidas y la falta de un manejo adecuado de bosque. Entre las vulnerabilidades se puede mencionar que la mitad de las viviendas se encuentran cercanas a las amenazas, y la totalidad no brindan la seguridad adecuada a sus habitantes, y han sido construidas sin tomar en cuenta el riesgo existente. La región se caracteriza porque menos del 25% no está organizada, lo que es un beneficio, así como el nivel de liderazgo es alto, mientras que menos del 25% desconocen la existencia de una Colred , así como poseen buena capacidad de respuesta. Entre el 26% y 49% de los caminos de la región son de difícil acceso y se ven interrumpidos por los efectos de las amenazas, la mayoría de los habitantes poseen energía eléctrica, así como la mayoría tiene acceso a agua entubada o potable.

En relación a la percepción de los desastres la mayoría de las familias de la región no identifican las causas naturales y sociales que provocan los desastres, así también no mantiene una actitud altamente previsor. Mientras que las autoridades y actores locales están altamente comprometidos con el desarrollo de programas y proyectos que contemplen la gestión del riesgo. A la vez se puede notar que en la región los temas de prevención, preparación y atención a desastres no están incluidos en los programas escolares. El cuadro 33, muestra la interacción de las amenazas con las vulnerabilidades y nos da la idea que ante las amenazas se encuentra más vulnerable la región. En el cual se puede notar que de los 11 eventos que pueden surgir, la región se presenta mayor vulnerable a los vientos fuertes y bajas temperaturas, las cuales pueden desatar otro tipo

de peligros o consecuencias, además que esta región está medianamente susceptible a derrumbes, incendios forestales, deforestación, plagas y sustancias químicas.

Cuadro 33. Grado de riesgo ante amenazas en la región III de sub cuencas en el municipio de Totonicapán.

Factores de riesgo			Riesgo			
Amenaza		Valor	Vulnerabilidad			
Tipo	Evento		Factor	Descripción	Valor	Grado (A+V)
Geológicas	Derrumbes	4	Físico estructural	Ubicación de viviendas	3	7
Hidrometeorológicas	Vientos fuertes	5		Calidad de construcción de viviendas	5	8
	Bajas temperaturas	5		Calidad de construcción de edificios e infraestructura	5	8
Socio naturales	Incendios forestales	4	Social	Nivel de organización	1	7
	Erosión del suelo	3		Liderazgo	1	6
	Deforestación	4		Capacidad de respuesta	1	7
Antrópicas	Sustancias agroquímicas	4	Social	Participación en la toma de decisiones: familias, grupo de base y comunidad	4	7
	Plagas forestales	4		Índices de mortalidad por causas prevenibles	2	7
	Hundimientos de tribuna o tejados	3	Funcional	Vías de acceso	2	6
	Manifestaciones violentas	3		Acceso a energía eléctrica	5	6
	Organización de grupos delincuenciales	3		Acceso a agua potable	1	6
		Uso de servicio sanitario		1		
		Manejo de aguas servidas		5		
		Manejo de desechos sólidos	5			
			Ambiental	Gestión del recurso hídrico con enfoque de cuenca	3	
				Intensidad del uso del suelo	3	
				Ecosistemas prioritarios	2	
			Cultural e ideológica	Percepción sobre los desastres	3	
				Actitud frente a la ocurrencia de los desastres	4	
			Política institucional	Autonomía local	2	
				Participación institucional local	3	
				Voluntad política para asignación de fondos	5	
			Económico	Nivel de ingresos	4	
				Tipo de empleo	2	
				Migración laboral (Desempleo)	3	
			Educativo	Analfabetismo	4	
				Programas educativos sobre gestión de riesgo	5	

Fuente: SEGEPLAN 2009.

- Región IV

Esta región quedó conformada por el río Paquí localizado la sub cuenca del área de captación del río Samalá (Cuenca río Samalá) El análisis con los actores claves ha permitido saber que esta región posee 20 amenazas, para las cuales la región posee similar grado de riesgo, no obstante sobresalen como de mayor riesgo los incendios forestales y la contaminación por desechos líquidos, aunque tiene mucha importancia los derrumbes y deslizamientos.

Al suceder eventos de tipo geológico como los derrumbes y deslizamientos, estaría afectándose toda la sub cuenca que conforma la región, la cual también sería afectada si surgiera un evento de tipo hidrometeorológico, socio natural o antrópico.

Entre las vulnerabilidades se puede mencionar que la totalidad de las viviendas se encuentran cercanas a las amenazas, y la totalidad no brindan la seguridad adecuada a sus habitantes, y han sido construidas sin tomar en cuenta el riesgo existente. La región se caracteriza porque menos del 25% no está organizada, lo que es un beneficio, así como el nivel de liderazgo es alto, mientras que menos del 25% desconocen la existencia de una Colred. Menos del 25% de los caminos de la región son de difícil acceso y se ven interrumpidos por los efectos de las amenazas, la mayoría de los habitantes poseen energía eléctrica, así como la mayoría tiene acceso a agua entubada o potable.

En relación a la percepción de los desastres la mayoría de las familias de la región no identifican las causas naturales y sociales que provocan los desastres, así también no mantiene una actitud altamente previsor.

Mientras que las autoridades y actores locales promueven proyectos no se presentan los intereses y problemas del municipio. A la vez se puede notar que en la región los temas de prevención, preparación y atención a desastres no están incluidos en los programas escolares.

Cuadro 34. Grado de riesgo ante amenazas en la región IV de sub cuencas en el municipio de Totonicapán.

Factores de riesgo			Riesgo			
Amenaza		Vulnerabilidad			Grado (A+V)	
Tipo	Evento	Valor	Factor	Descripción		
Geológicas	Deslizamientos	4	Físico estructural	Ubicación de viviendas	5	7
	Derrumbes	4		Calidad de construcción de viviendas	4	7
Hidrometeorológicas	Inundaciones	3		Calidad de construcción de edificios e infraestructura	4	6
	Crecidas de ríos	4	Social	Nivel de organización	1	7
	Temporales	4		Liderazgo	1	7
	Vientos fuertes	3		Capacidad de respuesta	3	6
	Heladas	4		Participación en la toma de decisiones: familias, grupos de base y comunidad	3	7
Socio naturales	Incendios forestales	5	Indíces de mortalidad por causas prevenibles	2	8	
	Deforestación	4	Funcional	Vías de acceso	1	7
	Agotamiento de acuíferos o fuentes de agua	3		Acceso a energía eléctrica	1	6
	Desecamiento de ríos	3		Acceso a agua potable	1	6
Antrópicas	Sustancias agroquímicas	3		Uso de servicio sanitario	3	6
	Contaminación por desechos sólidos (basura)	4		Manejo de aguas servidas	5	7
				Manejo de desechos sólidos	5	
	Contaminación por desechos líquidos (aguas residuales)	5		Ambiental	Gestión de recurso hídrico con enfoque de cuenca	4
			Intensidad del uso del suelo		4	
Ecosistemas prioritarios			2			
Percepción sobre los desastres	4					
	Epidemias	4	Cultural e ideológica	Actitud frente a la ocurrencia de los desastres	3	7
	Plagas forestales	4		Autonomía local	4	6
	Eventos culturales/religiosos (masivos)	3	Político institucional	Participación institucional local	4	
				Voluntad política para asignación de fondos	4	
	Explosión o incendios de establecimientos públicos	3	Económico	Nivel de ingresos	4	6
				Tipo de empleo	3	
				Migración laboral (desempleo)	1	
	Organización de grupos delincuenciales	4	Educativo	Analfabetismo	4	7
				Programas educativos sobre gestión de riesgo	5	

Fuente: SEGEPLAN 2009.

- Región V

Esta región quedó conformada por el río Curruchiche localizado en la sub cuenca del área de captación del río Samalá (Cuenca río Samalá) El análisis con los actores claves ha permitido saber que esta región posee 17 amenazas, para las cuales la región posee similar grado de riesgo, no obstante sobresalen como de mayor riesgo los incendios forestales y la contaminación por desechos líquidos, aunque tiene mucha importancia los derrumbes y deslizamientos.

Al suceder eventos de tipo geológico como los derrumbes y deslizamientos, estaría afectándose la comunidad de Paxtocá, si fuera de tipo hidrometeorológico afectaría toda la sub cuenca especialmente a Chuanoj y Curruchiche, la cual también sería afectada si surgiera un evento de tipo socio natural o antrópico. Las causas de las amenazas estarían presentes en la pobreza falta de educación ambiental, la quema de desechos agrícolas y la demografía.

Entre las vulnerabilidades se puede mencionar que la mayoría de las viviendas se encuentran cercanas a las amenazas, y la mitad no brindan la seguridad adecuada a sus habitantes, y han sido construidas sin tomar en cuenta el riesgo existente. La región se caracteriza porque menos del 25% no está organizada, lo que es un beneficio, así como el nivel de liderazgo es alto, mientras que menos del 25% desconocen la existencia de una Colred, no tienen conocimientos sobre la gestión de riesgo, no poseen planes de respuesta ni conocen las instituciones de respuesta. La mitad de los caminos de la región son de difícil acceso y se ven interrumpidos por los efectos de las amenazas, la mitad de los habitantes poseen energía eléctrica, así como la mitad tiene acceso a agua entubada o potable.

En relación a la percepción de los desastres la mayoría de las familias de la región no identifican las causas naturales y sociales que provocan los desastres, así también no mantiene una actitud altamente previsoras.

Mientras que las autoridades y actores locales promueven proyectos no se presentan los intereses y problemas del municipio. A la vez se puede notar que en la región los temas de prevención, preparación y atención a desastres no están incluidos en los programas escolares.

El cuadro 34, muestra la interacción de las amenazas con las vulnerabilidades y nos da la idea que ante las amenazas se encuentra más vulnerable la región. En el cual se puede notar que de los 17 eventos que pueden surgir, la región se presenta mayor vulnerable a los incendios forestales y la contaminación por desechos líquidos, aunque tienen importancia los derrumbes, deslizamientos, las cuales pueden desatar otro tipo de peligros o consecuencias, además que esta región está medianamente susceptible, erosión de suelos, agotamiento de acuíferos, incendios forestales, deforestación, plagas, temporales, heladas y contaminación por desechos sólidos y líquidos.

Cuadro 35. Grado de riesgo ante amenazas en la región V de sub cuencas en el municipio de Totonicapán.

Amenaza		Factores de riesgo			Riesgo	
Tipo	Evento	Valor	Factor	Descripción	Valor	Grado (A+V)
Geológicas	Terremotos	3	Físico estructural	Ubicación de viviendas	4	6
	Deslizamientos	3		Calidad de construcción de viviendas	3	6
Hidrometeorológicas	Inundaciones	3		Social	Calidad de construcción de edificios e infraestructura	4
	Temporales	3	Nivel de organización		1	6
	Desertificación	3	Liderazgo		1	6
	Escorrentía	3	Capacidad de respuesta		4	6
Socio naturales	Incendios forestales	5	Social	Participación en la toma de decisiones: familias, grupos de base y comunidad	2	8
	Erosión del suelo	4		Índices de mortalidad por las causas prevenibles	3	7
	Deforestación	5	Funcional	Vías de acceso	3	8
	Agotamiento de acuíferos o fuentes de agua	4		Acceso a energía eléctrica	3	7
Antrópicas	Incendios estructurales	3		Funcional	Acceso a agua potable	3
	Contaminación por desechos sólidos (basura)	5	Uso de servicio sanitario		4	8
			Manejo de aguas servidas		5	
	Contaminación por desechos líquidos (aguas residuales)	5	Ambiental	Manejo de desechos sólidos	3	8
				Gestión del recurso hídrico con enfoque de cuenca	4	
				Intensidad del uso del suelo	4	
	Plagas	4	Cultural e ideológica	Ecosistemas prioritarios	3	7
				Percepción sobre los desastres	4	
Actitud frente a la ocurrencia de los desastres				5		
Autonomía local				2		
Eventos culturales/religiosos (masivos)	5	Político institucional	Participación institucional local	3	8	
			Voluntad política para asignación de fondos	3		
Organización de grupos delincuenciales	5	Económico	Nivel de ingresos	5		
			Tipo de empleo	5		
		Educativo	Migración laboral (desempleo)	3		
			Analfabetismo	2		
			Programas educativos sobre gestión de riesgo	5		

Fuente: SEGEPLAN 2009.

En la figura 15, se observa por región las principales amenazas naturales, socio naturales y antrópicas que los actores locales han indicado de mayor importancia, partiendo que el valor cualitativo (según presencia, afectación y recurrencia) de 5 indica que el evento ocurre dos o más veces al año y puede provocar pérdidas de vidas y daños severos. El valor cualitativo 4 indica que el evento puede ocurrir al menos una vez al año y puede provocar daños considerables.

Es de tomar en cuenta que la región I conformada por los ríos Barranché, La Esperanza y La Concordia, que están localizados en la sub cuenca del río Xalbaquiej o Sepelá (Cuenca río Motagua), los problemas son crecidas de ríos y deforestación con un valor de 4; en la región II la cual quedó conformada por los ríos Barranché, La Esperanza y La Concordia, que están localizados en la sub cuenca del río Xalbaquiej o Sepelá (Cuenca río Motagua), la deforestación y contaminación por desechos sólidos son los problemas de mayor importancia; la región III quedó conformada por los ríos Quiscab localizado en la sub cuenca del Lago de Atitlán (Cuenca de Atitlán) y río Nahualate del área de captación del río Nahualate (Cuenca río Nahualate), los vientos fuertes y las bajas temperaturas a fin de año e inicios del año son los principales problemas considerados por las personas; en la región IV conformada por el río Paquí localizado la sub cuenca del área de captación del río Samalá (Cuenca río Samalá), los incendios forestales es el principal problema seguido por las otras amenazas que tienen un valor de 4; y en la región V conformada por el río Curruchiche localizado en la sub cuenca del área de captación del río Samalá (Cuenca río Samalá), los principales problemas son incendios forestales, contaminación por desechos sólidos y líquidos.

Es de considerar que tanto el valor 4 como el valor 5, son valores que representan amenazas para las el territorio del municipio de Totonicapán, por lo que se le deberá de poner atención a estos para que las autoridades locales, instituciones y comunidades, pongan de manifiesto el interés por colaborar en mermar los problemas ambientales que acechan dicho territorio.

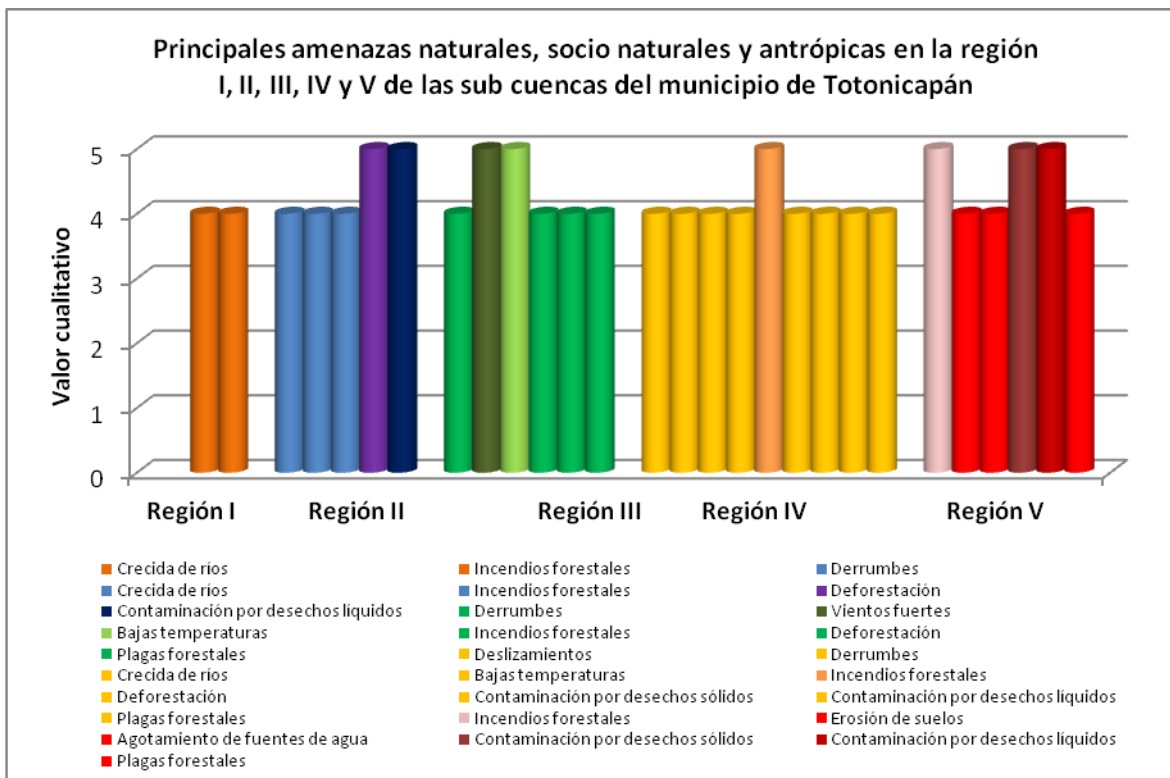


Figura 15. Principales amenazas naturales, socio naturales y antrópicas en la región I, II, III, IV y V de las sub cuencas del municipio de Totonicapán.

Fuente: SEGEPLAN 2009.

- La figura 16, se muestra la ubicación de las amenazas que los actores consideran de mayor relevancia y a las que están expuestos los pobladores del municipio de Totonicapán, la región presenta mayor riesgo a los incendios forestales ya que esto se da por lo regular por rozas incontroladas o por la provocación de los mismos y por ende puede provocar la disminución de los caudales de agua así como por el efecto de la deforestación; La contaminación por desechos líquidos ha provocado que los ríos sean el destino de los desfogues de la aguas servidas de los centros poblados por la falta de plantas de tratamiento de dichas aguas; la contaminación por los desechos sólidos al igual se da por la falta de plantas de tratamiento principalmente en el caso urbano y por la falta de alternativas para el manejo de estos desechos; el gorgojo del pino es una plaga que ha provocado la pérdida de hectáreas de pino colorado por lo que hasta la fecha nada de ha podido hacer por la falta de coordinación con las comunidades afectadas y por la idiosincrasia de los mismos; los derrumbes principalmente se dan en la carretera interamericana y la carretera que conduce del

casco urbano de Totonicapán a El Quiché; la erosión de suelos prácticamente se da por la falta de estructuras de conservación de suelos así como la desaparición de la masa boscosa; las inundaciones se da principalmente por los ríos Samalá y Xantún al existir un exceso de lluvia por alguna tormenta y sus efectos se perciben en casas que



se ubican a inmediaciones de estos. (Anexo 1, 2 y 3).

Figura 16. Mapa de ubicación de amenazas en cuencas del municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

6. Conclusiones

- Se realizó el taller de análisis de riesgos participativo apoyando en un 75% a la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) y a la Secretaría General de Planificación y programación (SEGEPLAN) al impartirlo con los actores locales, teniendo como resultado insumos mediante las matrices de amenazas y vulnerabilidad.
- En base a la información obtenida en el taller de riesgos participativo, se realizó el Análisis territorial por región con enfoque de sub cuencas, incorporando las principales amenazas y vulnerabilidades a que están expuestos los pobladores de cada región.
- Se elaboró un mapa temático donde se ubican las amenazas en las sub cuencas del municipio, el cual será presentado en posteriores talleres para su validación.

7. Recomendaciones

- Para futuros talleres la participación de los actores locales comunitarios es de suma importancia para contar con mayor información, de lo contrario la misma no representará la realidad del municipio.
- Hacer un mapa temático de riesgos con la información obtenida completándolo con un estudio técnico de riesgos debido a la subjetividad de los criterios del llenado de las matrices de amenazas y vulnerabilidad, aunado a la poca participación de actores locales comunitarios.
- El análisis de cuenca por región con enfoque territorial del municipio de Tonicapán es importante que sea tomado en cuenta para procesos de planificación y gestión territorial, así como en la temática de gestión de riesgos del agua y del medio ambiente.

CAPACITACIÓN DE AGROECOLOGÍA CON AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD DE CHUANOJ, TOTONICAPÁN (Intervención 2)

1. Introducción

La agroecología es un sistema que se fundamenta en la producción de manera amigable con el medio ambiente teniendo como resultado sistemas más diversificados y autosuficientes; en la actualidad existen muchos agricultores que producen de manera convencional contaminando el medio ambiente y poniendo en riesgo su salud.

Para contribuir en la línea de acción de capacitación en el eje de Gestión Ambiental, en el marco de la subvención del Proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá (CARS) del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA), se ha iniciado un proceso en la difusión de la temática de agroecología con el fin lograr cambios positivos en la población, trasladando conocimientos y contribuyendo a reducir el uso de agroquímicos promoviendo la alternativa del uso de productos orgánicos.

La capacitación de agroecología se realizó con 14 agricultores de la comunidad de Chuanoj del municipio de Totoncapán, la actividad consistió en dar a conocer el tema de agroecología y todo lo que involucra, el manejo agroecológico de las plagas y se explicaron las guías técnicas para la preparación y aplicación de abonos foliares y plaguicidas orgánicos para los cultivos.

Se entregó una copia de las guías técnicas para que los agricultores cuenten con las herramientas para experimentar y poner en práctica los conocimientos adquiridos y utilizar los recursos existentes en la comunidad para la preparación de los mismos, logrando generar cambios en pro del medio ambiente.

2. Justificación

En la comunidad de Chuanoj del municipio de Totonicapán, los agricultores tienen una producción en especial de granos básicos en monocultivo como maíz, otros en socios maíz-frijol y cucurbitáceas y producción de hortalizas, todo destinado para la subsistencia y muy poco para la comercialización; en la actualidad hacen uso de agroquímicos para poder satisfacer la demanda nutricional de los cultivos para contar con una producción satisfactoria. La biodiversidad y medio ambiente no interesan, por lo que prácticamente hay destrucción del suelo, contaminación del aire, agua y aniquilamiento de cualquier ser viviente como insectos de cualquier clase y plantas alterando el ecosistema natural.

Como parte de la gestión ambiental y poder cumplir con el lote 1 del Mejoramiento biofísico de la cuenca alta del río Samalá en el marco del proyecto de la Cuenca Alta del Río Salamá de la subvención del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) que ejecuta la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA), se pretende disminuir la dependencia del uso de agroquímicos y eliminar las malas prácticas agrícolas que realizan actualmente los agricultores, mediante el traslado de conocimientos y alternativas como la del sistema agroecológico, manejo agroecológico de plagas y la preparación y aplicación de abonos foliares e insecticidas orgánicos.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Capacitar a los agricultores de la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán en el tema de agroecología.

3.2 Objetivos específicos

- Explicar los principios básicos de la agroecología a los agricultores de la comunidad de Chuanoj.

- Explicar los principios básicos del manejo agroecológico de plagas.
- Reducir el uso de agroquímicos utilizando abonos foliares y plaguicidas orgánicos en los cultivos.

4. Metodología

El procedimiento consistió en desarrollar el programa de la capacitación dirigido a los agricultores:

- Que es la agroecología
- Beneficios que se obtienen al aplicar la agroecología:
 - Mantiene la vida animal y vegetal en equilibrio
 - Se convive con la naturaleza
 - Nuevos métodos de siembra
 - Abonos y plaguicidas orgánicos
- Comparación de los sistemas de producción
 - Sistema agroecológico
 - Agricultura orgánica
 - Agricultura química
- Qué es el manejo agroecológico de plagas
- Qué es un insecto benéfico y plaga
- Cómo se controlan las plagas agroecológicamente
- Conservación de los insectos benéficos
- Uso de insecticidas naturales

- Presentación de guías técnicas para la preparación y aplicación de abonos foliares y plaguicidas orgánicos para reducir el uso de agroquímicos, en los cultivos de maíz, frijol, haba, cucurbitáceas y hortalizas en menor escala.
- Presentación de video de insecto parasitoide.
- Entrega a cada agricultor de una guía técnica para la preparación y aplicación de abonos foliares y plaguicidas orgánicos

5. Resultados

- Se capacitaron a catorce agricultores (Figura 17) para producir de manera amigable con el medio ambiente, a través de la implementación del sistema de la agroecología. (Anexo 4 y 5).
- En la actualidad los agricultores cultivan con el sistema convencional maíz, cucurbitáceas, frijol y hortalizas para su subsistencia, siendo dependientes de los agroquímicos para obtener mejores resultados, pero están perjudicando su suelo por el uso de fertilizantes sintéticos y ponen en riesgo su salud por la aplicación de estos sin ninguna protección y al mismo tiempo contaminan el entorno donde se desenvuelven, repercutiendo principalmente en el área de recarga de la sub cuenca del río Samalá.
- Se conoció la importancia del manejo agroecológico de plagas, el conjunto de prácticas y técnicas que buscan prevenir y reducir el desarrollo de plagas agrícolas para que no lleguen a tener poblaciones altas que pudieran ocasionar daños a los cultivos.
- Se realizó la comparación entre los sistemas productivos de agroecología, agricultura orgánica y agricultura química.

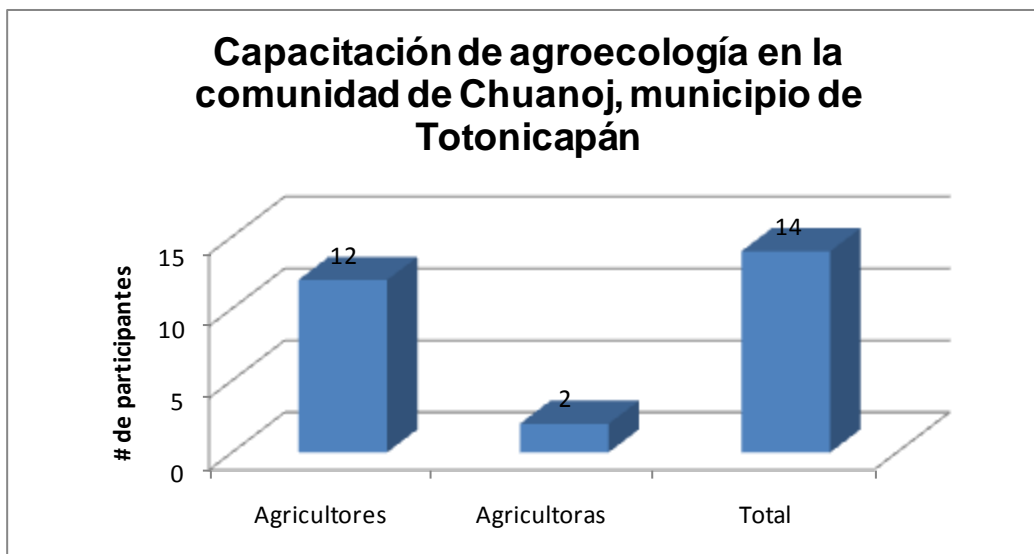


Figura 17. Capacitación de agroecología en la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

- Se presentó el video de insectos parasitoides para que conocieran los agricultores el trabajo que realizan estos como táctica de la naturaleza, además se puso énfasis a la conservación agroecológica de los insectos benéficos.
- Se proporcionaron y explicaron las guías técnicas para la elaboración y aplicación de abonos foliares y plaguicidas orgánicos, para combatir a las plagas sin contaminar el medio ambiente y fertilizar los cultivos, para contribuir a minimizar los efectos negativos hacia la cuenca alta del río Samalá. (Anexo 6)
- Los agricultores cuentan con dos guías técnicas que corresponden a cómo elaborar y aplicar insecticidas y abonos foliares orgánicos, en las cuales se indica el material que se utilizará, proceso de elaboración, dosificación, uso que se le puede dar, plaga o enfermedad que controla (en el caso de insecticidas), cultivo en el que se puede aplicar y productos químicos que sustituye.
- Interés por los agricultores para poner en práctica las guías de insecticidas y abonos foliares orgánicos, ya que no tenían conocimiento sobre uso que se les

puede dar diferentes plantas y otros materiales para realizar los mismos, los cuales muchos de ellos se encuentran en la comunidad.

6. Conclusiones

- Se explicó los principios básicos de agroecología a catorce agricultores de la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.
- Se explicó los principios básicos del manejo agroecológico de plagas para que lo pongan en práctica los agricultores en sus parcelas de cultivos.
- El 86% de los agricultores participantes eran hombres y se tuvo el 14% de participación de mujeres que se dedican a la agricultura de subsistencia.
- Los agricultores cuentan con dos guías técnicas que corresponden a cómo elaborar y aplicar insecticidas y abonos foliares orgánicos, encontrándose las plantas dentro de la comunidad para su elaboración, lo cual beneficiará tanto al agricultor ahorrándose la compra de agroquímicos, así como contribuir a disminuir la contaminación del área de recarga de la sub cuenca del río Samalá.

7. Recomendaciones

- La Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de Totonicapán, deberá de dar seguimiento y fortalecer el proceso de formación de los agricultores de la comunidad de Chuanoj en el tema de agroecología, acompañando y poniendo en práctica los conocimientos adquiridos y herramientas con que cuentan las personas capacitadas.
- Los agricultores deberán poner en práctica el manejo agroecológico de plagas, mediante las prácticas y técnicas que buscan prevenir y reducir el desarrollo de plagas agrícolas, a través de la conservación de los insectos benéficos; manipulación del comportamiento de las plagas “Control etológico”; uso de prácticas culturales y el empleo de insecticidas orgánicos.
- Poner en práctica las guías técnicas para elaborar y aplicar insecticidas orgánicos y abonos foliares, para minimizar el uso de agroquímicos aprovechando los recursos que se encuentran en la comunidad.

**CAPACITACIÓN EN EL USO DEL MÉTODO DE DESINFECCIÓN SOLAR DE AGUA
“MÉTODO SODIS” EN EL PARAJE XOLJUYUP, ZONA 4, TOTONICAPÁN
(Intervención 3)**

1. Introducción

El método SODIS (Método de desinfección solar del agua/Solar Water Disinfection), utiliza un proceso con tecnología muy simple para mejorar la calidad microbiológica del agua para beber, utiliza la radiación solar para destruir varios de los microorganismos patógenos que causan las enfermedades transmitidas por el agua.

Como parte de la gestión integral del recurso hídrico en la línea de acción se realizó la capacitación en el uso del método desinfección solar de agua “Método SODIS”, dentro del eje de gestión del agua; esta se fundamentó mediante el diagnóstico que se realizó en el municipio de Totonicapán y la detección de necesidades. Lo que se pretendió con esta actividad, fue dar a conocer que existen alternativas para purificar el agua de bajo costo, en los lugares donde hay mucha luz solar y el calor de este puede ser aprovechable y usarse para implementar tecnología apropiada muy simple de realizar; este método puede hacerse popular en Totonicapán porque es barato, simple y requiere de poco trabajo, ya que no requiere de recurso económico para su aplicación.

Es por eso que se realizó en el paraje Xoljuyup del final de la zona 4 del municipio de Totonicapán, la demostración de dicho método ya que en ese lugar hay personas que cuenta con pozos artesanales por lo que existía la preocupación que los lixiviados de las letrinas tradicionales sin ningún manejo pudieran haber contaminado el agua, por ubicarse las casas en toda la pendiente, a pesar de que cuentan con agua entubada la mayoría de personas quienes también tienen pozos artesanales lo ven como un remanente que les proporciona este recurso cuando baja el caudal de las fuentes captadas para el colectivo durante la época de ausencia de lluvias.

En base a lo anteriormente expuesto se realizó además el análisis de laboratorio físicoquímico y bacteriológico de cuatro muestras de agua de pozos artesanales con la aplicación y sin la aplicación del método SODIS, lo cual descartó la idea de que el agua poseyera coliformes fecales y estreptococos provenientes de las letrinas, pero se encontraron coliformes totales las cuales no son dañinas para el humano. Por lo que

mediante el método SODIS se pueden eliminar este tipo de microorganismos aplicando debidamente el proceso para purificarla mediante botellas de plástico de 1.5 o 2 litros y colocándolas en el techo de la casa por 6 horas para la exposición de rayos ultra violeta, se obtiene agua lista para utilizar en cualquier actividad doméstica.

2. Justificación

El paraje Xoljuyup se encuentra ubicado en una pendiente al final de la zona 4 del casco urbano del municipio de Totonicapán, las personas cuentan con el sistema de suministro de agua entubada que proviene de las fuentes del bosque comunal, pero también algunas de estas personas dependen del agua de pozos artesanales cuando disminuye el caudal de agua de dichas fuentes durante la época de ausencia de lluvias.

El agua que les suministra los pozos es utilizada para diversas actividades domésticas, pero tienen el temor de que esta esté contaminada por lixiviados provenientes de las letrinas tradicionales que no tienen ningún manejo, las cuales se encuentran ubicadas en la pendiente del paraje.

Las personas conocen métodos para purificar el agua como hirviéndola o aplicándole cloro, por lo que expresaban que gastan más leña o gas para hacerla segura para su consumo, mientras que utilizar cloro siendo un método rápido no es aceptado por el sabor que queda en la misma por este elemento y además no cuentan con información para poder aplicar la cantidad adecuada por lo que podría ser peligroso estar ingiriendo más de lo que se necesita.

Por lo que ante esta necesidad se optó en darles a conocer el método de desinfección solar de agua (SODIS) por su fácil aplicabilidad, las personas lo pueden poner en práctica porque se encuentran los elementos que necesitamos para aplicarlo fácilmente, no se requiere de recurso económico para comprar materiales, más que recolectar botellas de plástico de 1.5 o 2 litros en buenas condiciones para colocar el agua que vayamos a hacerla segura para consumo; luego los siguientes pasos consisten en colocar las botellas con agua del pozo en un lugar apropiado exponiéndolas a los rayos ultravioleta del sol para que caliente el contenido durante seis horas o más tiempo según las

condiciones del clima, y al cumplir lo recomendado el agua se deja enfriar para su utilización.

Como parte de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico dentro del marco del Proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá, de la subvención del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA), se apoyó las personas del paraje Xoljuyup para que utilicen el agua dando a conocer este método y las recomendaciones indispensables para que los pozos llenen los requisitos de cuidados adecuados para que el agua esté protegida de otros elementos contaminantes.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Capacitación en el uso del método de desinfección solar de agua “Método SODIS” para el agua de pozos artesanales en el paraje Xoljuyup de la zona 4 del municipio de Totonicapán.

3.2 Objetivos específicos

- Explicar los principios básicos del método SODIS como alternativa fácil para purificar el agua de pozos artesanales.
- Poner a prueba el agua de cuatro pozos artesanales con el método SODIS y sin el método para someterlas a análisis bacteriológico de laboratorio para determinar si hubo efectos de la radiación solar de desinfección.

4. Metodología

- **Fase uno:** Explicación de los principios básicos del método SODIS con las personas. (Anexo 7)

- Se realizó la explicación de los pasos del método SODIS en donde se dieron a conocer los siguientes aspectos:
 - Calidad de agua.
 - El agua pierde calidad si se contamina.
 - Cuándo se contamina el agua.
 - Ideas para purificar el agua.
 - Método de purificación de agua (Hervir el agua, filtros de arena, purificación del agua con cloro, desinfección solar)
 - Historial del método SODIS.
 - Presentación de un video para conocer las experiencias de las personas que han puesto en práctica el método SODIS.
 - Requerimientos para el método SODIS (Botellas de plástico transparentes de aproximadamente 1.5 litros; agua que no esté demasiado turbia; no usar botellas de vidrio ya que no permiten que entre suficiente luz solar en el agua; las botellas de plástico tienen costados muy finos que permiten que la luz solar lleguen al agua; el agua turbia debe dejarse reposar antes del uso y debe filtrarse mediante una tela si todavía está turbia)

- Se realizó la demostración paso a paso del método llevando el siguiente procedimiento para su aplicabilidad:
 - Lavar bien la botella la primera vez que se vaya a usar.
 - Llenar $\frac{3}{4}$ la botella con agua a purificar
 - Agitar la botella durante 20 segundos
 - Luego llenarla completamente y taparla
 - Colocarlas las botellas sobre el techo de lámina, teja o de concreto de fácil acceso.
 - Exponer las botellas al sol desde la mañana hasta el atardecer por lo menos 6 horas

- El agua está lista para su consumo después de haberse enfriado.
- Se expusieron los problemas de uso de SODIS (Conseguir suficientes botellas lo que puede llevar al uso de botellas viejas y opacas que reflejen la luz del sol; SODIS no es apto para tratar grandes cantidades de agua; no utilizar aguas contaminadas con químicos ya que SODIS no tienen ningún efecto sobre estos).
- Presentación de los principales errores que cometen los usuarios y sus soluciones:
 - Utilizan envases de plástico verde o café.
 - Estas botellas no transmiten bien los rayos ultravioleta. Utilizar únicamente botellas transparentes.
 - Utilizan botellas demasiado grandes. El tamaño adecuado son botellas de 1 a 2 litros.
 - Las personas ponen de pie las botellas. Poner las botellas acostadas.
 - Después de hacer el tratamiento el agua tratada es metida en otro recipiente contaminado de forma que esta se contamina también. La solución es utilizar el agua directamente de la botella con la que se ha hecho el tratamiento.
- Se entregó a cada participante una guía con los pasos para poner en práctica el método SODIS (Anexo 8).
- Se visitó un pozo artesanal con las personas capacitadas para que aplicaran los pasos aprendido del método SODIS (Anexo 9).
- **Fase dos:** Toma de muestras de agua de pozos artesanales para aplicarles el método SODIS y someterlas a análisis de laboratorio. (Anexo 10).
- Se visitó el laboratorio de agua de la Empresa Municipal Aguas de Xelajú.
- Se proporcionó cuatro recipientes de vidrio esterilizados en una hielera por parte del laboratorista, para que se tomaran cuatro muestras de agua de pozos artesanales para realizarles el análisis fisicoquímico y bacteriológico.

- Se visitaron cuatro pozos artesanales al azar para tomar una muestra de agua de cada uno con el recipiente de vidrio y una muestra en embase de plástico de 600 ml para someterlo a la radiación solar para su desinfección.
- Cada muestra tanto en recipiente de vidrio como en botellas de plástico, se tomaron datos como lugar, hora de toma de la muestra y fecha.
- Al finalizar la toma de muestras se llevaron al laboratorio los recipientes de vidrio para su análisis.
- Las cuatro botellas de plástico con agua de los pozos artesanales se sometieron al método SODIS, exponiéndolos durante seis horas de radiación solar para la desinfección del agua.
- Al finalizar la exposición de la muestras a la radiación solar, se llevaron a laboratorio para analizarlas.
- Se compararon los dos resultados de laboratorio del agua sin la exposición a la radiación solar y con exposición a la misma, para conocer si hubo cambios con el Método SODIS.
- Entrega de resultados a las personas de los pozos artesanales y la explicación de los mismos para efecto de dar a conocer el resultado del método SODIS.

5. Resultados

La primera fase correspondió a la explicación de los principios básicos del método SODIS dirigida a las personas del paraje Xoljuyup, por lo que:

- Se realizó la demostración para aplicar el método de purificación de agua –SODIS- y se capacitaron a 10 personas (7 hombres y 3 mujeres) del paraje Xoljuyup, para que pongan en práctica este método en los pozos artesanales. (Figura 18)

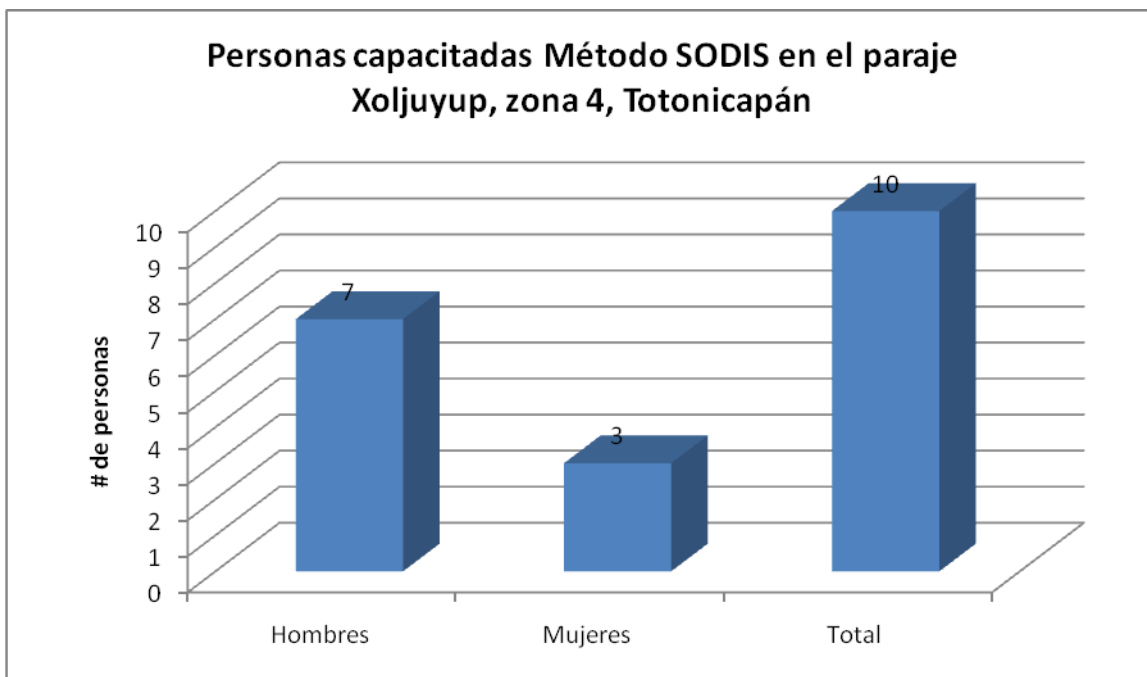


Figura 18. Personas capacitadas Método SODIS en el paraje Xoljuyup, Zona 4, Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

- En el proceso de la actividad se desarrollaron temas importantes como la calidad del agua; el agua pierde su calidad si se contamina; ideas para purificar el agua; historial del método SODIS; métodos de purificación del agua; se presentó un video sobre las experiencias en otros países con el método; los requerimientos que se necesitan para poner en práctica este método; por último la demostración paso a paso de método SODIS; problemas del uso de SODIS; principales errores que cometen los usuarios y sus soluciones al aplicar el SODIS.
- Se les proporcionó a las personas la guía del método SODIS para purificar agua.
- Se visitó un pozo artesanal para que las personas aplicaran lo aprendido durante la actividad.

En la segunda fase del proceso se tomaron muestras de agua de pozos artesanales para poderlos someter a análisis de laboratorio, por lo consiguiente se tuvo que:

- Para someter a análisis el agua de pozos artesanales se tomaron cuatro muestras al azar y se colocaron en recipientes esterilizados que fueron facilitados por el laboratorio donde se realizó en análisis fisicoquímico y bacteriológico, así como cuatro muestras de los mismos pozos las cuales se colocaron en botellas plásticas de 600 ml para someterlas a la radiación solar durante el día de horas luz para poner en práctica el método SODIS, y luego de igual forma se llevaron al laboratorio para su respectivo análisis bacteriológico para determinar si hubo cambios con respecto a las muestras sin la aplicación de dicho método.

- En el figura 19, se pueden comparar los resultados obtenidos del análisis bacteriológico de las cuatro muestras de agua de pozos artesanales con la aplicación y sin la aplicación del método SODIS, por lo que en cada muestra se tuvieron los siguientes resultados:
 - Sin la aplicación del método SODIS, de acuerdo a los resultados obtenidos el agua no cumple con los requisitos establecidos en la Norma COGUANOR 29001 para agua potable (Anexo 11), debido a que se detectaron en la muestra uno 15 colonias de coliformes totales; muestra dos 21 colonias de coliformes totales; muestra tres 17 colonias de coliformes totales y en la muestra cuatro 12 colonias de coliformes totales. No se encontraron colonias de coliformes fecales ni de estreptococos.

 - Con la aplicación del método SODIS, de acuerdo a los resultados obtenidos el agua cumple con los requisitos establecidos en la Norma COGUANOR 29001 para agua potable, los parámetros de las muestras 1, 2 y 4 cumplen con las normas COGUANOR 29001 que fija los valores de las características que definen la calidad del agua potable, ya que con los efectos del método SODIS provocaron mediante la radiación solar la desaparición o disminución de las colonias de coliformes totales, teniendo que en la muestra 1 y 2 se redujo a cero las colonias, mientras que en la muestra tres bajó a 5 colonias por lo que no aún dentro del Límite Máximo Permisible de Coliformes Totales (LMP de C. T.) de la norma lo recomendable es <2 colonias por lo que aún no se puede consumir; en la muestra

cuatro bajó a 2 colonias de coliformes totales por lo que aún califica dentro de los parámetros de <2 colonias de límite máximo permisible.

Aunque por lo regular las coliformes totales se encuentran comúnmente en el medio ambiente por ejemplo en el suelo y las plantas, generalmente no causan problemas a la salud, pero por aspectos de calidad de agua la preferencia es que se encuentren cantidades ínfimas de colonias.

- La muestra 3 es probable que la turbiedad que presentaba impidió de cierta forma la penetración de la radiación solar por lo que provocó que no desaparecieran las colonias de coliformes totales durante las seis horas expuestas al sol directo; al igual para la muestra 4 debió contar con mayor tiempo de exposición al sol.

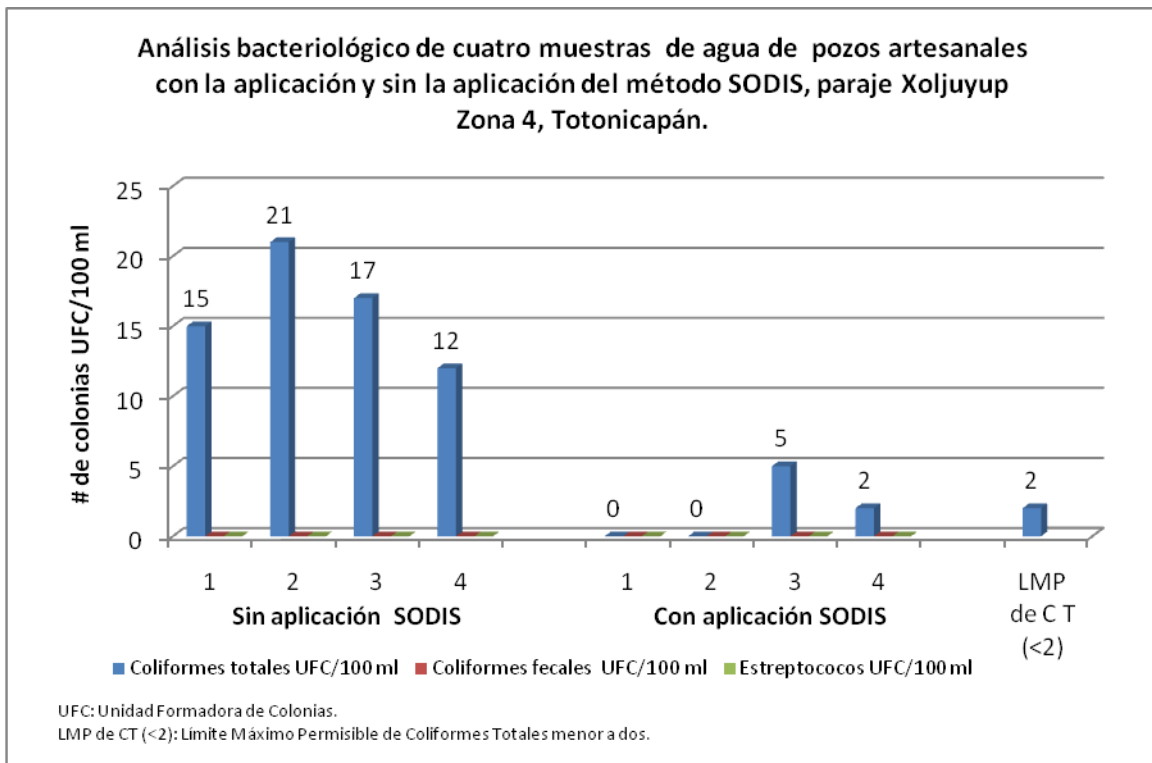


Figura 19. Análisis bacteriológico de cuatro muestras de agua de pozos artesanales con la aplicación y sin la aplicación del método SODIS, paraje Xoljuyup Zona 4, Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

- El resultado del análisis fisicoquímico de las muestras de agua 2, 3 y 4 de los pozos artesanales cumplen los parámetros del límite máximo permisible de la norma COGUANOR 29001 que fija los valores de las características que definen la calidad del agua potable, excepto de la muestra 1 que presentó 0.94 mg/L de hierro cuando el límite máximo permisible es de 1 mg/L, probablemente se deba a que en el pozo existan restos de chatarra que está provocando este resultado. (Anexos 12)

6. Conclusiones

- Diez personas del Paraje Xoljuyup de la zona 4 de casco urbano de Totonicapán se capacitaron para poder aplicar el método de desinfección solar al agua de los pozos artesanales que poseen para poder utilizarla en sus actividades domésticas.
- El análisis bacteriológico de agua de cuatro pozos artesanales del paraje Xoljuyup, ha demostrado que no existen coliformes fecales, por lo que se descarta contaminación por lixiviados de letrinas.
- El método SODIS demostró ser eficaz al haber expuesto las muestras de agua durante seis horas a la radiación del sol, esto permite que esta agua al haber sido tratada con el método y presentar cambios en la disminución de coliformes totales, llena los requisitos establecidos por la Norma COGUANOR 29001, por lo que el límite máximo permisible de coliformes totales que puede tener el agua es menor de dos colonias para considerarse adecuada para su consumo.
- El método SODIS es un sistema útil en condiciones de desastres, por lo que se puede recomendar cuando se ha tenido problemas con el sistema de distribución de agua, como una buena alternativa para obtener agua de calidad.

7. Recomendaciones

- Que el método de desinfección solar para purificar agua –método SODIS- sea utilizado por las personas instruidas, ya que es un método fácil de aplicar y mejora la calidad del agua para los usos domésticos.

- Las personas instruidas con el método SODIS deberán trasladar los conocimientos adquiridos a otras personas que tengan pozos artesanales.
- El método SODIS (Método de desinfección solar del agua/Solar Water Disinfection) deberá seguir los siguientes pasos:
 - Usar botellas de plástico transparentes de aproximadamente 1.5 litros (las de agua embotellada son ideales).
 - Que el agua no esté demasiado turbia.
 - Es importante no usar botellas de vidrio, ya que no permiten que entre suficiente luz solar en el agua.
 - Las botellas de plástico tienen costados muy finos que permiten que la luz solar llegue al agua.
 - El agua turbia debe dejarse decantar antes del uso y debe filtrarse mediante una tela o filtro de arena si todavía está turbia.
 - Llenar una botella limpia aproximadamente tres cuartos de su capacidad, taparla y agitarla vigorosamente durante aproximadamente 20 segundos. Esto asegura que haya suficiente aire en el agua, el que reacciona con la luz del sol para ayudar al proceso de purificación.
 - Llenar luego la botella hasta el tope y ponerla acostada en un lugar donde reciba luz solar directa durante varias horas y donde el viento no enfríe la botella. Un tejado es ideal si está hecho de láminas de metal, tejas o concreto.
 - Dejar las botellas al sol por lo menos durante seis horas, hasta que se sientan calientes al tacto. Luego guardar las botellas dentro de la casa donde se refresquen y queden listas para su uso. Si el tiempo está nublado, las botellas deben dejarse en el tejado hasta dos días, según la cantidad de nubes.
 - SODIS es simple de usar y no cambia el sabor del agua. Nada necesita ser medido y el agua puede guardarse en la misma botella antes de beber reduciendo el riesgo de contaminación durante el almacenamiento.
 - Para aumentar la temperatura del agua (que puede ser muy útil durante la estación lluviosa o en climas más fríos) un lado de la botella puede pintarse negro. El lado pintado se pone debajo y ayuda a subir la temperatura del agua más rápidamente.
 - Hay pocos problemas probables a menos que la gente use agua muy sucia, botellas sucias, deje las botellas a la sombra o donde el viento las mantenga frescas.

- No utilizar envases de plástico verde o café, estas no transmiten bien la luz ultravioleta, utilizar únicamente botellas transparentes.
- No utilizar botellas demasiado grandes, el tamaño óptimo son botellas de 1 o 2 litros. No poner las botellas de pie, las botellas hay que ponerlas horizontalmente.
- Las personas que tienen pozos artesanales deberán darle un mejor mantenimiento a estos, ya que la mayoría están a la intemperie y no cuentan con una estructura que los proteja de agentes contaminantes tal es el caso del arrastre de materiales por las lluvias, lo cual contribuye a la aparición de colonias de coliformes totales, lo cual es un indicador que muestra que el agua no es de calidad.
- Se recomienda para el pozo artesanal de la muestra uno, realizar una limpieza adecuada para eliminar cualquier desecho que tenga especialmente de chatarra, lo cual está provocando la aparición de un nivel cercano a 1 mg/L de hierro del límite máximo permisible de dicho elemento, lo cual hará que esta agua no pueda ser bebible según la norma COGUANOR 29001 si sobrepasa el nivel.
- Durante la época de lluvia cuando no haya suficiente radiación solar para aplicar el método SODIS, lo mejor es hervir el agua para estar seguros que se puede beber.
- Después de hacer el tratamiento, el agua tratada hay que utilizarla directamente y la botella con la que se hizo el tratamiento, ya que pasar el agua a otro recipiente puede contaminarse si no se tienen el debido cuidado.

CAPACITACION DE GESTIÓN AMBIENTAL CON DOCENTES DEL MUNICIPIO DE TONICAPÁN (Intervención 4)

1. Introducción

La Gestión Ambiental es el conjunto de acciones convenientes al manejo integral del sistema ambiental, la manera en que actuamos para desarrollarnos económicamente y materialmente, tomando en cuenta el medio ambiente, conservando y aumentando nuestros recursos y previniendo desastres por fenómenos naturales o por la acción humana. Para hacer una buena Gestión Ambiental se necesita tener buena información de lo que pasa en el municipio, contar con instrumentos de Gestión Ambiental, participación de la población y capacidades de las instituciones o autoridades involucradas.

Con lo anteriormente expuesto como parte de la práctica comunitaria en la línea de acción de capacitación dentro del eje temático de Gestión Ambiental, se apoyó a la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los altos (MMMA) para impartir el taller de capacitación de Gestión Ambiental, para contribuir con los resultados del lote 2 que concierne al Fortalecimiento institucional y social en el marco del proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá (CARS) de la subvención del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA).

Esta capacitación se realizó con 14 docentes de siete escuelas priorizadas de las comunidades de Panquix, Rancho de Teja, Xemán, Chuicaxtún, Paraje Patuj, Chuipec y Pacapox del municipio de Tonicapán, se trabajó el proceso de formación de capital humano en la temática de Gestión Ambiental, con lo cual se contribuyó a generar y fortalecer capacidades en dicha temática para que puedan ser transmitidas y aplicados los conocimientos adquiridos con estudiantes para ir cultivando y realizando acciones en pro del medio ambiente.

Además se dieron a conocer los elementos para hacer una correcta Gestión Ambiental, siendo estos contar con buena información del municipio y su realidad ambiental; contar con instrumentos de Gestión Ambiental; que exista participación ciudadana y que tengan capacidad las instituciones o autoridades como recursos humanos, financieros, legales,

técnicos y materiales necesarios para trabajar, proteger el medio ambiente y evitar desastres.

2. Justificación

El municipio de Totonicapán se encuentra ubicado dentro de cinco cuencas hidrográficas poseyendo importantes recursos naturales como el bosque y el agua, en consecuencia la de mayor presión es la sub cuenca del río Samalá correspondiente a la cuenca de dicho río por ubicarse el mayor número de comunidades y el casco urbano, generando una presión por estos recursos y por ende el deterioro ambiental por la ausencia o débiles acciones de los pobladores y la falta de aplicación de las leyes ambientales que contribuyan a mejorar el entorno.

La problemática ambiental que presenta el municipio se resume en contaminación de cuerpos de agua por desechos sólidos y líquidos; alteración visual del paisaje por desechos sólidos, explotación de recurso bosque, degradación de suelos y expansión de la frontera agrícola; uso de agroquímicos sin medidas adecuadas; incendios forestales; falta de plantas de tratamiento de desechos sólidos y de aguas servidas; crecimiento del vertedero municipal y aparición de basureros a cielo abierto, entre otros problemas, por lo que se considera necesario actuar de manera integral para buscar soluciones y realizar acciones que sean prometedoras.

Con lo anteriormente expuesto se hace necesario fomentar cambios positivos en la población para que contribuyan al cuidado del entorno ambiental. Para este caso se ha tomado el segmento de docentes de escuelas de comunidades para la formación de capital humano para generar y fortalecer capacidades en la temática de Gestión Ambiental, siendo el principal vehículo para el traslado de información y conocimientos para la población estudiantil.

Se busca entonces que con los conocimientos y las herramientas transmitidos a los docentes, logren un empoderamiento de la temática y lo multipliquen con los estudiantes de las escuelas dándole un seguimiento constante a este proceso para lograr mentalizar

un adecuado uso y manejo adecuado de los recursos naturales y contribuir a disminuir la degradación ambiental en dicha sub cuenca.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Formar capital humano en la temática de Gestión Ambiental con docentes de escuelas priorizadas del municipio de Totonicapán.

3.2 Objetivos específicos

- Contribuir en el proceso de formación de capital humano mediante la capacitación en la temática de Gestión Ambiental para la generación y fortalecimiento de capacidades de docentes.
- Propiciar información en la temática de Gestión Ambiental a docentes para que puedan desarrollarla con estudiantes de las escuelas priorizadas.

4. Metodología

El desarrollo del taller conllevó el siguiente orden:

- El taller se realizó en base al plan de capacitación.
- Introducción a la Gestión Ambiental.
- Situación actual ambiental del municipio con fotografías, en donde se presentaron las causas de la contaminación ambiental originadas por el comportamiento y los patrones de consumo de los miembros de las comunidades y casco urbano.

- Presentación de video ambiental para contar con insumos para fortalecer y enseñar la situación ambiental ante la amenaza de la mano del hombre.
- Canción “El Progreso” con el objetivo de hacer conciencia en los docentes en base al mensaje.
- Se explicaron los elementos para hacer una buena gestión ambiental, siendo estos contar con buena información del municipio, contar con instrumentos de gestión ambiental, que exista participación ciudadana y que tengan capacidad las instituciones y autoridades, para esto se explicaron ambos elementos de la siguiente manera:
 - Información del municipio: Se necesita información que sea útil para resolver el problema que vayamos a afrontar. Se debe de dar a conocer tanto a las comunidades como a las autoridades que tienen que ver con la problemática. Además es necesario contar con información adecuada y que sea conocida por el ámbito público lo cual nos permite tomar mejores decisiones y por ende hacer una mejor Gestión Ambiental.
 - Instrumentos para la Gestión Ambiental: Estos son aquellos que nos ayudan a resolver un problema ambiental y saber si vamos logrando nuestros objetivos. Algunos instrumentos de Gestión ambiental que son útiles son el diagnóstico; Una línea base que nos ayuda a definir indicadores antes y después de implementar medidas; Leyes ambientales; ordenanzas municipales sobre el medio ambiente; organización comunal que vela por el medio ambiente, y oficinas ambientales de la municipalidad y de gobierno.
 - Participación de la sociedad: Se necesita la participación de la población para que haya una buena Gestión Ambiental, para que la información sea conocida por todos y todas; los problemas se pueden resolver de forma más favorable; involucramiento de las autoridades y organizaciones competentes para que cumplan su función; con la participación de todos se puede lograr a conservar los recursos naturales, proteger las fuentes de agua y evitar desastres en las comunidades.

- Capacidad de las instituciones o autoridades involucradas: Que las instituciones dispongan de recursos humanos, financieros, legales, técnicos y materiales necesarios para trabajar, proteger el medio ambiente, el recurso agua y evitar desastres.

- Se presentaron alternativas en la temática de Gestión Ambiental como el reciclaje para que los estudiantes lo pongan en práctica.

5. Resultados

- Se capacitaron 14 docentes (11 mujeres 3 hombres) de escuelas priorizadas del municipio (Anexo 13, Anexo 14 y Anexo 15), el cual está ligado a un proceso de formación de capital humano en la temática para la generación y fortalecimiento de capacidades para poderlas transmitir a la población estudiantil en pro de los recursos naturales y la disminución de la degradación ambiental. (Figura 20)

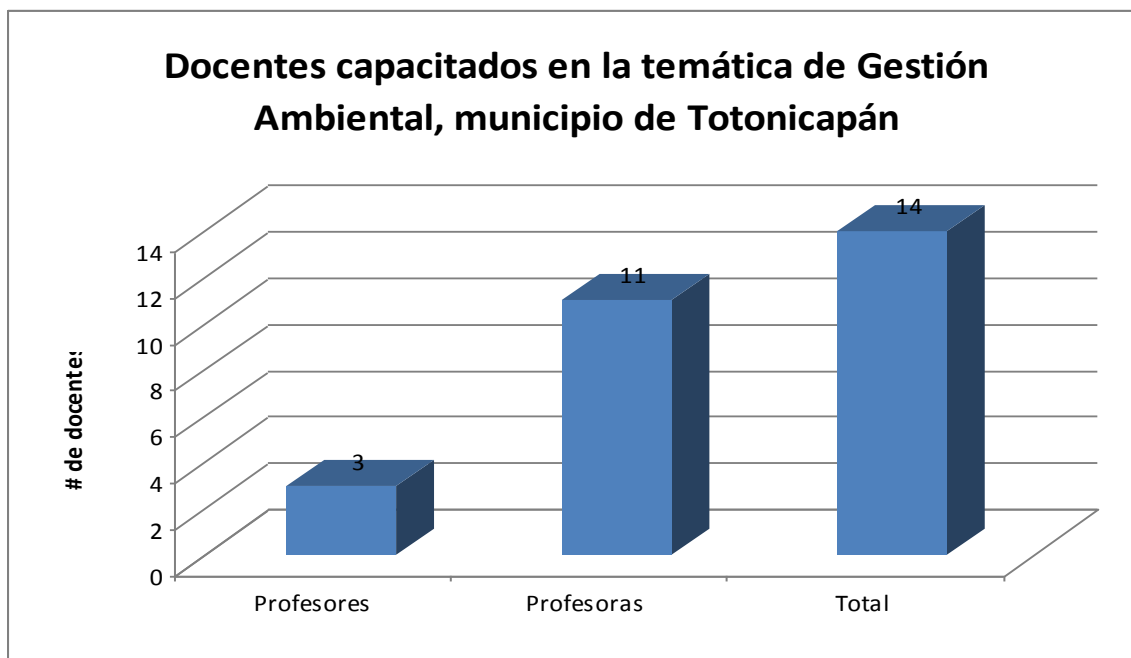


Figura 20. Docentes capacitados en la temática de Gestión Ambiental, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

- Los docentes se interesaron en promover acciones con los estudiantes para realizar actividades para la conservación de los recursos naturales y el entorno ambiental del municipio.
- La presentación de la situación ambiental del municipio con fotografías hace tomar conciencia de los docentes para considerarse como el vehículo principal para educar y orientar a los estudiantes en cómo cambiar hábitos que han degradado el entorno. (Anexo 16)
- Se proporcionó alternativas como el reciclaje para que los docentes puedan poner en práctica el proceso de aprendizaje en la temática de Gestión Ambiental con los estudiantes. (Anexo 17)

6. Conclusiones

- A través de la capacitación se conformó capital humano con 14 docentes de las escuelas priorizadas comprendidas dentro de la sub cuenca del río Samalá, para trasladar los conocimientos a los estudiantes en la temática de Gestión Ambiental, para contribuir a hacer conciencia de usar y manejar de manera correcta los recursos naturales y contribuir a disminuir la degradación ambiental en la sub cuenca del río Samalá.
- Se explicó el marco conceptual y metodológico de Gestión Ambiental, generando y fortaleciendo las capacidades de los docentes en la temática, ya que en el sector educativo se tiene poco abordaje en los temas ambientales o se tiene desde otra perspectiva.
- Los docentes cuenta con herramientas y material para ponerlo en práctica con la población estudiantil de sus respectivas escuelas para generar conciencia para el cuidado y conservación de los recursos naturales.

7. Recomendaciones

- La Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) como ejecutora de la subvención del proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA), deberá de darle seguimiento a los docentes en el proceso de formación de capital humano en la temática de Gestión Ambiental, para culminar con dicho proceso debidamente.
- Los docentes que participaron en el taller de Gestión Ambiental, deberán de iniciar a elaborar un plan de educación ambiental fomentando la importancia de los recursos naturales dirigido a los estudiantes, así como trasladar los conocimientos con otros docentes de los mismos centros educativos.
- Los docentes deberán coordinar con la oficina de Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de Totonicapán, para realizar actividades en las escuelas en el tema de Gestión Ambiental.
- Promover actividades en la temática de Gestión Ambiental con los estudiantes de las escuelas para generar cambios en pro del entorno ambiental del municipio.
- Crear una red de docentes de las escuelas para multiplicar los conocimientos de Gestión Ambiental para incrementar el recurso humano, para generar y fortalecer las capacidades en la temática.

CAPACITACION DE GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO CON DOCENTES DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 5)

1. Introducción

La Gestión Integral del Recurso Hídrico es el proceso cuyo objetivo es promover el manejo y desarrollo coordinado del agua en interacción con los demás recursos naturales, maximizando el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. (GWP. 2003)

En base a lo anterior como parte de la práctica comunitaria en el municipio de Totoncapán, en la línea de acción de capacitación dentro del eje temático de Gestión Integral del Recurso Hídrico, se apoyó a la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los altos (MMMA) para impartir el taller de capacitación de Gestión Integral del Recurso Hídrico, para cumplir con los resultados de lote 2 que concierne al Fortalecimiento institucional y social en el marco del proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá (CARS).

Lo que se pretendió con el taller de capacitación fue formar capital humano con docentes para generar y fortalecer capacidades en esta temática y que puedan ser transmitidos y aplicados los conocimientos adquiridos a estudiantes para ir cultivando y realizando acciones en pro del medio ambiente y de este recurso tan valioso como lo es el agua.

En base a lo anterior fue necesario hacer énfasis en las causas de la contaminación originadas por el comportamiento de las personas en las comunidades así como del casco urbano quienes contribuyen en la degradación del recurso hídrico; reflejándose en la contaminación y sus efectos negativos en el bienestar de todos.

Esta capacitación se realizó con 14 docentes de escuelas priorizadas por la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los altos (MMMA), los docentes provenían de de escuelas de las comunidades de Panquix, Rancho de Teja, Xemán, Chuicaxtun, Paraje Patuj, Chuipec y Pacapox, para realizar el proceso para formar capital humano en esta temática.

Este proceso de capacitación consistió en proporcionar los insumos necesarios para que los docentes puedan transmitir los mismos a estudiantes, partiendo desde la parte introductoria de Gestión Integral del Recurso Hídrico; la generación de conciencia con la presentación de la situación actual del agua del municipio de Totonicapán y la presentación del video Oro azul; además se aplicaron las herramientas para la sensibilización a través de Las seis C del agua, Cómo conservar el agua y la presentación de la Carta del 2070 ; asimismo se cuenta con la experiencia práctica de la organización de los 48 Cantones en relación a las actividades que realizan para la conservación y protección del recurso hídrico como un ejemplo local de mucha utilidad.

2. Justificación

El municipio de Totonicapán se encuentra ubicado dentro de cinco cuencas hidrográficas por lo que la de mayor importancia es la de la recarga de la sub cuenca del río Samalá correspondiente a la cuenta alta de dicho río; en consecuencia en esta se ubica la mayor cantidad de poblados los cuales han generado presión sobre los recursos naturales en especial del recurso hídrico por la alta demanda existente por la población, y como producto final después de haber sido utilizada no cuenta con ningún tipo de tratamiento desfogando directamente al río.

Si bien existe la organización local de los 48 Cantones que vela por la conservación y protección de los recursos naturales en especial el bosque comunal y el agua proveniente del mismo al igual que la municipalidad, no cuentan con estrategias para poder mitigar el problema de contaminación de los cuerpos de agua principalmente por desechos sólidos y aguas residuales, por lo que se ve reflejado en la ausencia de acciones que representen solución alguna a esta problemática.

Las causas de la contaminación son originadas por el comportamiento y los patrones de consumo y uso del agua por todos los miembros de las comunidades y casco urbano, esto se ha generalizado por desconocimiento o por idiosincrasia, pero nada se hace por gestionar un cambio para mitigar los problemas de contaminación.

Asimismo existe también la debilidad del traslado de conocimientos por parte de los centros educativos hacia el estudiantado, la valorización y respeto hacia el recurso agua es ausente o muy débil, esto ha traído consecuentemente que sea partícipe la población estudiantil de la contaminación de la misma y la inconsciencia por actuar de mejor manera ante la realidad.

Ante lo expuesto anteriormente se crea la necesidad de iniciar un proceso de participación ciudadana, iniciando por los docentes por ser el principal vehículo de traslado de información hacia la población estudiantil, son propiamente los docentes a quienes mediante la generación y el fortalecimiento de capacidades se pretende formar capital humano en la temática de Gestión Integral del Recurso Hídrico, y así lograr a través de este mecanismo darle un sentido de respeto, uso y conservación al recurso agua y la interacción con los demás recursos naturales, partiendo desde la población más pequeña utilizando herramientas asimilables para generar conciencia y sensibilización.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Formar capital humano en la temática de Gestión Integral del Recurso Hídrico con docentes de escuelas priorizadas del municipio de Totonicapán.

3.2 Objetivos específicos

- Contribuir en el proceso de formación de capital humano mediante la capacitación en la temática de Gestión Integrada del Recurso Hídrico para la generación y fortalecimiento de capacidades de docentes.
- Propiciar información en la temática de Gestión Integrada del Recurso Hídrico a docentes para que puedan desarrollarla con estudiantes de las escuelas priorizadas.

4. Metodología

El desarrollo del taller de capacitación conllevó el siguiente orden:

- Se realizó en base al plan de capacitación.
- Introducción a la Gestión Integral del Recurso Hídrico.
- Situación actual del recurso hídrico del municipio con fotografías, presentando diferentes problemas que implican la contaminación del agua por varias causas generadas por la población.
- Presentación del video “Oro Azul” para contar con insumos para fortalecer y enseñar la educación ambiental como parte integral del proceso.
- Presentación de la Carta del 2070, como herramienta para hacer tomar conciencia para el cuidado del recurso agua.
- Realización de la dinámica de sensibilización del agua “Las seis C del agua”. Esta consistió en preguntar qué tanto conocían los y las docentes sobre las seis C; su funcionalidad para aplicarla como una herramienta con estudiantes para que conozcan aspectos importantes sobre este recurso, las seis “C” son las siguientes:
 - **Calidad:** El agua tiene que ser limpia y no producir enfermedades.
 - **Cantidad:** Debe haber agua en abundancia, que nunca falte.
 - **Cobertura:** Debe estar disponible para todos y todas.
 - **Costos:** El agua debe tener un precio razonable, ni muy cara ni muy barata para que las instituciones u organizaciones que la distribuyan lo sigan haciendo según la modalidad del contexto.
 - **Continuidad:** El servicio de abastecimiento del agua debe ser continuo: sin interrupciones todo el tiempo.
 - **Cultura Hídrica:** Debemos cuidar el agua y no desperdiciarla.

- Entrega de guías y material como herramienta para poder utilizarla en el proceso de enseñanza a estudiantes, entre las guías están “Cómo conservar el agua”, “Las seis C del agua”, presentación de la Carta del 2070 y el vídeo que es un medio visual para tomar conciencia.
- Se explicó los pasos de la guía “Cómo conservar el agua” para poder dejar claro los mismos en su aplicación, siendo estos:
 - Hay que sembrar árboles y cuidarlos, donde hay árboles nunca faltará agua.
 - No dejar el chorro abierto. Siempre hay que revisarlos y repararlos para evitar fugas de agua y dejarlos bien cerrados.
 - Revistar las tuberías y reparar las que estén dañadas, sustituir los tanques grandes de los sanitarios por tanques con menor volumen de agua, lo que ayudará a economizarla.
 - Utilizar el agua indispensable. Al lavar tus manos, bañarte o cepillarte los dientes no dejar cayendo el agua mientras no se usar; Usar baldes para lavar el carro, con la manguera se desperdicia mucha agua.
 - Hay que regar el jardín por la noche, porque en el día el agua se evapora muy fácilmente y de noche es aprovechada al máximo. También hay que disminuir el riego durante la época de lluvias, tanto como regar dos veces por semana se es necesario.
 - Nunca tirar basura, ripio, llantas u otros objetos o sustancias que sea tóxicas, en quebradas y ríos.
 - Usar detergentes que sean biodegradables, esto significa que las sustancias del detergente agregadas al agua pueden ser descompuestas por bacterias y hongos que contribuyen a ello. Se recomienda revisar que no tenga fosfatos en su fórmula de fabricación, son menos contaminantes.
 - Evitar echar aceites, pinturas, plaguicidas y otras sustancias por las tuberías.
 - En la comunidad pueden organizarse para formar un comité de vigilancia del agua y para tomar medidas en caso de contaminación ya sea hirviéndola, clorándola y lavando periódicamente los recipientes donde es guardada para utilizarla después.

- Si se tiene espacio en casa se puede captar agua de lluvia y usarla para el jardín, lavar el carro y para otras actividades. Para ello se debe usar recipientes grandes donde almacenarla y para recogerla se puede derivar de los canales y drenajes de agua de lluvia.

- Se presentaron experiencias prácticas de Gestión Integrada del Recurso Hídrico tomando como el ejemplo local la Organización de los 48 Cantones y la dinámica que realizan de forma colectiva para la protección y conservación del recurso hídrico dentro del bosque comunal.

5. Resultados

- Se capacitaron 14 docentes (11 mujeres 3 hombres) de escuelas priorizadas de las comunidades de Panquix, Rancho de Teja, Xemán, Chuicaxtún, Paraje Patuj, Chuipec y Pacapox del municipio de Totonicapán, (Anexo 18, Anexo 19 y Anexo 20), el cual está ligado a un proceso de formación de capital humano en la temática para la generación y fortalecimiento de capacidades para poderlas transmitir a la población estudiantil y su relación con cuidado y conservación del recurso hídrico. (Figura 21)

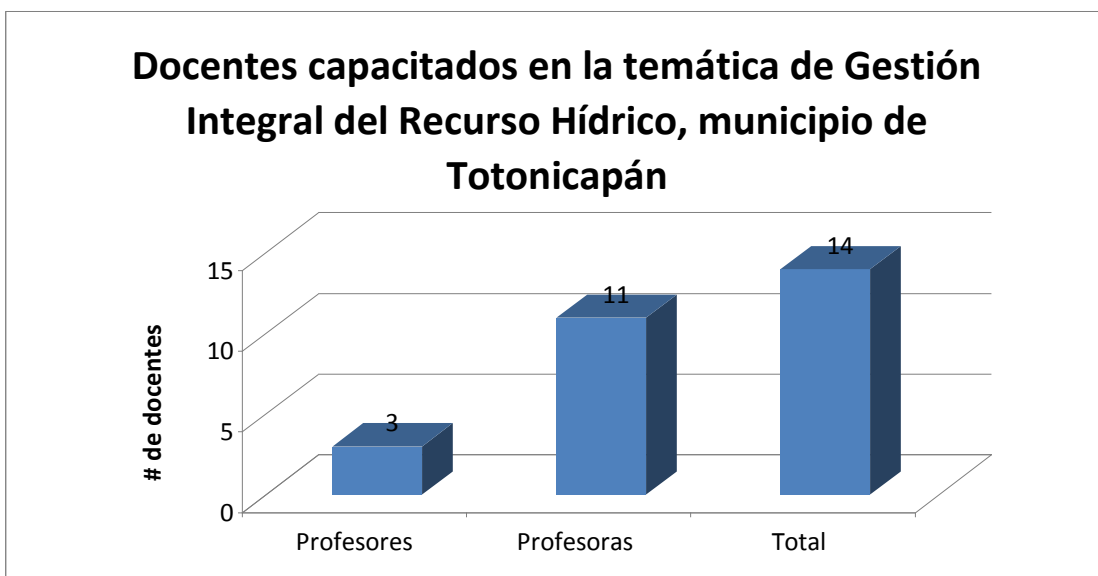


Figura 21. Docentes capacitados en la temática de Gestión Integrada del Recurso Hídrico, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

- Se realizó la presentación de la situación actual del recursos hídrico del municipio mediante fotografías, en donde los y las docentes conocieron la realidad de dicho recurso, los principales problemas de contaminación del agua se da por el comportamiento y los malos hábitos que tiene la población, así como la ausencia de alternativas para evitar la contaminación principalmente porque no existen plantas de tratamiento de desechos sólidos ni de aguas servidas, con lo que se contribuye a contaminar principalmente la parte alta de la cuenca del río Samalá y por ende la parte media y baja de dicha cuenca. (Anexo 21)
- Los docentes se interesaron en promover acciones con estudiantes para realizar actividades para la conservación y protección del recurso hídrico en campo, como reforestar áreas degradadas, limpiar alrededores de fuentes de agua y cercanías del río recolectando los desechos sólidos.
- Los docentes cuentan con herramientas como guías y material para poder utilizarla en el proceso de enseñanza a estudiantes, entre las guías está “Cómo conservar el agua”, “Las seis C del agua”, Carta del 2070 y el vídeo que es un medio visual para tomar conciencia, entre la población estudiantil de las escuelas priorizadas que serán objeto para poder generar cambios. (Anexo 22)
- Se pone énfasis como ejemplo a la labor que realiza la Junta Directiva de Recursos Naturales y Junta Directiva de los 48 Cantones con las diversas actividades (reforestaciones, vigilancia en el bosque, el control sobre sus fuentes de agua, el sistema de poder, acceso al recurso) que efectúan en la protección del recurso hídrico proveniente del bosque comunal, para que los docentes conozcan las actividades de esta organización comunitaria.

6. Conclusiones

- Mediante la capacitación se conformó capital humano con 14 docentes de las escuelas priorizadas de las comunidades de Panquix, Rancho de Teja, Xemán, Chuicaxtún, Paraje Patuj, Chuipec y Pacapox del municipio de Totonicapán, para que

trasladen los conocimientos adquiridos a los estudiantes en la temática de Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

- Se explicó el marco conceptual y metodológico de la Gestión Integral del Recurso Hídrico, generando y fortaleciendo las capacidades de los docentes en la temática.
- Los docentes cuenta con herramientas y material para ponerlo en práctica con la población estudiantil de sus respectivas escuelas para generar conciencia para el cuidado y conservación del recurso hídrico.

7. Recomendaciones

- Los docentes que han participado en el taller de capacitación correspondientes al proceso de formación de capital humano en la temática de Gestión Integral del Recurso Hídrico, se recomienda que sean los mismos en participar para culminar con el proceso debidamente, ya que el participar nuevos docentes alteraría la secuencia de dicho proceso.
- Los docentes que participaron en el taller de capacitación de Gestión Integral del Recurso Hídrico, deberán elaborar un Plan de educación referente al tema del recurso hídrico, fomentando la importancia y el valor que hay que darle a este, así como trasladar los conocimientos adquiridos a otros docentes de su misma escuela.
- Los docentes deberán coordinar con la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de Totonicapán, como apoyo para realizar actividades en las escuelas en el tema de Gestión Integral del Recurso Hídrico.
- Las escuelas priorizadas deberán coordinar con entidades afines para elaborar material didáctico en el tema de Gestión Integrada del Recurso Hídrico para diferentes grados escolares, para que sirva como apoyo para el traslado de conocimientos a estudiantes de las escuelas.
- Crear una red de docentes tanto de escuelas como de colegios para multiplicar los conocimientos de Gestión Integrada del Recurso Hídrico, para incrementar el recurso humano en la temática, para generar y fortalecer las capacidades.

ELABORACIÓN DE MAPAS A PARTIR DE LA BASE DE DATOS DE LOS AGRICULTORES BENEFICIARIOS DE LA SUBVENCIÓN DEL PROYECTO PREVDA, MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 6)

1. Introducción

La Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) como entidad ejecutora de la subvención del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) en el marco del proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá, trabaja con actividades estipuladas para el Mejoramiento biofísico de dicha cuenca.

Como parte de la práctica comunitaria dentro del línea de acción de servicios en el eje temático de Planificación y Gestión Territorial, se ha llevado a cabo la elaboración de mapas temáticos a partir de la base de datos de los agricultores que están siendo beneficiados por el proyecto, en las comunidades de Xolsacmaljá, Chuanoj, paraje Pacapox de la comunidad de Chiyax y el paraje Xoljuyup del final de la zona 4 del casco urbano del municipio de Totonicapán.

Entre las actividades que se han realizado en las comunidades están la implementación de estructuras de conservación de suelos, aboneras para deducir el uso fertilizantes sintéticos, apoyo a fincas familiares (siembra de árboles frutales, plantas medicinales y la elaboración de huertos familiares) y la implementación de cercos vivos para reducir en algunas áreas la erosión de los suelos.

Para poder haber realizado los mapas temáticos de los beneficiarios se uso la base de datos, con la cual se procedió a la creación de archivos digitales por cada comunidad, teniendo como producto final dichos mapas de ubicación dentro del área de recarga de la sub cuenca del río Samalá, con el propósito de llevar un control de los avances que se realizan en ese municipio como elemento de planificación y abordaje para cualquier uso posterior.

2. Justificación

El Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad de Degradación Ambiental (PREVDA) a través de la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) como entidad que ejecuta la subvención en la cuenca alta del río Samalá, realiza actividades para el mejoramiento biofísico de la cuenca alta del Río Samalá, por lo que en el municipio de Totonicapán se ha priorizado comunidades tales como Xolsacmaljá, Chuanoj, el paraje Pacapox de la comunidad de Chiyax y el paraje Xoljuyup final de la zona 4 del casco urbano de dicho municipio, para trabajar diferentes actividades en pro de dicha cuenca.

Entre las actividades que se trabajan están la implementación de estructuras de conservación de suelos, implementación de cercos vivos, aboneras y apoyo con fincas familiares que comprenden trabajar con árboles frutales, elaboración de huertos familiares y siembra de plantas medicinales proporcionados por la entidad ejecutora.

Para poder llevar un control de las actividades que se han ido realizando por parte de la entidad ejecutora de la subvención del PREVDA, se hace necesario conformar la información en una base de datos y sistematizarlos para visualizar los avances mediante cuadros de información y mapas temáticos de ubicación de beneficiarios, que funcionaran como un elemento de control de avances y como un elemento de planificación para posteriores acciones en el futuro tanto por la misma entidad como por otras ligadas al proceso del mejoramiento de la cuenca alta del río Samalá.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Elaborar mapas temáticos a partir de la información de la base de datos de los agricultores del municipio de Totonicapán que han sido beneficiados con proyectos de la subvención del programa PREVDA en la cuenca alta del río Samalá.

3.2 Objetivos específicos

- Crear archivos digitales a través de la base de datos de los agricultores beneficiados con los proyectos en la cuenca alta del río Samalá.
- Ubicar en mapas temáticos los agricultores de las comunidades de Xolsacmaljá, Chuanoj, paraje Pacapox de la comunidad de Chiyax y el paraje Xoljuyup de la zona 4 del casco urbano que se han beneficiado con los proyectos en la cuenca alta del río Samalá.

4. Metodología

- Se solicitó la base de datos de los agricultores al extensionista de la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA).
- Seguidamente se ordenó la información de los agricultores beneficiados en una hoja de cálculo del programa Excel debidamente para que el programa Arc Gis pudiera reconocer esta información.
- Se procedió a abrir el programa Arc Map y se adhirieron las tablas con información de cada una de las actividades que se han realizado en las comunidades, luego se trazaron los puntos de las tablas haciendo click en el botón del menú Tools y se selección Add XY data.
- Seguidamente se definieron las coordenadas adecuadas a las coordenadas XY, luego se realizó un agregado de las tablas de contenidos de los agricultores y se desplegó en la interfaz de Arc Map para visualizar los puntos.
- Se realizó un mapa temático de ubicación de los beneficiarios por comunidad por cada actividad que se ha implementado con fincas familiares, aboneras, conservación de suelos y cercos vivos en las comunidades de Chuanoj, paraje Pacapox de la comunidad de Chiyax, Xolsacmaljá y el paraje Xoljuyup al final de la zona 4.

5. Resultados

- Con la base de datos se crearon los archivos digitales de los agricultores beneficiados de las comunidades de Xolsacmaljá, Chuanoj, paraje Pacapox de la comunidad de Chiyax y el paraje Xoljuyup al final de la zona 4 del casco urbano del municipio de Totonicapán, para que pueda desplegarse en cualquier programa de Sistema de Información Geográfica (SIG) (Anexo 23 y Anexo 24).
- Generación de mapas de ubicación de los agricultores dentro del área de recarga de la sub cuenca del río Samalá, en donde se ha trabajado actividades de implementación de estructuras de conservación de suelos (terrazas), implementación de fincas familiares (árboles frutales, elaboración de huertos familiares y siembra de plantas medicinales), aboneras y cercos vivos, para el mejoramiento biofísico de la misma.

A continuación se presentan los mapas temáticos ubicando los agricultores beneficiarios por comunidad y por actividad así como un gráfico en donde indica el número de hombres y mujeres beneficiados:

- Comunidad de Pacapox

En la figura 22, se puede observar la ubicación de siete beneficiarios y beneficiarias con la implementación de estructuras de conservación de suelos realizando terrazas en sus terrenos para lograr conservar el mismo y evitar pérdidas por el arrastre durante la época de lluvia.



Figura 22. Mapa de implementación de estructuras de conservación de suelos en la comunidad de Pacapox, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

En la figura 23, se puede observar que el total de agricultoras y agricultores a beneficiar con la estructuras de conservación de suelos es de trece, por lo que en la actualidad solamente se ha trabajado con siete, haciendo falta aún trabajar con seis más para llegar a la meta (Anexo 23), situación que proviene por problemas internos de la entidad ejecutora de la subvención del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA).

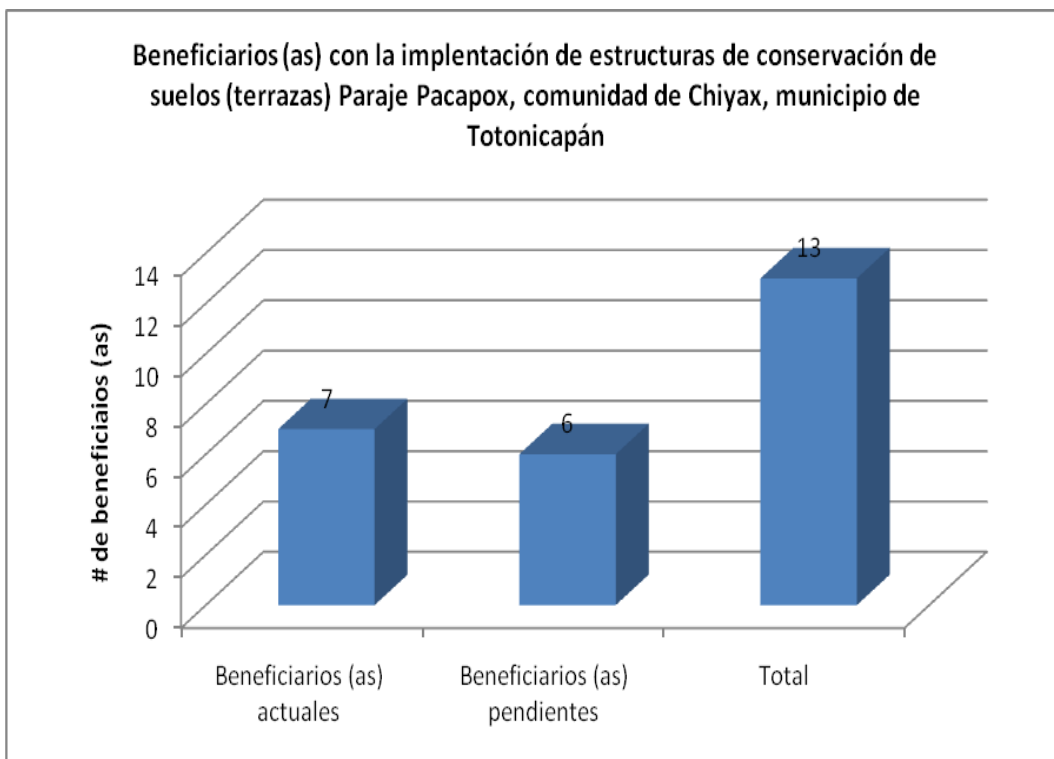


Figura 23. Beneficiarios (as) con la implementación de estructuras de conservación de suelos (terrazas) paraje Pacapox, comunidad de Chiyax, municipio de Tonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la Mancomunidad Metrópoli de los Altos (2010).

En la figura 24, se puede observar la ubicación de seis agricultores y agricultoras beneficiados con la implementación de fincas familiares que cuentan con la adquisición de huertos familiares, árboles frutales y plantas medicinales como parte de los resultados del lote 1 de Mejoramiento biofísico de la cuenca alta del río Samalá.



Figura 24. Mapa de implementación de fincas familiares en la comunidad de Pacapox, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

En la figura 25, se puede observar que el total de agricultoras y agricultores a beneficiar con fincas familiares es de trece, por lo que en la actualidad solamente se ha trabajado con seis, haciendo falta aún trabajar con siete más para llegar a la meta. (Anexo 23).

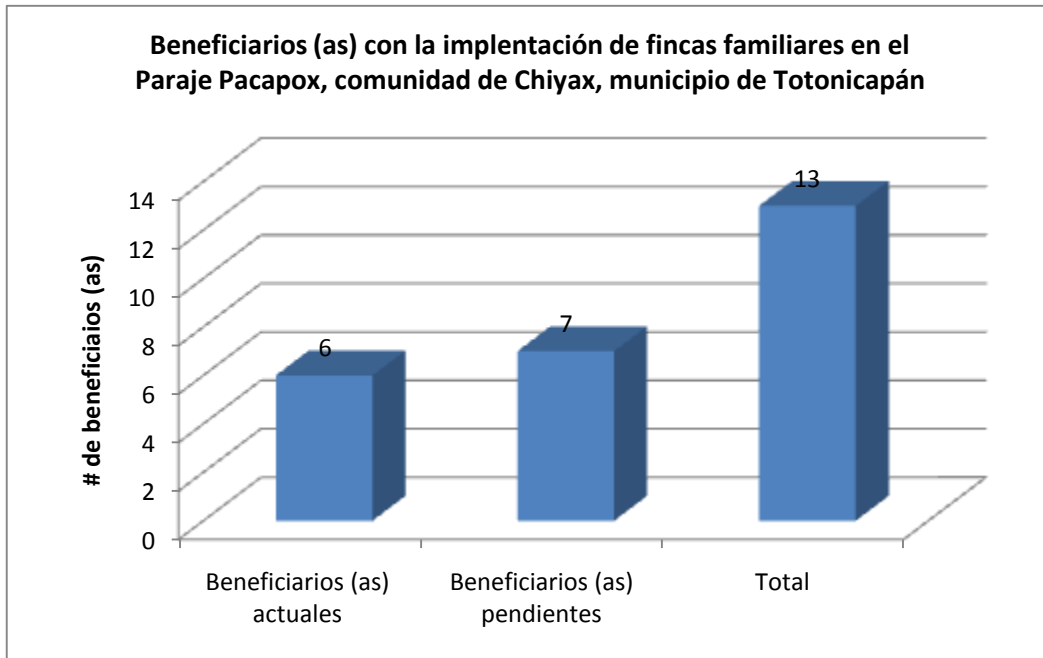


Figura 25. Beneficiarios (as) con la implementación de fincas familiares en el Paraje Pacapox, comunidad de Chiyax, municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la Mancomunidad Metrópoli de los Altos (2010).

- Comunidad de Chuanoj

En la figura 26, se puede observar la ubicación de catorce beneficiarios y beneficiarias con la implementación de fincas familiares que cuentan con la adquisición de huertos familiares, árboles frutales y plantas medicinales, de igual forma como parte de los resultados del lote 1 de Mejoramiento biofísico de la cuenca alta del río Samalá.



Figura 26. Mapa de implementación de fincas familiares en la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.

Fuente: “Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala”.

En la figura 27, se puede observar que el total de agricultoras y agricultores a beneficiar con fincas familiares es de catorce, por lo que en la actualidad se ha trabajado con el total de los catorce familias beneficiadas logrando llegar a la meta en esta comunidad. (Anexo 23)

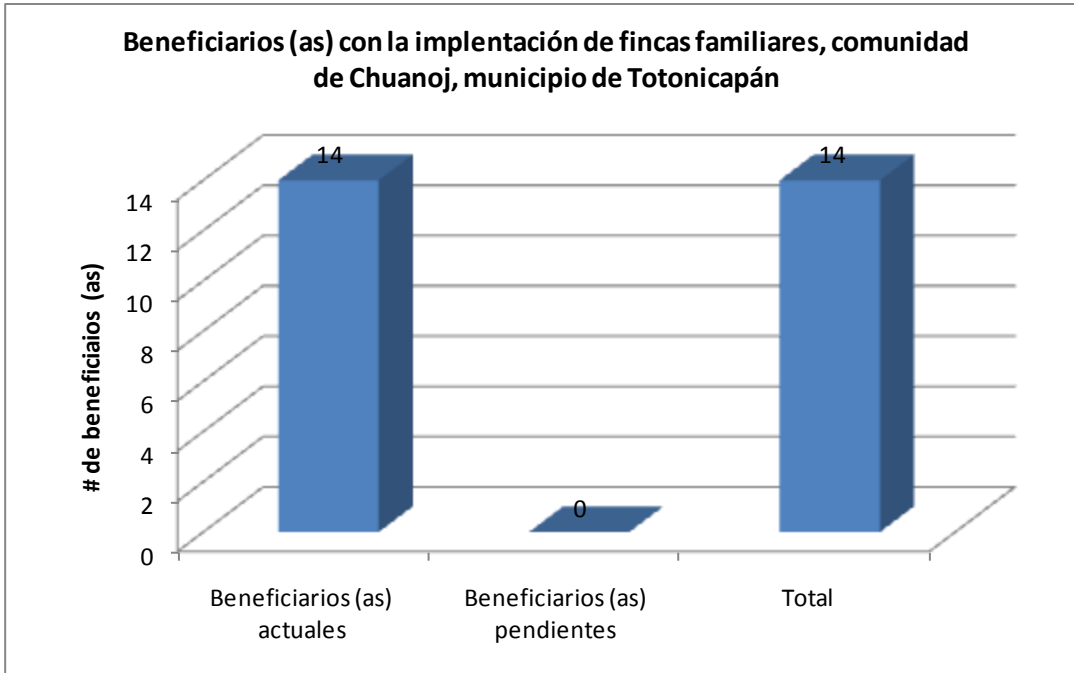


Figura 27. Beneficiarios (as) con la implementación de fincas familiares, comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la Mancomunidad Metrópoli de los Altos (2010).

En la figura 28, se puede observar la ubicación de tres beneficiarios con la implementación de aboneras, para contar con este tipo de abono y no depender totalmente de fertilizantes químicos, esto viene a ayudar a la sub cuenca para evitar el arrastre de estos fertilizantes hacia el río durante la época de lluvia y así colaborar en la contaminación del río, de igual forma estas actividades vienen a ser resultados del lote 1 de mejoramiento biofísico de la cuenca alta del río Samalá.



Figura 28. Mapa de implementación de aboneras en la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.

Fuente: “Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala”.

En la figura 29, se puede observar que el total de agricultores a beneficiar con aboneras es de catorce, por lo que en la actualidad se ha trabajado únicamente con tres beneficiarios y aún hace falta once para llegar a la meta en esta comunidad. (Anexo 23)

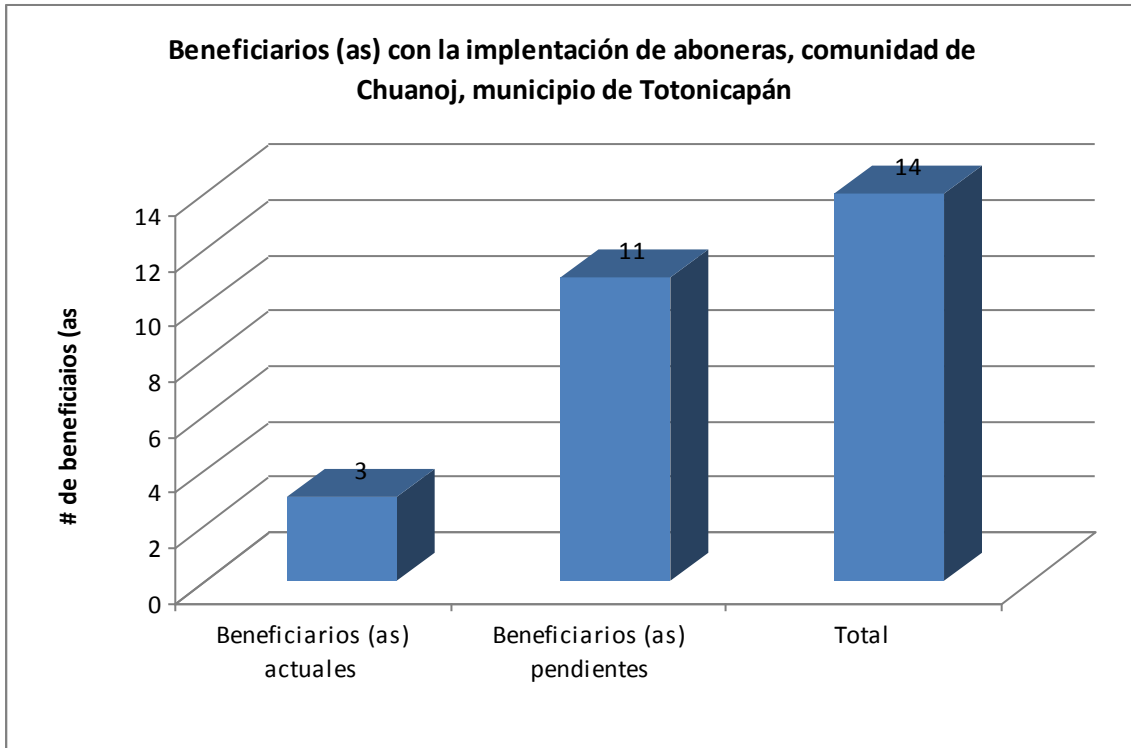


Figura 29. Beneficiarios (as) con la implementación de aboneras, comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la Mancomunidad Metrópoli de los Altos (2010).

En la figura 30, se puede observar la ubicación de dos beneficiarios con la implementación de estructuras de conservación de suelos realizando terrazas en sus terrenos para lograr conservar el mismo y evitar como en toda comunidad con pendientes la pérdida de suelo por el arrastre durante la época de lluvia.



Figura 30. Mapa de implementación de estructuras de conservación de suelos en la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

En la figura 31, se puede observar que el total de agricultoras y agricultores a beneficiar con la estructuras de conservación de suelos es de catorce, por lo que en la actualidad solamente se ha trabajado con dos, haciendo falta aún trabajar con doce beneficiarios (as) más para llegar a la meta. (Anexo 23).

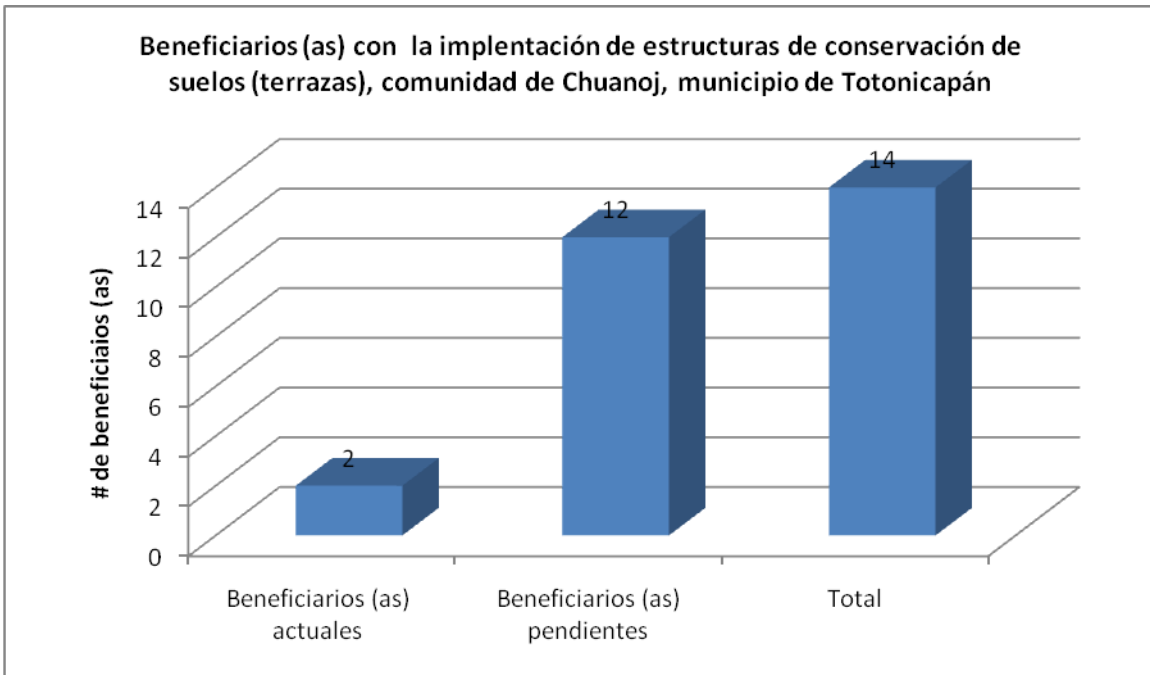


Figura 31. Beneficiarios (as) con la implementación de estructuras de conservación de suelos (terrazas), comunidad de Chuanoj, municipio de Totoncapán.

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la Mancomunidad Metrópoli de los Altos (2010).

- Comunidad de Xoljuyup

En la figura 32, se puede observar la ubicación de doce beneficiarios (as) con la implementación de estructuras de conservación de suelos realizando terrazas en sus terrenos, esta actividad se realizó durante la época seca para facilitar mejor el trabajo y evitar hacerlas durante la época de lluvia por los sembradíos de maíz.



Figura 32. Mapa de implementación de estructuras de conservación de suelos en la comunidad de Xoljuyup, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

En la figura 33, se puede observar que el total de agricultoras y agricultores a beneficiar con la estructuras de conservación de suelos es de diecisiete, por lo que en la actualidad se ha trabajado con doce, haciendo falta aún trabajar con cinco beneficiarios (as) más para llegar a la meta. (Anexo 23).

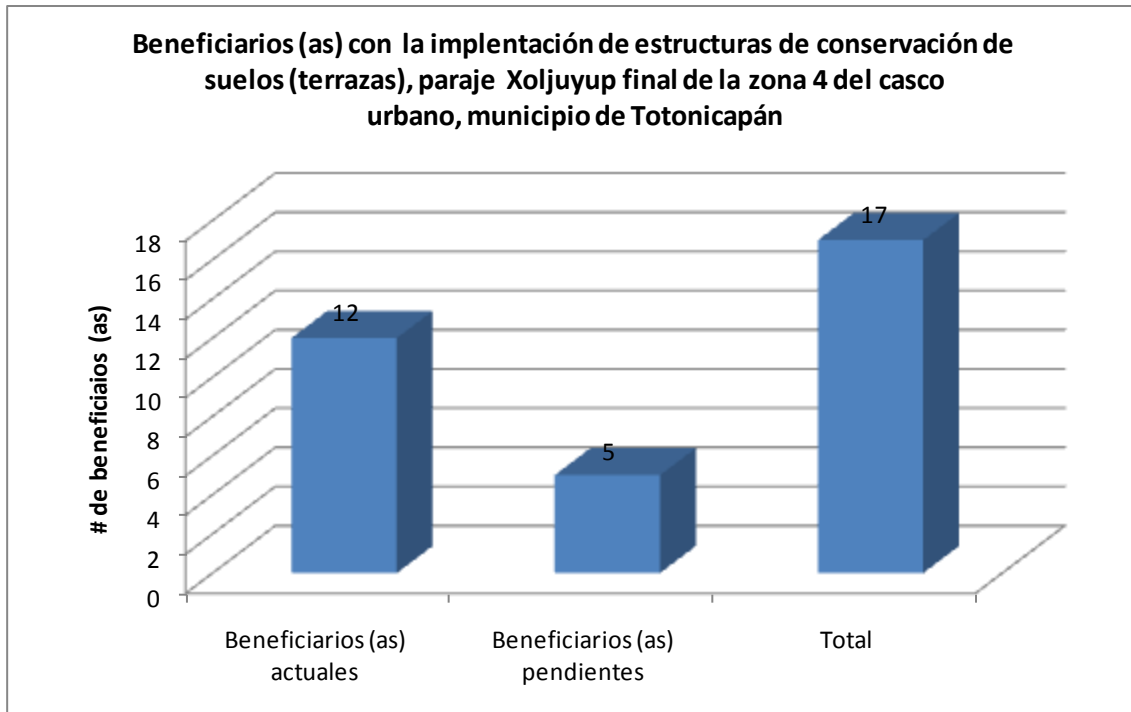


Figura 33. Beneficiarios (as) con la implementación de estructuras de conservación de suelos (terrazas) paraje Xoljuyup final de la zona 4 del casco urbano, municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la Mancomunidad Metrópoli de los Altos (2010).

En la figura 34, se puede observar la ubicación de tres beneficiarios con la implementación de cercos vivos en sus terrenos, esta actividad no ha sido de mayor relevancia ya que sólo se ha trabajado con limpiar los cercos existentes y hacerles podas especialmente a los árboles de Sauco (*Sambucus mexicana*), se espera que con los beneficiarios (as) que faltan se procesa a implementar cercos con otro tipo de material vegetativo.

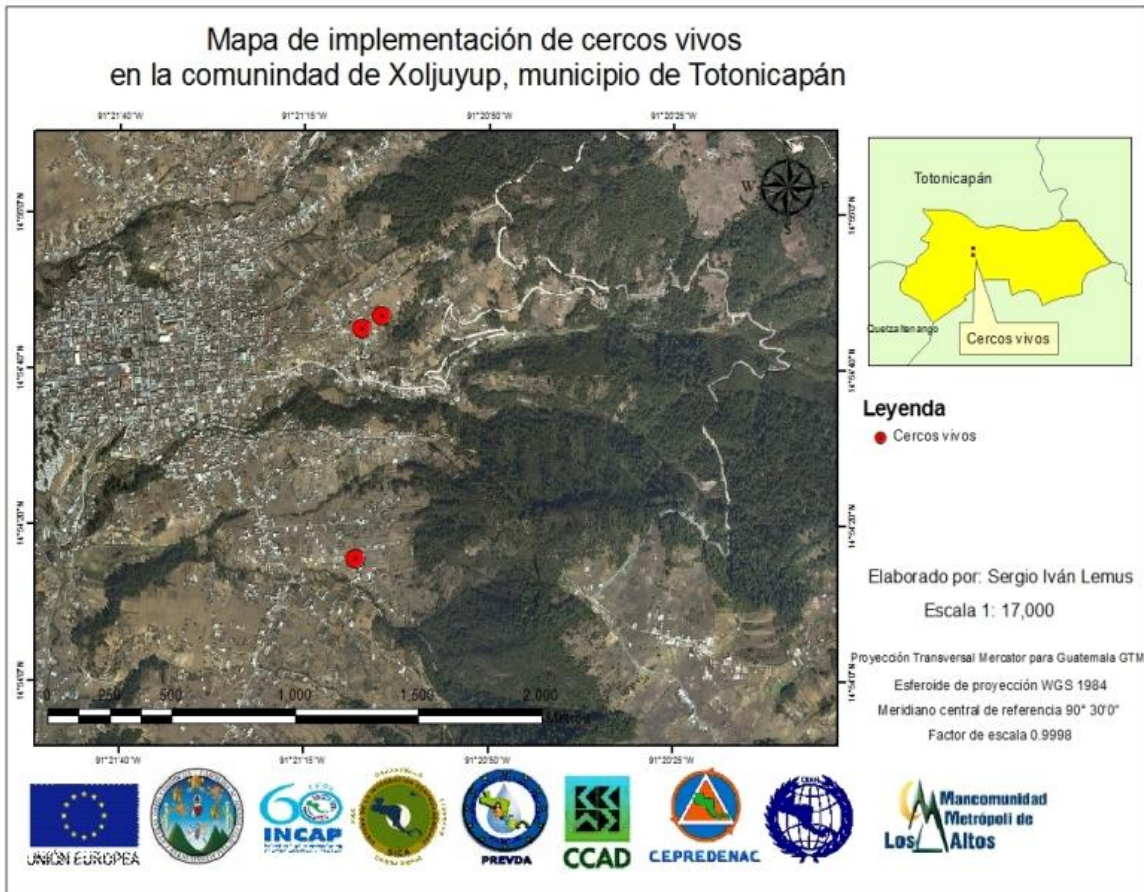


Figura 34. Mapa de implementación de cercos vivos en la comunidad de Xoljuyup, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

En la figura 35, se puede observar que el total de agricultoras y agricultores a beneficiar con cercos vivos es de diecisiete, por lo que en la actualidad se ha trabajado únicamente con tres, haciendo falta aún trabajar con catorce beneficiarios (as) para llegar a la meta. (Anexo 23).

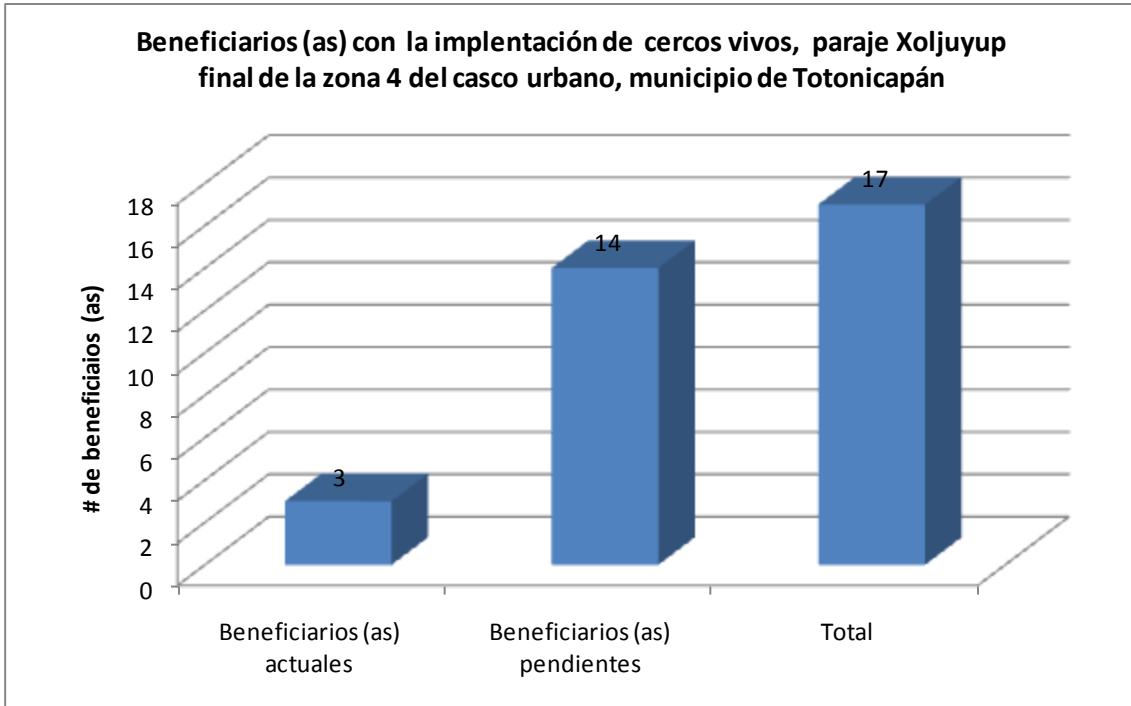


Figura 35. Beneficiarios (as) con la implementación de cercos vivos, paraje Xoljuyup final de la zona 4 del casco urbano, municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la Mancomunidad Metrópoli de los Altos (2010).

- Comunidad de Xolsacmaljá

En la figura 36, se puede observar la ubicación de trece agricultores y agricultoras beneficiados con la implementación de fincas familiares que cuentan con la adquisición de huertos familiares, árboles frutales y plantas medicinales, siguiendo la misma temática de las otras comunidades.



Figura 36. Mapa de implementación de fincas familiares en la comunidad de, Xolsacmaljá, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

En la figura 37, se puede observar que el total de agricultoras y agricultores a beneficiar con fincas familiares es de trece, por lo que en la actualidad se ha trabajado con los trece llegando a la meta en dicha comunidad. (Anexo 23).

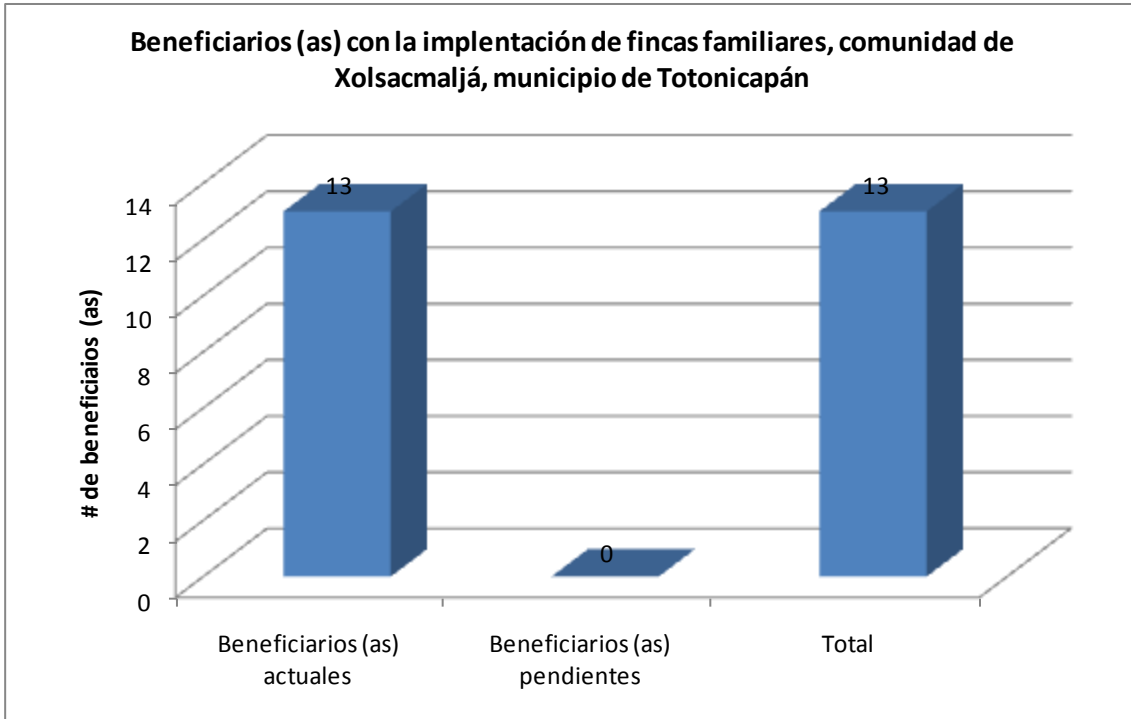


Figura 37. Beneficiarios (as) con la implementación de fincas familiares, comunidad de Xolsacmaljá, municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la Mancomunidad Metrópoli de los Altos (2010).

En la figura 38, se puede observar la ubicación de doce beneficiarios con la implementación de estructuras de conservación de suelos realizando terrazas en sus terrenos, de igual manera como en las otras comunidades esta actividad se realizó durante la época seca para facilitar mejor el trabajo y evitar hacerlas durante la época de lluvia por los sembradíos de maíz.



Figura 38. Mapa de implementación de estructuras de conservación de suelos en la comunidad de Xolsacmaljá, municipio de Totonicapán.

Fuente: “Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala”.

En la figura 39, se puede observar que el total de agricultoras y agricultores a beneficiar con la estructuras de conservación de suelos es de trece, por lo que en la actualidad se ha trabajado con cuatro, haciendo falta aún trabajar con nueve beneficiarios (as) más para llegar a la meta (Anexo 23).

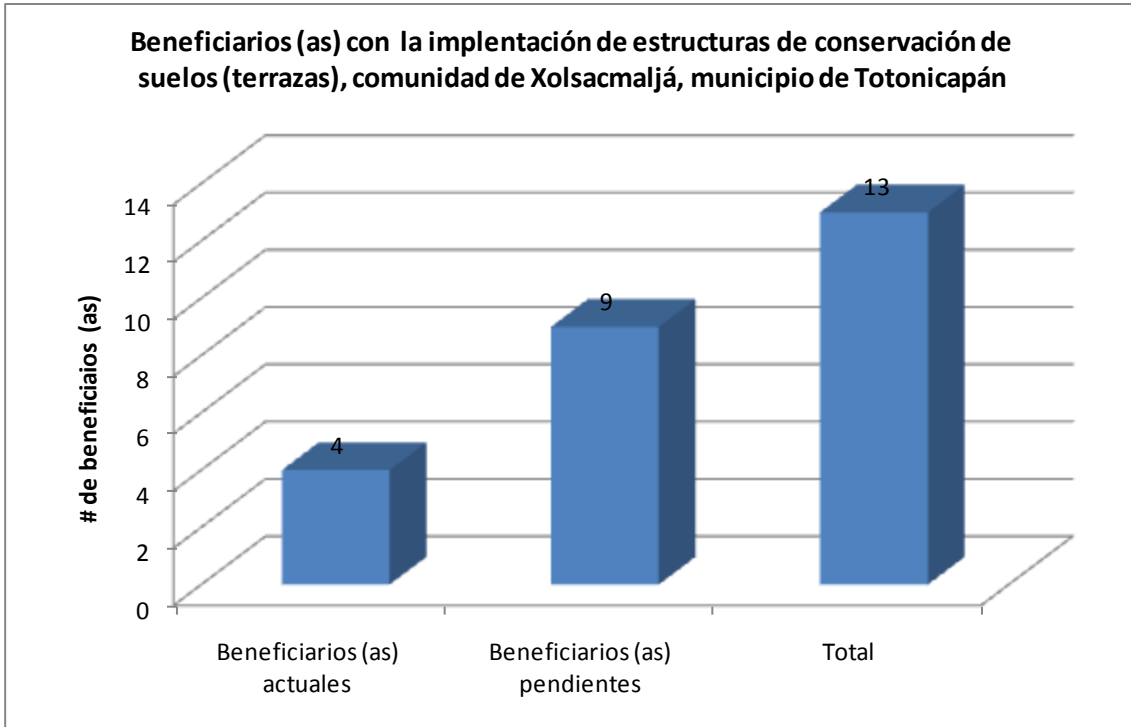


Figura 39. Beneficiarios (as) con la implementación de estructuras de conservación de suelos (terrazas), comunidad de Xolsacmaljá, municipio de Totonicapán.

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la Mancomunidad Metrópoli de los Altos (2010).

Comunidades beneficiarias:

En el mapa de comunidades beneficiarias (Figura 40) se puede observar la ubicación de todos los beneficiarios (as) de las actividades en el Mejoramiento biofísico de la cuenca alta del río Samalá, resumiéndose de la siguiente manera en el cuadro 35 conforme la manera estructurada de apoyo para cada comunidad por el proyecto de la subvención del Programa PREVDA.

Cuadro 36. Número de agricultores han sido beneficiados por las actividades del lote uno de Mejoramiento biofísico en el marco del Proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá.

Comunidad	Actividad							
	Conservación de suelos		Aboneras		Fincas familiares		Cercos vivos	
	Ejecutado	No ejecutado	Ejecutado	No ejecutado	Ejecutado	No ejecutado	Ejecutado	No ejecutado
Paraje Pacapox, comunidad de Chiyax	7	6	No aplica	No aplica	6	7	No aplica	No aplica
Chuanoj	2	12	3	11	14	0	No aplica	No aplica
Paraje Xoljuyup, Zona 4 final del casco urbano	12	5	No aplica	No aplica	0	17	3	14
Xolsacmaljá	4	9	No aplica	No aplica	13	0	No aplica	No aplica
Total de beneficiados	23	32	3	11	33	24	3	14

Fuente: Elaboración en base a datos proporcionados por la Mancomunidad Metrópoli de los Altos (2010).

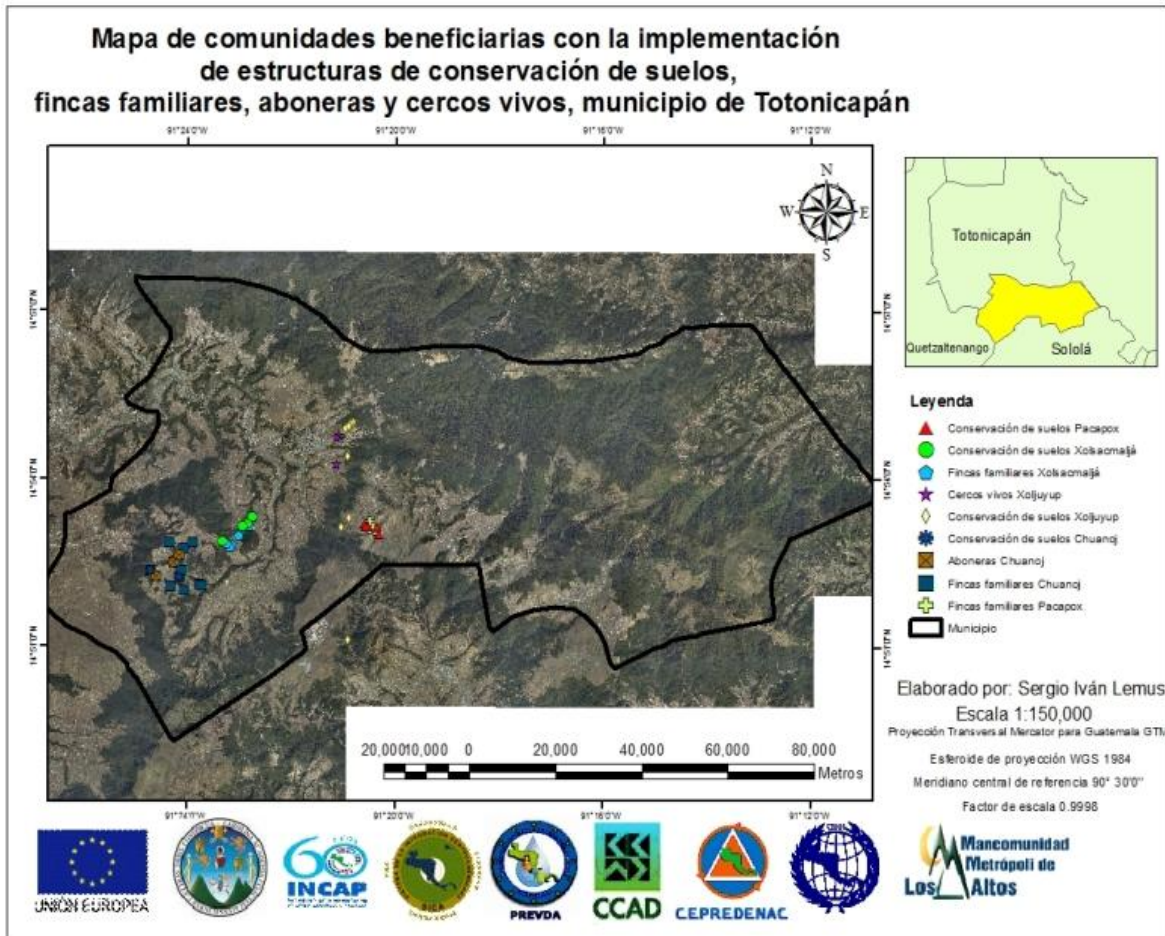


Figura 40. Mapa de comunidades beneficiarias con la implementación de estructuras de conservación de suelos, fincas familiares, aboneras y cercos vivos, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

6. Conclusiones

- Se crearon los archivos digitales a través de la base de datos de los agricultores beneficiarios por la subvención del Programa PREVDA de las actividades de fincas familiares, aboneras, conservación de suelos y cercos vivos para el Mejoramiento biofísico de la cuenca alta del río Samalá en las comunidades de Xolsacmaljá, Chuanoj, paraje Pacapox de la comunidad de Chiyax y el paraje Xoljuyup al final de la zona 4 del casco urbano del municipio de Totonicapán.

- En base a los archivos digitales se elaboró un mapa temático de ubicación de beneficiarios por cada actividad implementada en las comunidades de Xolsacmaljá, Chuanoj, paraje Pacapox de la comunidad de Chiyax y el paraje Xoljuyup al final de la zona 4 del casco urbano del municipio de Totonicapán.

7. Recomendaciones

- La Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) como entidad ejecutora de la subvención del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA), deberá de agilizar el proceso para la culminación de actividades para lograr el objetivo en las comunidades priorizadas y contribuir en el Mejoramiento biofísico de la cuenca alta del río Samalá.
- Realizar una constante actualización de datos de agricultores para enriquecer la base de datos del municipio de Totonicapán.
- Proporcionar la información generada a la Oficina de Planificación municipal (OMP) y Oficina municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de Totonicapán para ubicar a los agricultores para futuros proyectos y seguimiento de las actividades en pro de la sub cuenca del río Samalá.
- Los agricultores deberán de continuar practicando los conocimientos y realizando las actividades, para bien de sus parcelas y en especial dentro del área de recarga de la sub cuenca del río Samalá, al finalizar el proyecto de la subvención del Programa PREVDA.

REFORESTACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS DE LA COMUNIDAD DE PASAJOC Y ÁREA DE EL DESCONSUELO EN EL BOSQUE COMUNAL DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 7)

1. Introducción

La reforestación es una actividad con la cual se ha logrado recuperar con especies forestales de la localidad o introducidas áreas degradadas que anteriormente tenían cobertura forestal y que han sido desprovistas de la misma debido a la tala ilícita, expansión de la frontera agrícola, crecimiento habitacional, plagas, incendios forestales, etc.

Como parte de la práctica comunitaria realizada en el municipio de Totonicapán, dentro de la línea de acción de servicio en la línea de Gestión Ambiental, se coordinó y apoyó a la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los altos (MMMA) para realizar la actividad de reforestación que concierne al Mejoramiento biofísico de la cuenca alta del río Samalá. A través del diagnóstico y la detección de necesidades, se determinó que la deforestación es un problema grave que ha ido transformando el entorno ambiental del municipio de Totonicapán.

Con la reforestación se pretende recuperar áreas degradadas que anteriormente contaban con bosque y contribuir a mejorar el entorno como parte de la Gestión Ambiental, así como a restablecer determinadas áreas de las muchas que existen de recarga hídrica en el bosque comunal que alimenta las fuentes de agua que han sido captadas por comunidades que se benefician del ellas.

Es por eso que se realizaron dos actividades, la primera en la comunidad de Pasajoc con estudiantes del nivel básico de la escuela del núcleo familiar de educación para el desarrollo, sembrando con los estudiantes 500 plantas forestales de las especies de ciprés (Cupressus lusitánica), aliso (Alnus sp.) y pinabete (Abies guatemalensis) en tres lugares degradados en dicha comunidad.

La segunda actividad de reforestación se realizó coordinando y apoyando a la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los altos (MMMA) y a la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de Totonicapán, para la siembra de 2,156

plantas de pino blanco (*Pinus ayacahuite*) y pino triste (*Pinus pseudostrobus*) en dos hectáreas degradadas del lugar conocido como El Desconsuelo en el bosque comunal, por su importancia como área de recarga hídrica.

2. Justificación

El municipio de Totonicapán se caracteriza por contar con un bosque comunal de coníferas mejor conservado del altiplano guatemalteco gracias a su tradicional organización comunitaria que se ha encargado de conservarlo mediante la realización de actividades de reforestación y vigilancia para que el mismo tenga las características actuales y las actividades de reforestación que realiza la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de Totonicapán.

Siendo el vínculo la concepción de que el bosque es el generador de agua, la idea ha sido desplegada en todas las comunidades de todo el municipio, y sin duda los conocimientos deben ser transmitidos a los jóvenes para que continúen con ese legado de herencia conservacionista de sus recursos naturales, pero que debe de enfatizarse día a día para que tenga el sentido de colectividad por los recursos naturales.

Para analizar esta problemática de la deforestación, en base a la información de la dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991/93, 2001 y mapa de cobertura forestal 2001, en el municipio de Totonicapán reporta que en el municipio existió una ganancia de 264 hectáreas de bosque, mientras que en pérdida hubo 504 has. El cambio de los años 1991/93 fue de -240 has de bosque, en porcentaje significa -1.72%. El cambio anual de Has/año ha sido de -22. El cambio anual/has de la masa boscosa equivalía a 22%. Durante los años 1991/93 existían 13,904 Has de bosque en el municipio, en el año 2001 disminuyó a 13,664 has.

Siendo generalizado estos problemas, en la comunidad de Pasajoc también se agudiza las necesidades por cubrir de cada poblador, por lo que también existe deforestación y para esto es necesario hacer tomar conciencia a la población joven a que contribuyan en las actividades de restauración del entorno.

Como parte de la Gestión Ambiental y el problema obvio de la desaparición de la masa boscosa, se ha motivado a los estudiantes del nivel básico de la escuela del núcleo

familiar de educación para el desarrollo de la comunidad de Pasajoc, a que participen en el proceso de reforestación para contribuir a rescatar las áreas degradadas en donde hubo bosques los cuales forman parte fundamental para la generación del recurso hídrico. De esta manera beneficiará a las personas en donde se haya sembrado plantas forestales por parte de los estudiantes, para ir contribuyendo al incremento de la masa forestal y por ende contribuir en el mejoramiento del área de recarga hídrica de la sub cuenca del río Samalá.

De igual forma la degradación que ha ido sufriendo el bosque comunal por los problemas antes mencionados aunando la tala ilícita y el ataque de la plaga del gorgojo del pino, se contribuirá a reforestar con el apoyo de la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) en coordinación con la Oficina Municipal de Gestión Ambiental (OMGAA) a reforestar áreas degradadas como es el caso de El Desconsuelo en el bosque comunal, la cual son áreas de recarga hídrica que contribuyen a alimentar las fuentes de agua cercanas y que benefician a comunidades cercanas que han captado la mismas.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Reforestar áreas degradadas en la comunidad de Pasajoc y el área de El Desconsuelo en el bosque comunal del municipio de Totonicapán.

3.2 Objetivos específicos

- Coordinar la siembra de 500 plantas forestales de las especies de ciprés (Cupressus lusitánica), aliso (Alnus sp.) y pinabete (Abies guatemalensis) con estudiantes del nivel básico de la escuela de la comunidad de Pasajoc para reforestar en 0.45 hectáreas.
- Capacitar a los estudiantes de la escuela de la comunidad de Pasajoc sobre la importancia de la reforestación y la manera adecuada de sembrar plantas forestales en campo definitivo.

- Coordinar la siembra de 2,156 plantas forestales para reforestar dos hectáreas con las especies de pino blanco (*Pinus ayacahuite*) y pino triste (*Pinus pseudostrobus*) en el área de El Desconsuelo en el bosque comunal.

4. Metodología

A. Reforestación en la comunidad de Pasajoc

- Se planifica la reforestación con profesores del nivel básico de la escuela de la comunidad de Pasajoc.
- Se visitó la oficina de Recursos Naturales de los 48 cantones de Totonicapán para solicitar apoyo con plantas forestales para realizar la reforestación con estudiantes del nivel básico de la escuela de la comunidad de Pasajoc.
- Las plantas fueron proporcionadas por el vivero forestal comunitario de los 48 cantones, brindando un total de 500 plantas (200 plantas de ciprés, 200 de pinabete y 100 de aliso) para sembrarlas en 0.45 hectáreas, las cuales fueron repartidas entre 30 estudiantes del nivel básico de la escuela.
- Se proporcionó una capacitación a estudiantes del nivel básico de la escuela de Pasajoc, sobre la importancia de la reforestación y la manera adecuada de cómo sembrar las plantas en campo definitivo.
- En campo se hizo la demostración de cómo sembrar cada planta (según la inclinación del suelo se hizo una terraza individual para cada planta dejándola bien sembrada para que no tenga problemas para su crecimiento); en área plana se sembraron las plantas adecuadamente retirando la bolsa como en el caso anterior a una distancia de 3*3 metros entre planta.
- Los estudiantes se harán responsables del cuidado de las plantas en campo definitivo, en la temporada de frío se encargarán de proteger las plantas y así como en temporada seca con el suministro de agua.

B. Reforestación en el área degradada de recarga hídrica de El Desconsuelo en el bosque comunal

- Se visitó el área degradada para trazar el polígono del área a reforestar en el lugar conocido como El Desconsuelo en el bosque comunal, tomando puntos con GPS el cual tiene una dimensión de dos hectáreas.
- Se acompañó la reforestación planificada por la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) en coordinación con la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de la municipalidad de Tonicapán.
- La Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) proporcionó las plantas para reforestar con especies de pino blanco (*Pinus ayacahuite*) y pino triste (*Pinus pseudostrobus*).
- El personal de la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) se encargaron de trazar y realizar el ahoyado con distanciamiento de 3*3 metros entre planta.
- Al culminar la reforestación la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA), le dará seguimiento y cuidados a la misma especialmente durante la época de fin de año y principios de año, que se caracterizan por las bajas temperaturas que pueden ocasionar pérdidas de las plantas.

5. Resultados

- Se realizó la reforestación en la comunidad de Pasajoc con 30 estudiantes del nivel básico de la escuela de la comunidad de Pasajoc, sembrando 500 plantas forestales (200 plantas de ciprés, 200 de pinabete y 100 de aliso) en tres puntos de la comunidad para hacer un área total de 0.45 hectáreas, enfatizando la importancia de la reforestación y la manera adecuada para sembrar las plantas. (Anexo 25)

- Los maestros de la escuela repartieron las 500 plantas entre 30 estudiantes, por lo que cada uno sería responsable de sembrar 16 plantas en tres lugares degradados de la comunidad de Pasajoc. (Anexo 26, Anexo 27 y Anexo 28).
- Como parte de la Gestión Ambiental se contribuyó a reforestar áreas degradadas en la comunidad de Pasajoc, por lo que la dirección de la escuela se comprometió a darle seguimiento a la reforestación para cuidar las plantas. La figura 41, presenta tres áreas en donde fueron sembradas plantas con la participación de los estudiantes de nivel básico.

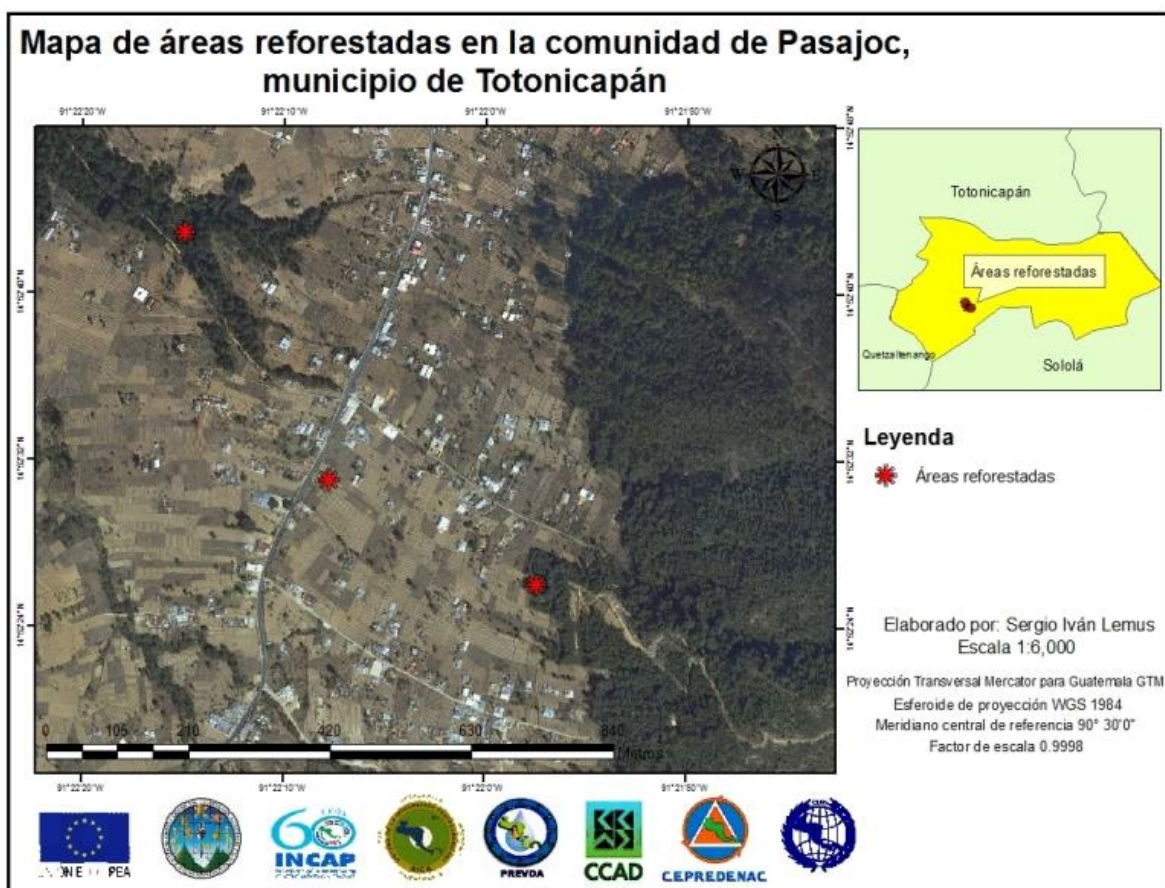


Figura 41. Mapa de áreas reforestadas en la comunidad de Pasajoc, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

- Existió interés por parte de los estudiantes del nivel básico sobre la importancia de la reforestación y el seguimiento del manejo y cuidados que hay que darle a las plantas en campo definitivo.
- En el lugar conocido como el Desconsuelo en el bosque comunal, se tomaron los puntos con GPS en el área degradada, para obtener el polígono el cual tiene un área de dos hectáreas. (Anexo 29)
- Se coordinó la reforestación que se planificó con la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA), con la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de la municipalidad de Totonicapán, como parte del Mejoramiento biofísico de la cuenca alta del río Samalá.
- La Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) proporcionó las plantas forestales de las especies de pino blanco (*Pinus ayacahuite*) y pino triste (*pinus pseudostrobus*) para reforestar el área, sembrándose un total de 2,156 plantas (1,232 plantas de pino blanco y 924 de pino triste) con el apoyo de 11 personas provenientes de la oficina municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal de la municipalidad de Totonicapán (entre ellas viveristas y guardabosques), quienes se distribuyeron para realizar el trazado y ahoyado con distanciamientos de 3*3 metros entre plantas y el resto de personal se encargaron de la siembra de las plantas. (Anexo 30)
- Se recolectaron todas las bolsas de polietileno de cada planta sembrada para no dejar en el lugar restos de las mismas.
- En la figura 42, se presenta el polígono del área reforestada en el bosque comunal.



Figura 42. Mapa de área reforestada en El Desconsuelo, bosque comunal municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

- La Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA), se ha comprometido a darle seguimiento y cuidados a la reforestación especialmente durante la época de fin de año y principios de año, que se caracterizan por las bajas temperaturas que pueden ocasionar pérdidas de las plantas.
- Con las reforestaciones se contribuye de forma colectiva en la parte de Gestión Ambiental, para la recuperación de áreas degradadas del área de recarga de la subcuenca del río Samalá correspondiente a la cuenca alta del dicho río.

6. Conclusiones

- Se coordinó la reforestación con 30 estudiantes de la escuela del nivel básico de la comunidad de Pasajoc, sembrando 500 plantas forestales de ciprés, aliso y pinabete en tres áreas degradadas seleccionadas, haciendo un total de 0.45 hectáreas intervenidas del área de recarga del la sub cuenca del río Samalá.
- Se capacitaron a los estudiantes del nivel básico de la escuela de la comunidad de Pasajoc, sobre la importancia de reforestar para tomar conciencia para la recuperación de los bosques que han ido desapareciendo, así como la demostración de la manera adecuada de sembrar las plantas en campo definitivo.
- Existen varias áreas degradadas en el bosque comunal por la desaparición de la masa forestal por tala ilícita, incendios forestales, expansión de la frontera agrícola, ataque de la plaga del gorgojo del pino, por lo que con la reforestación realizada en el área de El Desconsuelo tuvo como resultado la siembra de 2,156 plantas de pino blanco (*Pinus ayacahuite*) y pino triste (*Pinus pseudostrobus*), con lo que se espera recuperar ese lugar, ya que es un área de recarga hídrica que alimenta fuentes de agua para el abastecimiento de varias comunidades.

7. Recomendaciones

- Los estudiantes del nivel básico de la escuela de la comunidad de Pasajoc del municipio de Totonicapán, la cual está dentro del área de recarga de la sub cuenca del río Samalá, deberán darle seguimiento a las reforestaciones que se realizaron en tres áreas degradadas de su comunidad, ya que si no se realiza es tiempo y recursos perdidos, esperando que la dirección de la escuela tome en cuenta el seguimiento ofrecido para contar con nuevos bosques artificiales.

- La Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de Totonicapán, deberá iniciar a partir del mes de Octubre los cuidados correspondientes en el área reforestada de El Desconsuelo en el bosque comunal, ya que en ese mes inicia el cambio de temperatura bajando a tal grado de congelar las acículas de las plantas pequeñas hasta llegar a su muerte si no se protegen.
- Si por alguna razón las 924 plantas de pino triste (*Pinus pseudostrobus*) que fueron proporcionadas por la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) para realizar la reforestación en el área de El Desconsuelo en el bosque comunal, no tuvieran un crecimiento adecuado o murieran, se recomienda hacer una resiembra el siguiente año con plantas de pino colorado (*Pinus rudis*) ya que este es considerado como el pino de las cumbres por su resistencia a la temperaturas bajas y por su crecimiento rápido.

CAPACITACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS CON AUTORIDADES DE LA COMUNIDAD DE CHUANOJ DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 8)

1. Introducción

La Gestión de Riesgos es el proceso social complejo que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente.

En base a lo anterior como parte de la práctica comunitaria dentro la línea de acción de capacitación en el eje temático de Gestión de Riesgos, se apoyó a la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los altos (MMMA) para impartir el taller de capacitación de Gestión de Riesgos para el Fortalecimiento institucional o social en el marco del proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá (CARS).

Lo que se pretende con el taller de capacitación es formar capital humano con personas del municipio de Totonicapán para generar capacidades en la temática de Gestión de Riesgos y que puedan ser transmitidos y aplicados con la demás personas con el propósito de actuar de manera adecuada frente a los peligros y las acciones a tomar para impedir o reducir su daño.

La capacitación de Gestión de Riesgos se realizó con quince personas de la comunidad de Chuanoj, la misma fue priorizada por la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los altos (MMMA), para trabajar con ellas el proceso de educación y comunicación para formar capital humana en esta temática.

Este proceso de capacitación en la parte de enseñanza consistió en proporcionar la información adecuada para que las personas se familiarizaran con el tema, involucrarlos con la realidad del municipio y de la comunidad y conocer las amenazas de carácter natural, socionatural y antrópicas en el mismo.

Se determinó que la comunidad así como de forma general dentro del municipio de Totonicapán, no se encuentra organizada para enfrentar cualquier acontecimiento de amenaza, no tiene conocimientos sobre Gestión de Riesgos y por ende no tiene ningún

plan familiar en la que se desarrollen actividades antes, durante y después de un desastre.

2. Justificación

El municipio de Totonicapán se encuentra ubicado en una zona característica con suelos escarpados e irregularidades, por lo que ha sido objeto del asentamiento de miles de personas en lugares inapropiados producto de la densidad demográfica con que cuenta dicho municipio.

Esto además genera gran presión sobre los recursos naturales para cubrir las demandas de cada persona para su subsistencia, cada vez hay más avance de la frontera agrícola y relativamente muy pocas estructuras de conservación de suelos que impidan la degradación del mismo, por lo que esto provoca inestabilidad en algunos lugares habitados, asimismo el cambio climático está produciendo exceso de lluvias por lo cual acentúa el peligro a deslizamientos, inundaciones, efectos negativos en las comunidades, pérdida de bienes y vidas humanas.

La población del municipio de Totonicapán no se encuentra informada ni organizada en el tema de Gestión de Riesgos, no tienen la posibilidad de prevenir peligros ni desastres que puedan generarse en cualquier momento producto de las amenazas naturales, socio naturales y antrópicas. No se cuenta con la capacidad de contar con recursos ya sea de forma individual o grupal para hacer frente a una amenaza o resistir el impacto de algún peligro.

Por lo que es necesario capacitar a la población en el tema de Gestión de Riesgos, aspecto que ha tenido poca relevancia e interés por las personas ya que hasta el momento no ha pasado algo grave, pero hay amenazas latentes que tarde o temprano repercutirán en la población que no está preparada por la misma idiosincrasia e intransigencia que viven.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Formar capital humano en la temática de Gestión de Riesgos con actores locales de la comunidad de Chuanoj del municipio de Totonicapán.

3.2 Objetivos específicos

- Contribuir en el proceso de formación de capital humano mediante la capacitación en la temática de Gestión de Riesgos para la generación de capacidades en actores locales.
- Sensibilizar a los actores locales sobre la importancia de estar organizados ante cualquier amenaza natural, socionatural y antrópicas.

4. Metodología

El desarrollo del taller de capacitación conllevó el siguiente orden:

- Se realizó en base al plan de capacitación.
- Se inició la capacitación con la dinámica introductoria de la hoja de vida en donde cada persona se le proporcionó una hoja en blanco, en donde tenían que escribir el nombre de la persona que más quiere, el recuerdo más grado, el lugar más preferido de la casa para estar y el bien más caro que posee. Al tener todos los participantes su hoja de vida llena se procedió a intercambiar varias veces la hoja con el fin de que quedaran revueltas entre los participantes, luego se procedió a dar la indicaciones de romper la hoja simulando una tragedia; el objetivo de esta actividad fue representar que en un momento menos esperado puede suceder un incidente en nuestro entorno por alguna amenaza y destruir sin piedad nuestras pertenencias, por lo que no se está preparados para afrontar ningún acontecimiento.
- Presentación de video introductorio de los conceptos básicos Qué es: Amenaza, vulnerabilidad, riesgo y desastre; dos videos Vivir en riesgo dormir seguro y Tormenta Tropical Stan “Efectos en Guatemala” como material de sensibilización.
- Reforzamiento de los conceptos básicos de amenaza, vulnerabilidad, capacidad, riesgo, emergencia, desastre y se ejemplificaron para poder entenderlos mejor.

- Conocer los Elementos comunes de los desastres (Afecta a las personas, suelen ser desencadenados por un peligro, están relacionados directamente con la vulnerabilidad y exceden la capacidad de respuesta)
- Conocer el concepto de Gestión de Riesgos.
- Conocer la situación actual del municipio de Totonicapán en base a fotografías relacionando los conceptos de amenaza y vulnerabilidad.
- Conocer “Qué se puede hacer ante un posible acontecimiento”, para esto habrá que estar organizados; Identificar amenazas más recurrentes en la comunidad; Analizar el riesgo; Preparar planes de evacuación; Desarrollar un plan familiar de respuesta y desarrollar un plan comunitario de respuesta.
- Conocer que es un plan familiar de respuesta, el cual son actividades que los miembros de la familiar deben realizar antes, durante y después de un desastre.
- Conocer los pasos para elaborar un plan familiar de respuesta, el cual comprende: Un propósito y objetivo; identificación de los peligros “Desastres anteriores, alrededor de la casa y dentro de la casa”; identificar gráficamente los peligros, los lugares seguros y las posibles rutas de evacuación (elaborar un croquis); establecer las rutas de evacuación (Sistema de evacuación); ejecutar las acciones de evacuación (Sistema de alerta y alarma) y asignar actividades.

5. Resultados

- Se capacitaron a quince personas (trece hombres y dos mujeres) de la comunidad de Chuanoj del municipio de Totonicapán, para formar capital humano en la temática de Gestión de Riesgos. Se puede observar en la figura 43, la participación de la mujeres aún muy baja y que por sus diversas actividades del hogar y la poca oportunidad que le da el hombre a que participe, se refleja en la poca presencia del género femenino en actividades de suma importancia. (Anexo 31 y Anexo 32)

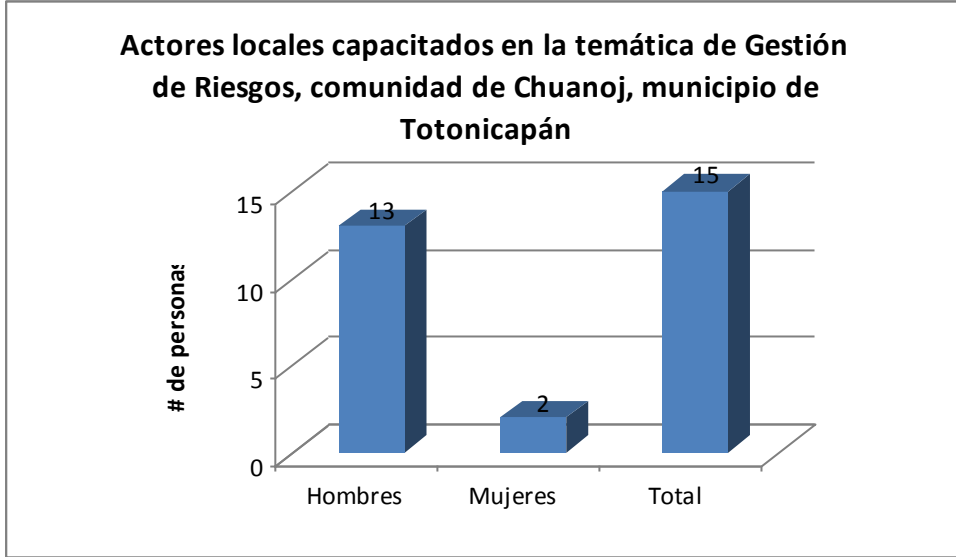


Figura 43. Actores locales capacitados en la temática de Gestión de Riesgos, comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

- A través de la dinámica de la hoja de vida, las personas pudieron entender ejemplificada de esta forma cómo puede un desastre natural o socionatural afectar en un instante su comunidad, su familia y sus bienes.
- Los videos presentados referentes al tema fueron una herramienta útil que hizo comprender a las personas, el significado de aspectos importantes como qué es una amenaza, vulnerabilidad, riesgos y desastres. Además hizo sensibilizar a las personas con los acontecimientos naturales que han pasado en Guatemala y la destrucción que afecta a muchas personas.
- Se conocieron los elementos comunes de los desastres en lo cual se pudo expresar cómo afecta un acontecimiento natural o socionatural a las personas; los acontecimientos suelen ser desencadenados por un peligro causado por una actividad humana que puede potencialmente desencadenar un desastre; los acontecimientos están relacionados directamente con la vulnerabilidad encontrando a las personas con una susceptibilidad de padecer pérdidas, daños, sufrimientos y el riesgo a una situación a desastre; y los acontecimientos exceden la capacidad de respuesta ya que

la población no posee recursos de forma individual o colectivamente para hacer frente a una amenaza o resistir el impacto de un peligro.

- Se explicó el significado de la Gestión de Riesgos, manifestando que es un proceso social complejo que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente.
- Se presentó la situación actual del municipio de Totonicapán mediante fotografías de algunas amenazas y vulnerabilidades que representan un riesgo y que en consecuencia presentan la probabilidad o posibilidad de que sobrevenga un desastre; entre las principales amenazas están la plaga del gorgojo del pino, aparición de más basureros a cielo abierto, incendios forestales, contaminación de fuentes de agua y otros cuerpos de agua y deforestación. Entre las principales vulnerabilidades que se presentan es la ubicación de muchas casas localizadas en pendientes por lo que son vulnerables a deslizamientos, además la ubicación de casas que se encuentran a inmediaciones del río son vulnerables a inundaciones.
- Se explicó que se puede hacer ante acontecimientos naturales y socio naturales y para esto se deberá estar organizados, se identificaron las amenazas más recurrentes que existen en la comunidad de Chuanoj siendo incendios forestales y heladas que afectan cultivos y áreas reforestadas, así como también las principales vulnerabilidad es siendo la ubicación de casas ubicadas en pendientes y la construcción de algunas en pendientes asentadas en rellenos que presentan fragilidad ante la amenaza de un terremoto; se analizó el riesgo y como se menciona anteriormente la ubicación de varias casas en lugares no aptos representan que están en riesgo por alguna amenaza natural como un terremoto o deslizamiento por exceso de lluvias más el grado de vulnerabilidad a que están expuestos y la incapacidad que tienen al presentarse un desastre. (Anexo 33)
- Se explicó el plan familiar de respuesta, que no es más que realizar actividades que los miembros de la familiar deber realizar antes, durante y después de un desastre; para esto lo dirige el padre, la madre u otro miembro con liderazgo en la familia, con la finalidad de salvaguardar fundamentalmente la vida humana y hasta donde sea posible los bienes materiales.

6. Conclusiones

- Las personas no tenían conocimiento del tema de Gestión de Riesgos por lo que al finalizar la capacitación, se ha iniciado el proceso de la conformación de capital humano con quince actores locales (13 hombres y 2 mujeres) de la comunidad de Chuanoj.
- Se sensibilizaron a los actores locales sobre la importancia de estar organizados ante cualquier amenaza natural, socionatural y antrópicas, por lo que ahora cuenta con lineamientos que pueden poner en práctica ante cualquier eventualidad.
- La participación de la mujer es aún muy baja por lo que esto implica un bajo conocimiento y preparación ante cualquier eventualidad en el entorno.

7. Recomendaciones

- No se debe de abandonar el proceso de formación de capital humano en la temática de Gestión de Riesgos en la comunidad de Chuanoj, por lo que se recomienda que sean las mismas personas en participar para culminar este proceso debidamente en la continuidad de la capacitación.
- Las personas capacitadas deberán tener claro que es Gestión de Riesgos, los conceptos de una amenaza, desastre y vulnerabilidad y un plan familiar de respuesta, así como los elementos comunes de los desastres, para que sean agentes multiplicadores en su comunidad para estar preparados ante cualquier eventualidad.
- Capacitar a las poblaciones estudiantiles y docentes en la temática de Gestión de Riesgos, para multiplicar por esta vía los conocimientos y las acciones a realizar ante cualquier eventualidad en el entorno.
- Evitar construir casas en lugares expuestos a deslizamientos así como en rellenos en pendientes identificado en la comunidad de Chuanoj, debido a que son lugares vulnerables a esta amenaza.
- Tomar en cuenta más comunidades para difundir la Gestión de Riesgos o en otras palabras la Gestión para la Reducción de Riesgos a Desastres, con el propósito de reducir los niveles de riesgo existentes en su entorno.

ANÁLISIS DE RIESGO DEL VERTEDERO MUNICIPAL DE TOTONICAPÁN (Intervención 9)

1. Introducción

El Análisis de Riesgo es una herramienta que permite identificar las áreas de mayor riesgo ante cualquier amenaza en determinado lugar, se analizan las causas y la interacción de la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos con el fin de determinar los posibles efectos a la sociedad.

Como parte de la práctica comunitaria realizada en el municipio de Totonicapán, en la línea de acción de investigación en el eje temático de Gestión de Riesgos, se realizó la investigación de la problemática latente efectuando el Análisis de Riesgo aplicada a la amenaza de deslizamientos en el vertedero municipal de dicho municipio.

Para haber llevado a cabo el análisis se procedió a recopilar información de campo a través de caminamientos que tuvieron como fin reconocer el área del vertedero y la obtención de puntos con GPS para poder delimitar el área del mismo en un mapa temático, así como representar el área perimetral que abarca 774 metros de riesgo a un desastre por la amenaza de deslizamientos y un área total de 40,074 mts² que comprende el vertedero y el área vulnerable y el mapa de riesgos que representa las áreas con mayor grado a deslizamientos.

Además se determinó a través del mapa temático del vertedero el área de alto, mediano y bajo riesgo en las cuales deberán tener intervención municipal, institucional y otros actores identificados para coordinar acciones para reducir los efectos y el riesgo a desastre provocado por deslizamientos antes de que sea muy tarde.

Como parte de la identificación de las causas de la amenaza a deslizamientos, la principal es haber ubicado el mismo en una quebrada que se caracteriza por tener una pendiente muy pronunciada, pero el verdadero problema es el crecimiento poblacional existente que se ha ubicado de forma desordenada en cualquier espacio territorial. Esto aunado a la vulnerabilidad del entorno por la ausencia de normar de planificación y ordenamiento territorial que ha venido a fortalecer la amenaza.

Considerando otros efectos negativos en el vertedero se determinó que mediante la vida útil del mismo en función a la cantidad de desechos sólidos por personas y el crecimiento poblacional, para el año 2010 se tendrá una vida útil de 15 años, mientras que para el 2015 se proyecta a 14 años y para el 2020 a 13 años, los problemas que representa en el entorno ambiental por la ausencia de un manejo adecuado se refleja en la proliferación de vectores de enfermedades, proliferación de perros callejeros, infiltración de lixiviados al manto freático, contaminación atmosférica por incendios en el mismo, estos se resaltarán aún más si no se implementa una planta de tratamiento para minimizar estos efectos.

2. Justificación

El municipio de Totonicapán tiene un crecimiento poblacional proyectado para el año 2010 de 113,408 habitantes y la densidad llegará a ser de 345 hab/km². En el caso urbano la población será de 15,816 personas por lo que esto está provocando un crecimiento habitacional desordenado encontrándose casas de habitación ubicadas en lugares que representa riesgos a desastres, tal es el caso del vertedero municipal que se encuentra ubicado en una quebrada que se caracteriza por tener una pendiente muy pronunciada lo cual no ha sido impedimento para que en la periferia del mismo se hayan construido casas, una iglesia, un colegio y locales comerciales.

En la actualidad no se le ha tomado importancia a esta amenaza de deslizamientos en dicho lugar, debido a que no ha habido un acontecimiento que preocupe a la población de la zona 3 donde se ubica el vertedero, así como a la Municipalidad e instituciones que tienen que ver de forma directa o indirecta con el mismo.

Mediante la realización del diagnóstico ambiental del municipio de Totonicapán y la detección de necesidades y problemas, se pudo determinar la necesidad que representa hacer un Análisis de Riesgo del vertedero municipal aplicado a la amenaza de deslizamientos, mediante este análisis lo que se pretende es dar a conocer el peligro latente y la vulnerabilidad de las personas directamente ante el riesgo a un desastre y la vulnerabilidad de la autoridad municipal e institucional ante la débil capacidad de respuesta frente a los acontecimientos naturales o provocados por la sociedad.

Es por ello que con el Análisis de Riesgo lo que se busca es tener una consideración de las causas y la interacción de la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales asociadas en el área. Asimismo lo que se pretende es generar cambios en los parámetros para modificar el riesgo a desastre en el vertedero, para evitar pérdidas tanto materiales como de vidas humanas en el futuro.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Realizar el Análisis de Riesgo a deslizamientos del vertedero municipal del municipio de Totoncapán.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar el análisis del riesgo a deslizamientos en el vertedero municipal.
- Elaborar el mapa temático del área de riesgo a deslizamientos del vertedero municipal.
- Realizar la proyección gráfica de vida útil del vertedero municipal.

4. Metodología

- Se realizó el Análisis de Riesgo aplicada a la amenaza a deslizamientos del vertedero municipal de Totoncapán, partiendo en base a la problemática identificada.
- Se realizó el reconocimiento del lugar a través de una caminata.
- Recopilación de información sobre la historia del vertedero.

- Se identificaron los actores claves quienes tienen responsabilidad directa o indirecta en abordar la amenaza de deslizamientos del vertedero municipal.
- Se tomó puntos con GPS para delimitar del vertedero en un mapa temático utilizando el programa de Arc Map (Arc Gis).
- Se identificó la problemática que existe en el vertedero municipal.
- Se identificaron los efectos de la ubicación del vertedero municipal.
- Se identificaron las causas que pueden provocar deslizamientos en el vertedero.
- Se analizó la vulnerabilidad del entorno que representa el vertedero.
- Se realizó el mapa del área vulnerable a deslizamientos del vertedero municipal, en base a los puntos con GPS para delimitar el área del vertedero.
- Se utilizó el programa de Arc Map (Arc Gis) para poder ubicar los puntos para delimitar el vertedero.
- Se realizó un buffer utilizando un Dem para poder trazar el área que se considera vulnerable a deslizamientos, tomando en consideración que el color rojo representa el área de mayor riesgo, el color amarillo representa el área en alerta y el color verde un área de bajo riesgo.
- Se realizó el mapa de riesgos utilizando el programa de Arc Map (Arc Gis) considerando valores para determinar el área de riesgo por lo que el color rojo tiene un valor de 4 (riesgo muy alto), color naranja un valor de 3 (riesgo alto) el color amarillo un valor de 2 (riesgo medio) y el color verde un valor 1 (riesgo bajo).
- Se realizó el gráfico de vida útil del vertedero tomando en consideración la proyección poblacional del área urbana de los años 2010, 2015 y 2010 y la generación per cápita de 0.42 kg/día de desechos sólidos por cada habitante, en función a determinar el tiempo en que el vertedero se puede llenar para minimizar el grado de vulnerabilidad a deslizamientos si no acontece algo antes de lo previsto y se declare área de alto riesgo.

5. Resultados

- En base al Análisis de Riesgos se interpretó la problemática de la amenaza de deslizamientos en el vertedero municipal, por ubicarse el mismo en una quebrada de fuerte pendiente. Se realizó una caminata en el lugar para constatar el peligro existente a que están expuestas las personas que habitan alrededor del mismo, identificando casas de habitación en sus alrededores en un área que no debería estar habitada para evitar algún desastre. (Anexo 34)
- La quebrada hace más de 20 años se utilizaba como vertedero en donde en forma esporádica recibía cantidades mínimas de desechos sólidos de procedencia urbana. Aproximadamente desde hace 15 años se empezó a utilizar de forma oficial por la Municipalidad para verter los desechos recolectados día a día de los pobladores, siendo un servicio público que a través de cuotas se realiza semanalmente.
- Se identificaron los actores claves que tienen responsabilidad directa o indirecta con los actividades y acontecimientos que se dan y se puedan dar en el vertedero municipal; propiamente la Municipalidad como entidad encargada de administrar el vertedero pero que hasta el momento no tiene un manejo adecuado de los desechos sólidos por falta de una planta de tratamiento y una norma de ordenamiento y planificación para evitar seguir construyendo casas de habitación a inmediaciones del mismo; El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) conjuntamente con el Centro de Salud se encargan de propiciar actividades preventivas para resguardar la calidad de vida de los pobladores y la protección de los recursos naturales; Secretaría General de Planificación y Programación (SEGEPLAN) como entidad para planificar con otras entidades como la Oficina Municipal de Planificación (OMP) de la municipalidad, proyectos que puedan ser de beneficio y logren realizar cambios en la población y que es la vía para poder mejorar las condiciones del vertedero; La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) deberá de poner mayor énfasis a la situación del vertedero como entidad encargada de reducir el riesgo a desastres; La organización de los 48 Cantones quien deberá poner de igual forma énfasis al tema del vertedero para buscar soluciones de manera integral; Alcalde comunal de la Zona 3 quien es el representante de la zona 3 donde se ubica el vertedero para poner de manifiesto la problemática en conocimiento, los Bomberos

como entidad encargada de velar por la seguridad de los pobladores ante una emergencia. De manera conjunta se podría actuar coherente y ordenadamente las estrategias, programas y proyectos para orientar actividades de reducción, mitigación, prevención, previsión y control de riesgos y la respuesta y recuperación en caso de desastre.

- En la figura 44, se observa el polígono del vertedero municipal (Anexo 35), se percibe que el contorno con línea azul es el perímetro del área vulnerable a deslizamientos el cual comprende 774 metros, el área total equivale 40,074 mts² que comprende el vertedero y el área vulnerable.



Figura 44. Polígono del vertedero municipal de Tonicapán y área vulnerable a deslizamientos.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Tonicapán, Tonicapán, Guatemala".

- Mediante la ubicación de la problemática de amenaza a deslizamientos en el mapa temático del polígono del vertedero municipal, se percibe que existen estructuras como casas de habitación, un colegio, una iglesia y locales comerciales que están dentro del perímetro a sufrir deslizamientos localizadas en la zona 3, producto de la falta de un ordenamiento territorial que han abarcado puntos vulnerables dentro del casco urbano.
- En la figura 45, se representa el mapa de riesgos a deslizamientos en el vertedero basados en el color rojo como área de muy alto riesgo y color naranja como área de alto riesgo lo que significa que se encuentra en alerta roja y requiere la intervención municipal, además es necesaria la coordinación inmediata de acciones por parte de las autoridades y actores principales para reducir los efectos y los riesgos de la amenaza de deslizamientos. El color amarillo representa un área de mediano riesgo, lo que significa que se encuentra en alerta amarilla y no se requiere de una priorización de la intervención en el corto plazo, es necesario la coordinación de acciones por parte de las autoridades y actores municipales en el mediano plazo. Es necesario establecer un plan de observación de parte de las autoridades para evaluar cambios. Y el color verde representa un área de bajo riesgo, lo que significa que se encuentra en alerta verde, no requiere la coordinación de acciones en el corto y mediano plazo.
- En la actualidad no se han presentado deslizamientos en el vertedero lo cual no ha generado alarma institucional, en el año 2008 se presentó un deslizamiento de desechos sólidos producto de una explosión de gas metano que cobró la vida de una persona que realizaba la actividad de selección de materiales para reciclar. Cabe resaltar que este acontecimiento no modificó en lo absoluto dicha actividad lo cual continúan haciendo otras personas en el vertedero debido a que es la única fuente de ingresos económicos para subsistir. Independientemente de la amenaza a deslizamientos, existen otros efectos del vertedero por su ubicación como lo es la proliferación de vectores de enfermedades, proliferación de perros callejeros, infiltración de líquidos contaminantes en el suelo pudiendo contaminar el manto freático por la ausencia de una película protectora que impida el paso de estos, contaminación ambiental y atmosférica principalmente cuando se presentan incendios dentro del mismo.

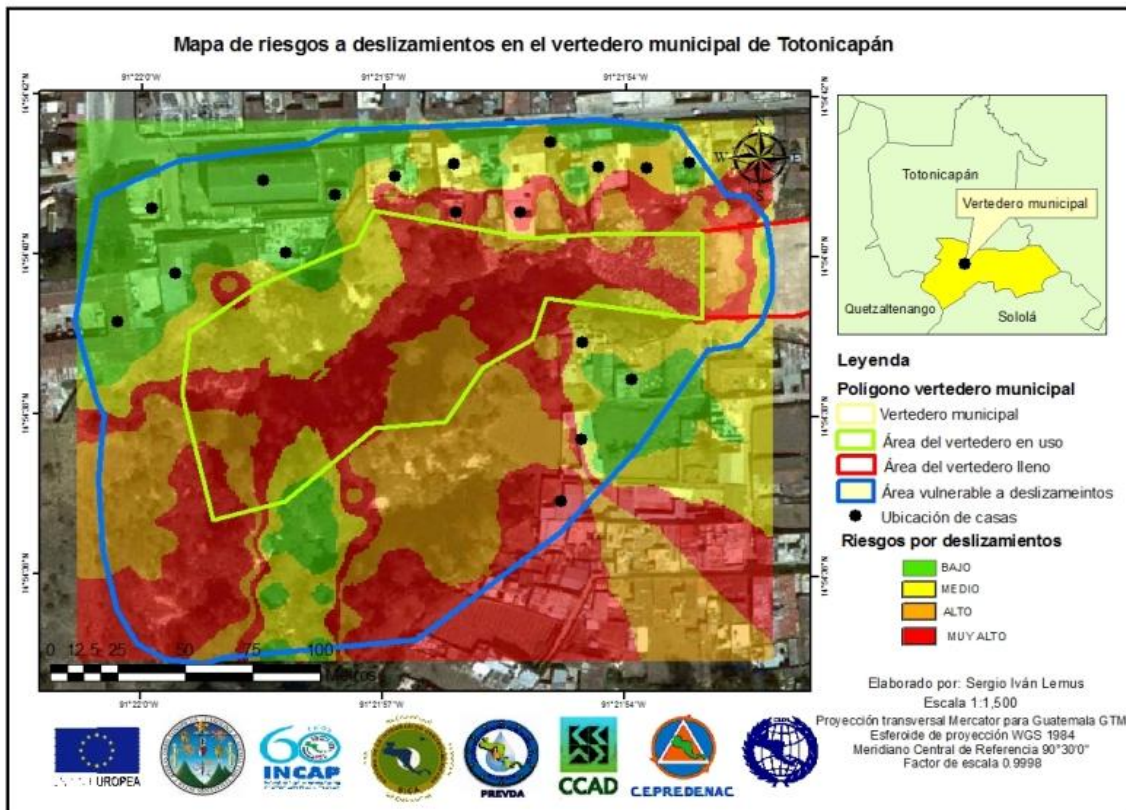


Figura 45. Mapa de riesgos a deslizamientos en el vertedero municipal de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

- Se identificaron las causas de la amenaza a deslizamientos en el vertedero siendo estos :
 - Área de la municipalidad disponible para volverlo vertedero, no contando con un área que se encontrara fuera del perímetro urbano sin afectar a nadie.
 - Ubicación del vertedero en una quebrada con pendiente muy pronunciada.
 - Pocas opciones de áreas para la ubicación del vertedero con dimensiones adecuadas.
 - Poca visión del crecimiento urbanístico en cual se encuentra rodeado de casas de habitación en la actualidad.
 - Poca percepción por las autoridades al permitir construir casas de habitación en las orillas del vertedero.

- Poca percepción de las personas que construyen en las orillas del vertedero el peligro latente de deslizamientos.
 - Deslizamientos provocados por un terremoto o saturación del suelo por exceso de lluvia.
- Se analizó la vulnerabilidad del entorno que representa el vertedero debido a:
 - Ausencia de normas de planificación y ordenamiento territorial que impidan por parte de la municipalidad evitar construir a orillas del vertedero.
 - Capacidad débil de respuesta municipal e institucional frente a un deslizamiento.
 - Pérdida de casas construidas con cualquier material así como de vidas humanas al presentarse un deslizamiento.
 - Desconocimiento o intransigencia por parte de las personas de la zona 3 donde se ubica el vertedero, del peligro que representa vivir a la orilla del mismo y seguir construyendo en algunos puntos vulnerables.
 - El crecimiento poblacional está dando como resultado un desorden habitacional aprovechando cualquier lugar para vivir.
 - En la actualidad la parte del vertedero que se ha ido llenado con los desechos sólidos, restos de construcciones y tierra, está siendo aprovechado por las personas de la periferia para seguir realizando construcciones por lo que eso se replicará cada vez que vaya avanzado el relleno según la cantidad de desechos que vayan ingresando, aunado a la ausencia de una norma que impida construir en áreas vulnerables. En la figura 46, se representa la proyección de la vida útil del vertedero, para el año 2010 la proyección que se tiene es de trece años con una población urbana proyectada de 15,816 habitantes, para el año 2015 será de quince años con una población proyectada de 17,551 habitantes y para el año 2010 será de diecisiete años con una población proyectada de 19,666 habitantes; en donde el crecimiento poblacional y la generación per cápita de 0.42 Kg/persona/día de desechos sólidos pondrán fin a dicho vertedero que tiene aún una capacidad de 394,938.60 metros cúbicos, esto se hace en función para saber en cuanto tiempo se puede llenar el vertedero para minimizar el grado de vulnerabilidad a deslizamientos si no acontece algo antes de lo previsto y se declare área de alto riesgo. Hay que tomar en cuenta que los desechos sólidos que llegan al vertedero son únicamente de procedencia del casco urbano, ya

que si también provinieran del área rural se reduciría la vida útil del vertedero; esto traería limitantes para la municipalidad de encontrar otra área para el mismo uso, pero se consideraría beneficioso para las personas que tienen casas de habitación alrededor del vertedero ya que el mismo relleno disminuiría el grado de vulnerabilidad que existe evitando algún percance por deslizamientos.

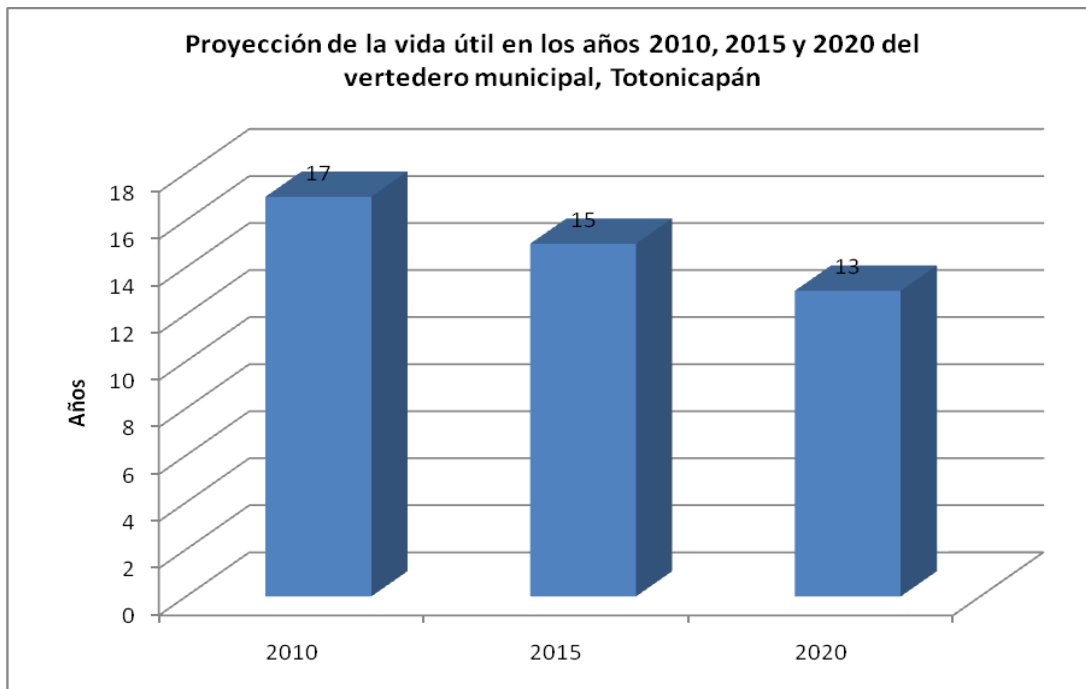


Figura 46. Proyección de vida útil en los años 2010, 2015 y 2020 del vertedero municipal, Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

6. Conclusiones

- Se realizó el Análisis de Riesgo a deslizamientos en el vertedero municipal, considerando las causas, y la interacción de amenazas y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Se elaboró el mapa temático de riesgos a deslizamientos del vertedero municipal, en el cual se expone el grado a deslizamientos y localizando la infraestructura que es

más vulnerable a un acontecimiento, por lo que la autoridad municipal deberá de la intervenir en la reducción, previsión y control del riesgo.

- La vida útil del vertedero para el 2010 tiene un proyección de diecisiete años, para el 2015 una proyección de quince años y para el 2020 de trece años, esto si se mantiene la generación per cápita de 0.42 Kg/día/persona de desechos sólidos (Diagnóstico del manejo de desechos sólidos en la Mancomunidad Metrópoli de los Altos) en una población en crecimiento que sólo se enfoca al área urbana, por lo que la ventaja es para las personas que al llenarse el vertedero se reduce el riesgo a deslizamientos, mientras que para la Municipalidad desde otro punto de vista crea la necesidad de tener preparado otro lugar adecuado para convertirlo en vertedero.

7. Recomendaciones

- Crear un interés local por la Gestión de Riesgos o en otras palabras por la Gestión de la Reducción, Previsión y Control de Riesgos a Desastres, ya que es un tema que en la actualidad se encuentra débil tanto en el ámbito Municipal, poblacional e Institucional y por ende la baja capacidad de respuesta ante un deslizamiento en el vertedero.
- La Municipalidad deberá iniciar un proceso de Gestión Local de Riesgos ante la amenaza de deslizamientos en el vertedero municipal, conjuntamente con actores locales para reducir el riesgo a desastre, ya que no se han registrado ningún acontecimiento en el mismo por lo que no hay que atenerse a esperar un llamado de emergencia.
- Establecer una norma por parte de la Municipalidad para prohibir la construcción de casas de habitación o cualquier otra estructura dentro del perímetro de alto riesgo a deslizamientos en el vertedero municipal para evitar futuros accidentes, así como una ordenanza municipal de ordenamiento territorial para evitar el crecimiento desordenado.
- La Municipalidad deberá Implementar una planta de tratamiento para el vertedero municipal para prolongar su vida útil, así como evitar otros efectos negativos en el entorno.

GENERACIÓN DE MAPAS DE INCENDIOS FORESTALES E INUNDACIONES ORIENTADOS A LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN (Intervención 10)

1. Introducción

El municipio de Totonicapán en los últimos cinco años a representado cambios es su estructura boscosa por incendios forestales como una amenaza antrópica, la poca gestión que se hace para reducir el riesgo ante esta amenaza es nula en algunos lugares y en otros ha podido lograr la conservación de los bosques.

Como parte de la práctica comunitaria realizada en dicho municipio se identificó la necesidad de crear mapas, contribuyendo en la línea de acción de servicio, en los ejes temáticos de Planificación Territorial y Gestión de Riesgos, para esto se elaboraron mapas temáticos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de incendios forestales y de inundaciones en una parte de su trayecto del río de la sub cuenca Samalá, para contar como una herramienta de planificación y gestión riesgos. Estas son herramientas que tiene como finalidad expresar el grado de importancia que tiene estas amenazas para realizar acciones conjuntas con autoridades locales e institucionales como fin reducir los riesgos a desastres.

Primordialmente hay que ponerle mayor énfasis a la región Oeste del municipio, ya que en esta los incendios forestales han cobrado extensiones de bosque que llevaran años recobrarlos, en los años 2005 al 2009 se registraron 331 incendios que en su mayoría la principal causa es por quemas agrícolas y provocados. El grado de amenaza, vulnerabilidad y riesgo es alto por lo que deberá de haber intervención estratégica utilizando mecanismos que hagan tomar conciencia a las personas mediante herramientas útiles como lo son los mapas generados para su entender y capacitaciones para generar y fortalecer conocimientos.

De igual forma se tendrá que trabajar concientizando a las personas ante los riesgos que presenta el municipio, ya que el crecimiento poblacional está provocando un crecimiento desordenado, habitando cualquier lugar con amenaza a deslizamientos o inundaciones como es el caso de 19 casas que se localizan a escasos metros del río de la sub cuenca

Samalá en un trayecto de 3.36 Km, lo cual si no se llega a aplicar, respetar o crear ordenanzas municipales la planicie del río en poco tiempo tendrá más habitantes.

2. Justificación

El municipio de Totonicapán se caracteriza por sus bosques de pinos con áreas importantes de conservación, pero la mano del hombre está acabando con este recurso principalmente por deforestaciones e incendios forestales como las principales amenazas. La falta de información que vislumbre la problemática ha generado el desconocimiento por las personas y la poca información generada no se socializa como debiera ser.

La región Oeste del municipio es la que más presenta incendios forestales por lo que es un área que está representado año con año una disminución de la masa forestal, y poco se hace o nada para disminuir el riesgo de esta amenaza.

Mediante la realización del diagnóstico ambiental del municipio y la detección de necesidades y problemas, se pudo identificar que la falta de herramientas para visualizar la realidad es escasa, las instituciones y gobierno local cuenta con determinada información pero hace falta generar más que especifique su aplicabilidad con los actores los alcaldes comunales como principal vía de comunicación.

Además el poco sentido que se le da a los problemas o amenazas hace actuar de manera indiferente a las personas, ya que otra amenaza latente y que ha presentado resultados negativos es un segmento del río de la sub cuenca Samalá, en el cual ha tiene habitabilidad a escasos metros del mismo por lo que represente un riesgo de amenaza a inundaciones.

Es por ellos que se generaron mapas temáticos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de incendios forestales del municipio y un mapa de inundaciones, para que las autoridades competentes puedan tomarlos como una herramienta de planificación y de gestión de riesgos en beneficio del municipio y sus pobladores.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Generar información a través de mapas de incendios forestales e inundaciones para la toma de decisiones en Planificación y Gestión de Riesgos en el municipio de Totonicapán.

3.2 Objetivos específicos

- Elaborar el mapa temático de amenaza a incendios forestales del municipio.
- Elaborar el mapa temático de vulnerabilidad a incendios forestales del municipio.
- Elaborar el mapa temático de riesgos a incendios forestales del municipio.
- Elaborar el mapa temático de inundaciones por el río de la Sub cuenca del río Samalá.

4. Metodología

- Se recopiló información sobre incendios forestales facilitada por el delegado departamental del Sistema Nacional para la Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF) de Totonicapán.
- Se analizó la información de incendios forestales en base a la ocurrencia durante los años 2005 al 2009.
- Se analizó la información de ocurrencia de incendios forestales proporcionada por los actores locales del municipio de Totonicapán en el taller de amenazas y vulnerabilidad realizado durante el proceso del Plan de Desarrollo Municipal.

- Con ambas informaciones de incendios forestales se procedió a plasmarla en mapas temáticos de amenazas, vulnerabilidad y riesgo.
- Para haber realizado el mapa temático de amenazas y vulnerabilidad a incendios forestales se utilizó el programa Arc Map (Software Arc Gis) para identificar las áreas a través de archivos digitales generados.
- Para haber obtenido el mapa de riesgos a incendios forestales de igual manera se utilizó el programa Arc Map y se multiplicó con la opción Raster Calculator la información obtenida de amenazas y vulnerabilidad.
- Para generación del mapa temático de inundaciones al igual se utilizó el programa Arc Map y se ubicó el río de la Sub cuenca del Samalá, se trazó el área donde se genera la problemática y se realizó un buffer 40 metros para determinar el área que debería de tener para realizar una planificación de ordenamiento y ubicación de las casas.

5. Resultados

En la figura 47, se puede observar la amenaza a incendios forestales, se determina la posibilidad de que se manifieste esta amenaza con un determinado grado de severidad en el tiempo de ausencia de lluvias y en un área específica. En la región Oeste del municipio de Totonicapán está más amenazada por incendios forestales, esto por la ausencia de gestión de riesgos y la falta de organización en las comunidades. Las principales amenazas de incendios forestales es por quemas agrícolas, quema de pastos, intencionales, causas naturales, fogatas, leñadores, fumadores, ceremonias mayas y quema de basura, catalogados como una amenaza antrópica. (Anexo 36)

En la escala de la amenaza, se describe como nulo la escala color gris, las áreas donde existen poblados o comunidades por lo que es un espacio que no aplica a incendios forestales por no existir bosque, en otras palabras no hay ninguna probabilidad a los siniestros.

La escala baja (verde) es un área en donde hay posibilidad de que exista la amenaza a incendios forestales, son bosques alejados a centros poblados. Esto también se debe a que principalmente esta área comprende el bosque comunal el cual es monitoreado por la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) de la municipalidad de Totonicapán a través de los guardabosques y por la Organización local de los 48

cantones que en la actualidad quien coordina actividades en el bosque es la Junta Directiva de Recursos Naturales de dicha organización.

La escala media (amarillo) es un área de probabilidad inminente a incendios forestales, son bosques relativamente cercanos a comunidades o casas esparcidas, aunque las comunidades forman un cinturón protector en el bosque comunal, en dirección Este de dicho bosque se encuentran localizadas las comunidades de Tzá Nixnam, Maczul, La Concordia y la Esperanza que son poblados que han creado de cierta manera un divisionismo con los 48 cantones y que esto repercute en lograr mantener un control en el bosque haciéndolo que esté amenazado por los incendios forestales provocados para el aprovechamiento de madera.

La escala alta (rojo) representa la probabilidad presente y/o activa de la amenaza a incendios forestales, en el mapa temático en dirección Oeste del municipio es un área que representa mayor índice de incendios forestales debido a que la tenencia de la tierra es privada y no existe el rol colectivo de protección de este recurso.

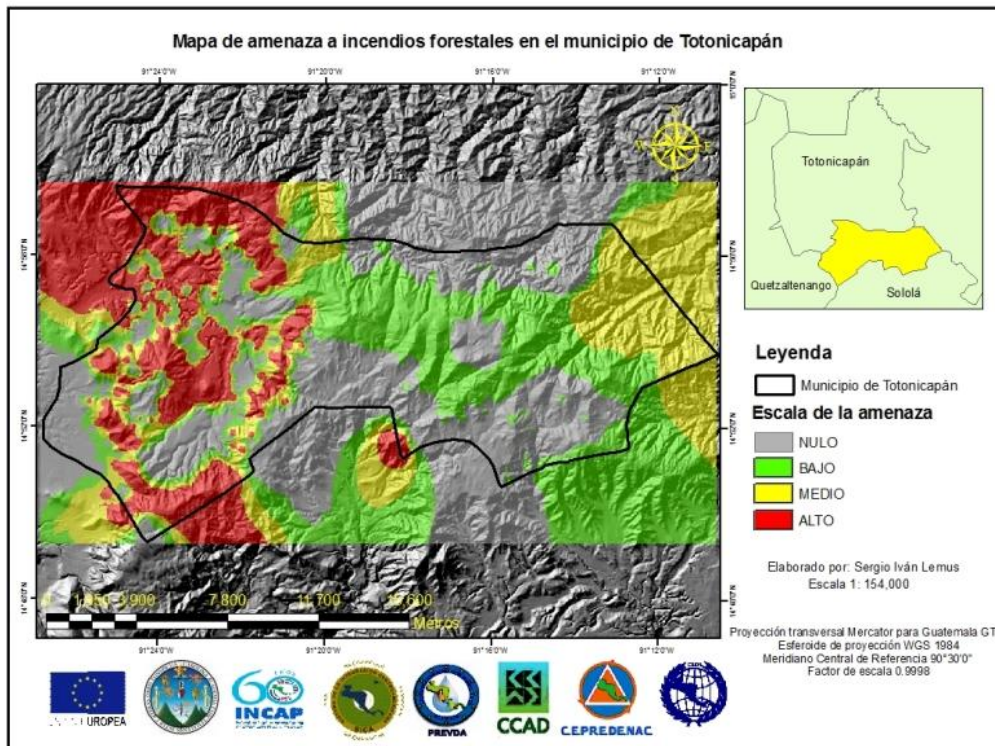


Figura 47. Mapa de amenazas a incendios forestales en el municipio de Totonicapán.
Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

En la figura 48, se puede observar la vulnerabilidad a incendios en el municipio, el cual nos determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de la masa forestal por incendios contribuyendo al conocimiento al riesgo. En la escala de vulnerabilidad, se describe como nula el área gris donde existen poblados y donde no existen condiciones de vulnerabilidad porque no existe bosque. (Anexo 36)

En la escala baja (verde) es el área donde se representa menor vulnerabilidad a incendios forestales, existe buena gestión de riesgos y organización por parte de las comunidades para proteger el recurso bosque a través de los 48 cantones y su oficina de recursos naturales así como de la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) a través de los guardabosques.

En la escala media de vulnerabilidad (amarillo) presenta una gestión de riesgos baja y las comunidades se encuentran poco organizadas y preparadas ante la amenaza, por lo que son vulnerables ante los incendios forestales. Como se menciona en la parte de amenazas existen comunidades que se han dividido principalmente de la organización de los 48 cantones y esto hace que influya debilitando la estructura en las actividades de conservación de los recursos naturales y lleven a cabo sus propias acciones.

En la escala alta de vulnerabilidad (rojo) presenta una ausencia de gestión de riesgos y poca organización y preparación por parte de las comunidades ante la amenaza de incendios forestales. Las comunidades que esa región conforman la organización de los 48 cantones pero los bosques son de propiedad privada por lo que las acciones están dirigidas a conservar el bosque comunal por ser el principal proveedor de agua a las comunidades.

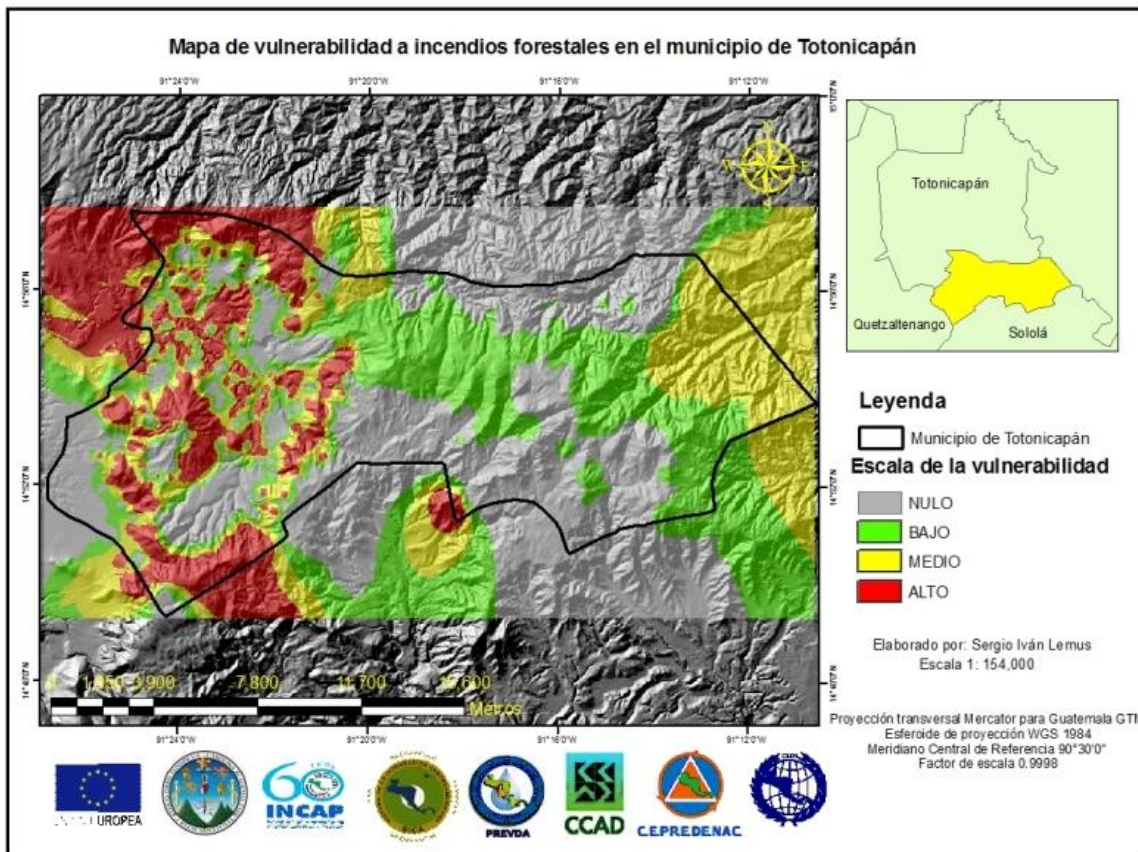


Figura 48. Mapa de vulnerabilidad a incendios forestales en el municipio de Totonicapán. Fuente: “Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala”.

En la figura 49, se observa el mapa de riesgos a incendios forestales el cual es una consideración de las causas y la interacción de la amenaza y la vulnerabilidad del bosque expuesto, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicas y ambientales. (Anexo 36)

A razón de los incendios forestales ha sido una de las dos principales causas de la desaparición de la cobertura forestal seguida de la deforestación, lo que está provocando degradación de los suelos, pérdida de la capa fértil, disminución de infiltración de agua al manto freático y por ende disminución del caudal de fuentes de agua.

La escala nos representa el grado de riesgo que está expuesto el municipio ante la amenaza de incendios forestales, como se ha venido mencionando la escala gris es donde no existen problemas por ser el caso urbano y centros poblados; la escala baja

(verde) eminentemente el riesgo es bajo en donde hay acciones por parte de la municipalidad y los 48 cantones; la escala media (amarilla) habrá que reagrupar los grupos que están divididos para coordinar acciones, mientras que en la escala roja el riesgo es alto a que sigan los bosques consumiéndose por los incendios.

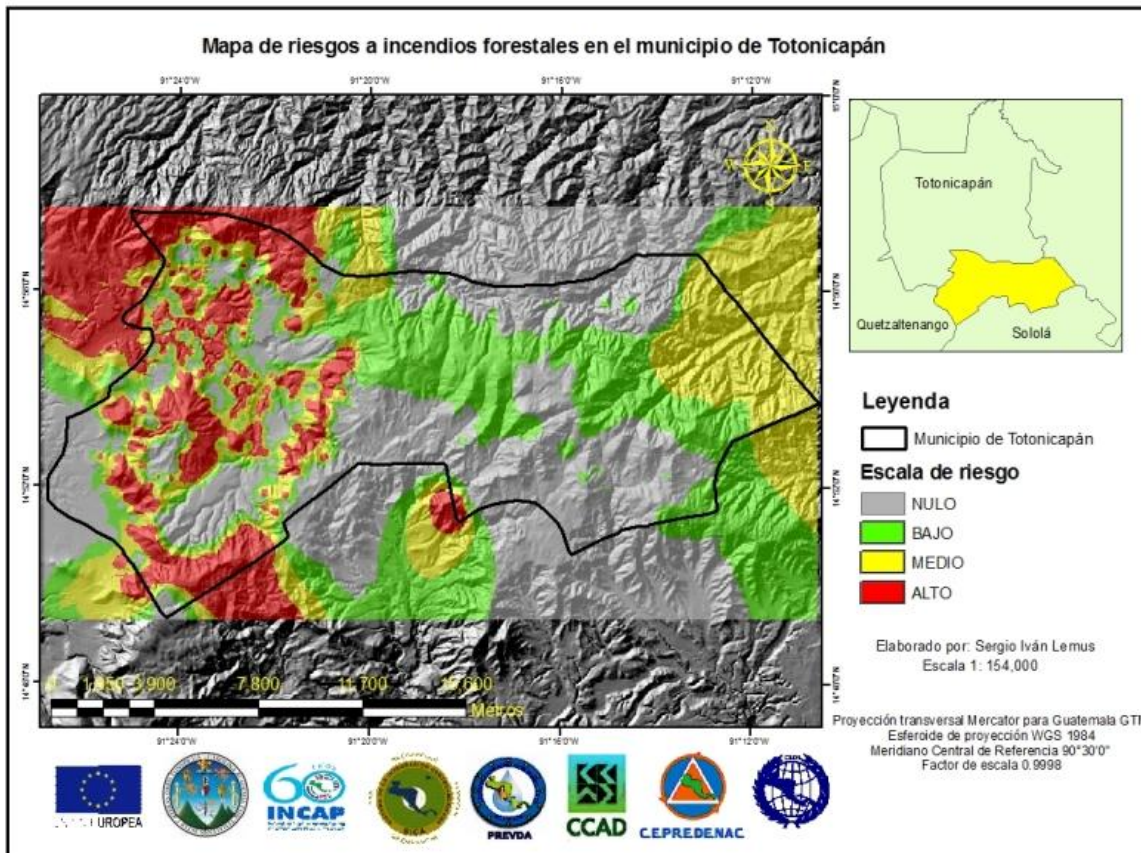


Figura 49. Mapa de riesgos a incendios forestales en el municipio de Totonicapán.
 Fuente: “Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala”.

En el figura 50, se observa que durante los años 2005-2009 en el municipio de Totonicapán se han registrado incendios forestales haciendo un total de 331 de estos, por causas que han traído consecuencias principalmente la desaparición de la cobertura forestal, entre ellas están por quemas agrícolas, quema de pastos, intencionales, fogatas, leñadores, fumadores, quema de basura, no determinado y ceremonias mayas.

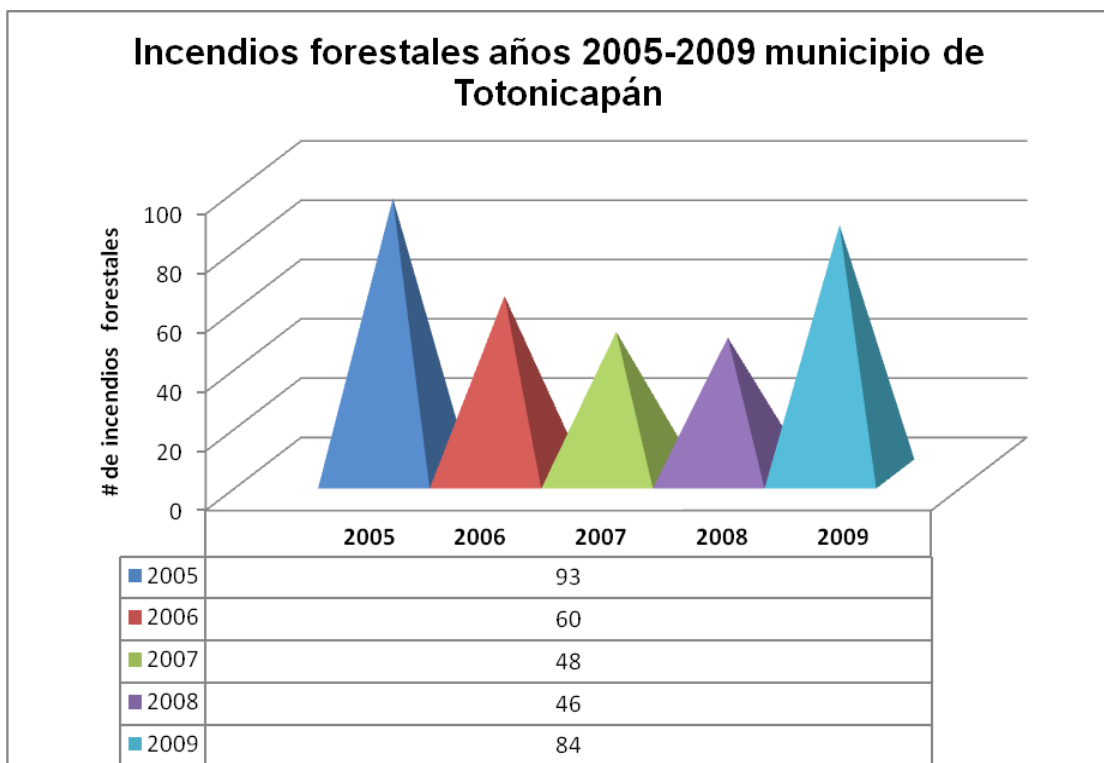


Figura 50. Incendios forestales años 2005-2009 municipio de Totonicapán.

Fuente: SIPESIF, Totonicapán. 2009.

Por otra parte en la figura 51, el mapa representa una extensión de 3.36 Km de longitud el río de la sub cuenca Samalá, parte de este río genera desbordamientos al existir aumento de precipitación pluvial por tormentas y provoca leves inundaciones de casas que se localizan a inmediaciones del mismo. Se realizó un buffer de 40 metros el cual indica la distancia que debería de estar localizadas las casas para no sufrir algún daño, por lo que la ausencia de una norma municipal que impida que se construya cercanamente al río provocará en el futuro por el crecimiento población que se asienten nuevas casas sin tomar en consideración la problemática de las inundaciones.

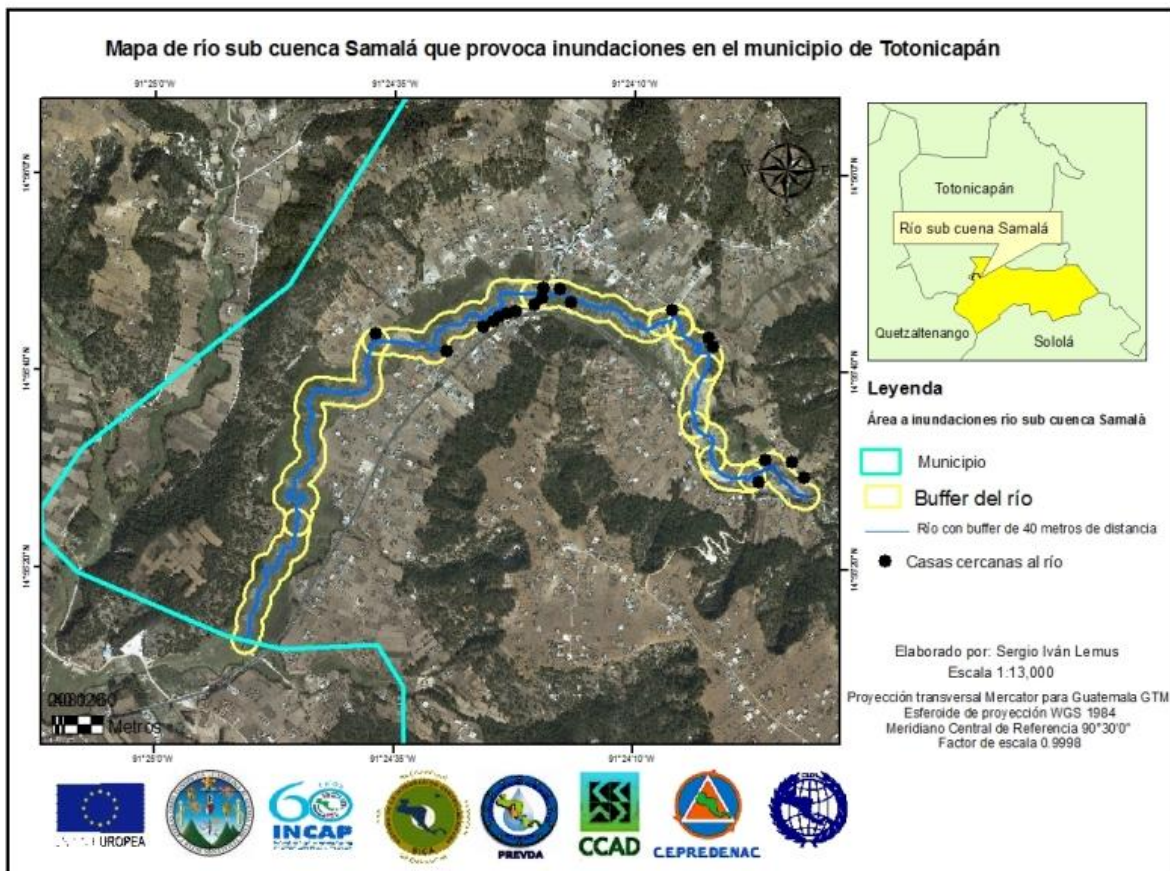


Figura 51. Mapa de río sub cuenca Samalá que provoca inundaciones en el municipio de Totonicapán.

Fuente: "Intervenciones basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Municipio de Totonicapán, Totonicapán, Guatemala".

6. Conclusiones

- Se cuenta con información de mapas temáticos de amenaza, vulnerabilidad y riesgos de incendios forestales y de inundaciones del río de la sub cuenca Samalá, los cuales son una herramienta para la toma de decisiones en Planificación y Gestión de Riesgos en el municipio de Totonicapán.

- El bosque comunal del municipio en donde tiene incidencia la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGAA) y la organización de los 48 cantones a través de su oficina de recursos naturales, existe menor amenaza a incendios forestales, por lo que la vulnerabilidad y el riesgo son bajos, por contar con buena gestión de riesgos a incendios forestales y organización.
- La ubicación con dirección Este del bosque comunal la probabilidad es inminente a incendios forestales y la vulnerabilidad es media por la baja gestión de riesgos y poca organización comunitaria al respecto, por lo que el riesgo es medio, debido a que han existido incendios forestales provocados por las personas teniendo como objetivo aprovechar la madera del bosque.
- La ubicación con dirección Oeste del municipio es donde se han registrado el mayor número de incendios forestales, teniendo un total de 331 de estos en un lapso de cinco años a partir del 2005 al 2009, teniendo como principales causas las quemas agrícolas y la provocación de los mismo; por lo que la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo es alto, debido a la poca gestión de riesgos a incendios forestales y la débil organización al respecto.
- El crecimiento poblacional del municipio está provocando construir en las cercanías del río de la sub cuenca Samalá, por lo que el área de mayor amenaza a inundaciones comprende una longitud de 3.36 Km existiendo 19 casas a escasos metros del río, por lo que la ausencia de normas reguladoras provoca un desorden habitacional poniendo en riesgo a las personas.

7. Recomendaciones

- Utilizar los mapas temáticos generados de amenaza, vulnerabilidad y riesgos de incendios forestales y de inundaciones del río de la sub cuenca Samalá como una herramienta para la toma de decisiones en Planificación y Gestión de Riesgos en el municipio de Totonicapán.

- Organizar a la población de las áreas de mayor riesgo a la amenaza de incendios forestales, coordinando acciones con la municipalidad, organización de los 48 cantones y el Sistema Nacional para la Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF) para enfatizar en el tema.
- Capacitar a la población en temas de prevención y control de incendios forestales para reducir el riesgo a desastres por los siniestros.
- Capacitar a las personas en especial a las comunitarias en donde hay mayor amenaza a incendios forestales en el tema de gestión en la reducción de riesgo a desastres.
- Establecer medidas de protección para las casas que están cercanas al río de la subcuenca Samalá para evitar pérdidas principalmente económicas y aplicar un reglamento que impida que se siga construyendo en lugares inapropiados.

IV. CONCLUSIONES DE LA PRÁCTICA COMUNITARIA

- A. Se generó información relevante con el Diagnóstico ambiental municipal y Detección de problemas y/o necesidades, y se realizaron actividades que se priorizaron mediante esta detección contribuyendo a la introducción de la temática de Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género.

- B. Se realizaron actividades comprendidas en la línea de acción de servicio, capacitación, investigación y de administración, con personas entre hombres y mujeres aplicando la temática de gestión ambiental, gestión integral del recurso hídrico y gestión de riesgos, contribuyendo en la formación de recurso humano a través de la generación y traslado de capacidades; así con en la parte de investigación generando información y en administración apoyando a instituciones en el proceso del plan de desarrollo municipal.

- C. Entre las actividades que se pudo realizar como parte de la Práctica Gestión Comunitaria está el Fortalecimiento en el soporte técnico del proceso de planificación de desarrollo municipal, con enfoque de gestión territorial de riesgos del agua y del medio ambiente; Elaboración de mapas a partir de la base de datos de agricultores beneficiarios de la subvención del proyecto PREVDA; Capacitación en Gestión Ambiental con docentes; Capacitación en Gestión Integrada del Recurso Hídrico con docentes; Reforestación de áreas degradadas de la comunidad de Pasajoc y área de El Desconsuelo en el bosque comunal del municipio de Totonicapán; Capacitación en Gestión de Riesgos a autoridades de la comunidad; Capacitación en agroecología con agricultores de las comunidades; Capacitación en el uso del método de desinfección solar de agua Método SODIS en el paraje Xoljuyup zona 4 del caso urbano; Análisis de riesgo del vertedero municipal del municipio de Totonicapán y la generación de mapas de incendios forestales e inundaciones orientados a la Planificación y Gestión de riesgos en el municipio de Totonicapán.

- D. Se realizaron algunas actividades apoyando a la municipalidad desde sus instancias como la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Agroforestal (OMGGA) y la Oficina Municipal de Planificación (OMP) en la temática de Planificación y Gestión Territorial y Gestión Ambiental.

- E. Se trasladaron conocimientos y se cooperó técnicamente tanto en el ámbito municipal y comunitario, pero la municipalidad deberá de fortalecerse con alguna persona que tenga conocimientos y que maneje la temática de Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género, de no ser así quedará el vacío y se continuará obviando el abordaje de actividades que traigan beneficio al municipio.

V. RECOMENDACIONES DE LA PRÁCTICA COMUNITARIA

- A. Utilizar como guía de referencia el Diagnóstico Ambiental del Municipio para tomarlo como referencia para cualquier consulta.
- B. El documento de Detección de problemas y/o necesidades del municipio, es una herramienta que puede brindar información para conocer los principales efectos que se dan en la sub cuenca en su degradación desde la perspectiva de Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género.
- C. Al finalizar en Proyecto de la Cuenca Alta del Río Samalá que ejecuta la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) como ente ejecutora de la subvención del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA), pueda coordinar con la municipalidad de Totonicapán, para poder darle seguimiento a los avances que se realizaron y la creación del recurso humano en la temática del Gestión Ambiental, Gestión Integrada del Recurso Hídrico y Gestión de Riesgos.
- D. La municipalidad deberá contar con personal con conocimientos de Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género, para poder estar fortalecida en la temática y contribuir en la inserción de estos temas en los procesos de desarrollo local.
- E. La municipalidad deberá en un futuro inmediato contar con personal con experiencia en la temática de Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género, para dar respuesta a las necesidades ambientales que se presentan en el municipio.
- F. La municipalidad deberá procurar fondos para poder mitigar diversos problemas ambientales que afectan el área de recarga de la sub cuenca del río Samalá.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asociación especializada para el desarrollo sostenible (AEDES) Manual de manejo agroecológico de plagas. Perú. 2006.
2. Boletín Informativo Mesa Occidental del Agua. Quetzaltenango, Guatemala.
3. CARE. Análisis de contexto municipio de Totonicapán. 2007.
4. Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDECNA) Glosario actualizado de términos en la perspectiva de la reducción de riesgos a desastres. 1987-2007 XX aniversario.
5. Centro de salud. Memoria de estadísticas vitales y vigilancia epidemiológica. Totonicapán. 2009.
6. Coordinadora indígena y campesina de agroforestería comunitaria centroamericana (ACICAFOC) Agroecología. Manual didáctico para el uso de las comunidades campesinas e indígenas de Centroamérica. Costa Rica. 2002.
7. Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos. Diagnóstico del manejo de los desechos en la Mancomunidad Metrópoli de los Altos. Quetzaltenango. Guatemala. 2010.
8. Editorial trillas. Producción forestal. Manuales para la educación agropecuaria. México. 1998.
9. Fundación Solar (2008). Manual de capacitación para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. San Marcos. MANCUERNA
10. Greenpeace. Los bosques de Totonicapán. 1997.
11. Ideas para purificar el agua. Investigado en www.sodis.ch
12. Instituto nacional de bosques (INAB).Manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso. 2000.
13. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) Poster del Método SODIS para la desinfección solar de agua para consumo humano.
14. Método solar de desinfección de agua SODIS. Citado en internet.
15. Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación (MAGA) Delegación de Totonicapán. Fichas técnicas de Totonicapán. 2009.
16. Ministerio de ambiente y recursos naturales (MARN) delegación de Totonicapán. Mapas de vertederos a cielo abierto, rastro y desfuegos de la cabecera departamental, Totonicapán. 2009.
17. Ministerio de comunicaciones, transporte y obras públicas. Dirección general de caminos. Programa de caminos rurales. Componente de conservación del medio ambiente. Cuaderno ambiental Cómo sembrar y cuidar árboles. Guatemala. 1992.

18. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Medio ambiente y salud. Un libro para quienes trabajan por la salud y un medio ambiente en las comunidades. Guatemala.
19. Montemuro, Ana María. Manual para la Gestión Ambiental en Establecimientos educacionales: Residuos, energía y agua. Gobierno de Chile. 2006.
20. Página web consultada: www.GWP.org
21. Programa municipios democráticos, descentralización y fortalecimiento institucional. Plan estratégico comunitario de los recursos naturales del municipio de de Totonicapán (2007-2011) 2006.
22. Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) Manual de gestión ambiental. El Salvador. 2009.
23. Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) Manual de Gestión de Riesgos. El Salvador. 2009.
24. Programa Ambiental Regional para Centroamérica. Guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales. Guatemala. 2003.
25. PROMESA-MARN-GREENCOM. Sube, corre, vuela, amiguita viajera. Quinto folleto de la colección ambiental infantil RETOÑITOS. El Salvador.
26. Red Nacional de grupos gestores. Grupo gestor Totonicapán. Diagnóstico municipal, estudio de potencial económico, agenda de competitividad municipal y cartera de proyectos. 2008.
27. Revista Agricultura. Guías técnicas para la preparación y aplicación de abonos foliares y plaguicidas orgánicos. Guatemala. 1999.
28. Secretaría General de Planificación y programación (SEGEPLAN) Informe de Diagnóstico participativos para el PDM del municipio de Totonicapán. 2,009.
29. Secretaría General de Planificación y Programación (SEGEPLAN) Guía de facilitación. Plan de desarrollo departamental y plan de desarrollo municipal. Guatemala. 2009.
30. Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales (CIPECIF) Consolidado de incendios forestales temporada 2009. Totonicapán. 2009.
31. Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF), Instituto Nacional de Bosque (INAB), DDM-GTZ. Guía de análisis de riesgo municipal de incendios forestales. Guatemala. 2005.
32. Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) Facultad de ciencias económicas. Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión. Municipio de Totonicapán, Totonicapán. 2005.

VII. LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Fotografías impartiendo el taller de análisis de riesgos en las cuencas del municipio de Totonicapán, como apoyo en el soporte técnico a SEGEPLAN y a la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos (MMMA) en el proceso de Planificación de desarrollo municipal, con enfoque de Gestión Territorial de riesgos del agua y del medio ambiente para el municipio de Totonicapán.

Anexo 2. Shapes de amenazas en cuencas del municipio de Totonicapán y guías de amenazas, vulnerabilidad y riesgos de SEGEPLAN.

Anexo 3. Listados de participantes en el taller de análisis de riesgos en el municipio de Totonicapán.

Anexo 4. Fotografías de participantes en la capacitación de agroecología en la comunidad de Chuanoj, Totonicapán.

Anexo 5. Listado de participación de los agricultores de la comunidad de Chuanoj en la capacitación de agroecología.

Anexo 6. Guías técnicas para la preparación y aplicación de abonos foliares y plaguicidas orgánicos.

Anexo 7. Explicando los principios básicos del método SODIS a las personas con que cuentan con pozos artesanales en el paraje Xoljuyup, Zona 4 del municipio de Totonicapán.

Anexo 8. Guía de los pasos para la aplicación del método SODIS.

Anexo 9. Aplicando los pasos del método SODIS en un pozo artesanal.

Anexo 10. Fotografías de pozos artesanales y tomando muestras de agua de los mismos para su análisis físico-químico y bacteriológico.

Anexo 11. Norma de COGUANOR 20001 en PDF. (Carpeta con información de la norma)

Anexo 12. Constancias de análisis de muestras de agua de los pozos artesanales del paraje Xoljuyup de la zona 4 del casco urbano, Totonicapán.

Anexo 13. Fotografías de participación de docentes de escuelas priorizadas en el taller de capacitación de Gestión Ambiental en el municipio de Totonicapán.

Anexo 14. Listado de participantes en el taller de capacitación de Gestión Ambiental.

Anexo 15. Escuelas que participaron en el taller de capacitación de gestión ambiental.

Anexo 16. Fotografías del estudiante de maestría impartiendo el taller de capacitación de Gestión Ambiental.

Anexo 17. Herramientas de Gestión ambiental proporcionadas a los docentes. (Carpeta con información del taller)

Anexo 18. Fotografías de participación de docentes de escuelas priorizadas en el taller de capacitación de Gestión Integrada del Recurso Hídrico en el municipio de Totonicapán.

Anexo 19. Listado de participantes en el taller de capacitación de Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

Anexo 20. Escuelas que participaron en el taller de capacitación de Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

Anexo 21. Fotografía del estudiante de maestría impartiendo el taller de capacitación de Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

Anexo 22. Herramientas de capacitación de Gestión Integrada del Recurso Hídrico proporcionadas a los docentes (Carpeta con información del taller)

Anexo 23. Cuadro de agricultores beneficiarios por comunidad y por actividad en el municipio de Totonicapán.

Anexo 24. Shapefiles de los agricultores beneficiarios por comunidad por la subvención del programa PREVDA (Carpeta con la información)

Anexo 25. Fotografías de la charla a los estudiantes de básico de la escuela del núcleo familiar de educación para el desarrollo de la comunidad de Pasajoc sobre la importancia de la reforestación y los cuidados que se le deben de dar.

Anexo 26. Fotografías de las indicaciones proporcionadas a los estudiantes sobre la manera adecuada para sembrar los árboles en campo definitivo en las áreas degradadas de la comunidad de Pasajoc.

Anexo 27. Fotografías de estudiantes sembrando los árboles en las áreas degradadas poniendo en práctica las técnicas proporcionadas.

Anexo 28. Listado de los estudiantes de los tres grados del básico de la escuela del núcleo familiar de educación para el desarrollo de la comunidad de Pasajoc que participaron en la reforestación.

Anexo 29. Fotografía tomando puntos con GPS del área degradadas de El Desconsuelo en el bosque comunal de Totonicapán.

Anexo 30. Fotografías de ahoyado y siembra de las plantas forestales en el área de El Desconsuelo en el bosque comunal.

Anexo 31. Fotografías impartiendo el taller de capacitación de Gestión de Riesgos en la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.

Anexo 32. Listado de participantes en el taller de capacitación de Gestión de Riesgos.

Anexo 33. Fotografías de comunitarios exponiendo las amenazas y vulnerabilidades de la comunidad de Chuanoj, municipio de Totonicapán.

Anexo 34. Fotografías del vertedero municipal presentando casas de habitación y otras construcciones a inmediaciones del mismo, las cuales están en riesgo a deslizamientos.

Anexo 35. Shapefiles del vertedero municipal de Totonicapán. (Carpeta con información)

Anexo 36. Shapefiles de amenaza, vulnerabilidad y riesgos a incendios forestales en el municipio de Totonicapán. (Carpeta con información)



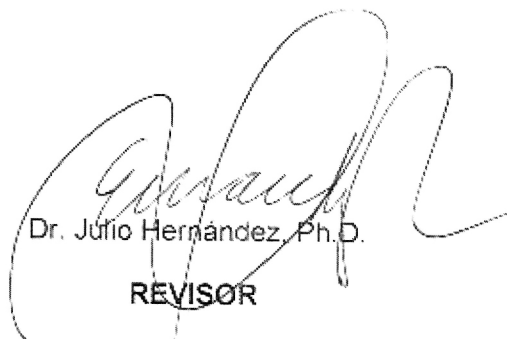
Abeed Sergio Iván Lemus Samayoa

AUTOR



Ing. Carlos Humberto González, M.Sc.

ASESOR



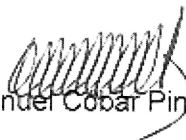
Dr. Julio Hernández, Ph.D.

REVISOR



Licda. Anne Marie Liere de Godoy, MSc.

DIRECTORA



Oscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D.

DECANO