

Plan de Adaptación al Cambio Climático de Comunidades de la Microcuenca Río Limón Bajo, municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango

Adaptación al Cambio Climático, se define como las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de la sociedad y la susceptibilidad de los sistemas naturales, ante los efectos reales o esperados del Cambio Climático.



Ing. Sergio Romeo Alonzo Recinos
Líder del Proyecto

Ing. Oswaldo Otoniel Villatoro Pérez

Ing. Edwin Ottoniel Sosa Gómez

Ing. Tony Douglas Morales del Valle

Ing. Juan Daniel Montejo Montejo

Licda. María Claudia Morales López

Equipo Consultor

INDICE

i

1.	Resumen ejecutivo	1
2.	Acronimos y siglas	3
3.	Introducción	5
4.	Análisis participativo de vulnerabilidad	7
4.1.	Lluvias más intensas en periodos más cortos.....	7
4.2.	Años con temporada de sequias fuertes	8
4.3.	Heladas	8
4.4.	Vientos fuertes	9
5.	Plan de adaptación.....	10
5.1.	Objetivos.....	10
5.2.	Componentes estratégicos	10
5.2.1.	Fortalecimiento a la producción agropecuaria.....	10
5.2.2.	Manejo y conservación de suelos agrícolas.....	25
5.2.3.	Proyectos forestales	28
5.2.4.	Incidencia y fortalecimiento de capacidades locales	33
6.	Resultados e indicadores	38
7.	Administración del Plan de Adaptación	40
7.1.	Conformación del Comité de Adaptación	40
7.2.	Funciones del Comité de Adaptación	41
7.3.	El papel de la Asociación de Agricultores Tinecos ADAT	42
7.4.	Participación de la Mujer.....	43
8.	Reflexiones finales	45
9.	Recomendaciones	46
10.	Limitaciones del Pla.....	47
11.	Anexos.....	48

INDICE DE ANEXOS

ii

Anexo 1. Ubicación de la Microcuenca del Río Limón Bajo.	48
Anexo 2. Uso actual del suelo de la Microcuenca del Río Limón Bajo	49
Anexo 3. Fotografía de los miembros del Comité de Adaptación de la Microcuenca.	50

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Medidas de adaptación en el Sistema MILPA.....	11
Cuadro 2. Medidas de adaptación en el cultivo del Café	17
Cuadro 3. Medidas de adaptación en el cultivo de hortalizas	20
Cuadro 4. Medidas de adaptación en Salud y Seguridad Alimentaria y Nutricional SSAN .	21
Cuadro 5. Costos del fortalecimiento a la producción agropecuaria	24
Cuadro 6. Costos del manejo y conservación de suelos agrícolas en la Microcuenca	27
Cuadro 7. Costos de los proyectos forestales	32
Cuadro 8. Costos de la incidencia y fortalecimiento de capacidades locales	37
Cuadro 9. Resultados e Indicadores del Plan de Adaptación de la Microcuenca Río Limón Bajo	38
Cuadro 10. Comité de Adaptación Microcuenca Río Limón Bajo.....	41

1. RESUMEN EJECUTIVO

1

Los nuevos escenarios climáticos afectan de diferente forma a las comunidades, dependiendo de sus características ambientales, sociales, tecnológicas y económicas. El grado en que los cambios climáticos podrían afectar a los grupos humanos se resume en el concepto de vulnerabilidad. La vulnerabilidad se refiere al hecho de que se puede ser sujeto de los efectos negativos del cambio climático, individuos, miembros de una comunidad, ciudadanos de un país o parte de la humanidad en general.

Este documento contiene una propuesta de Plan de Adaptación al Cambio Climático de las comunidades de la Microcuenca del Río Limón Bajo (en adelante la Microcuenca), del municipio de Todos Santos Cuchumatán, departamento de Huehuetenango. El estudio fue realizado con el apoyo financiero del Proyecto Buena Milpa, liderado por CIMMYT y financiamiento de Feed The Future/USAID.

La finalidad del trabajo fue elaborar una propuesta de las acciones de adaptación al cambio climático mitigación factible de realizar en la Microcuenca, cuya área superficial es de 1,895 hectáreas. Las acciones se desarrollaran en las comunidades de Villa Alicia, Tuiapat, Musmuná, El Relicario, Las Lajas, Tojquiá, La Playa, Los Mendoza, San Martín Cuchumatán, Teogal y Chanchimil, que cuentan con una población de 3,722 personas y una densidad poblacional de 149 habitantes/Km². El 37.8% del territorio es utilizado para fines agrícolas y el porcentaje restante está ocupado por bosques.

El Plan de Adaptación se basa, en el Análisis de Vulnerabilidad realizado mediante eventos participativos, en los que mujeres y hombres, líderes y lideresas de diferentes edades discutieron y analizaron e identificaron la vulnerabilidad del área en estudio. El Plan de Adaptación combina conocimiento tradicional a través de consulta local y científico mediante consulta técnica, cuyo análisis enriqueció la propuesta. Las acciones factibles de realizar en la Microcuenca del Río Limón Bajo, están acordes a la realidad y recursos del área, y fueron priorizadas por las personas de la comunidad, se enumeran a continuación: a) Fortalecimiento a la producción agropecuaria; b) Manejo y conservación de suelos agrícolas; c) Proyectos forestales; e d) Incidencia y fortalecimiento de capacidades locales.

Para la gestión e implementación del Plan de Adaptación en el primer año se requiere un presupuesto estimado en Q. 3,264,314.48, de los cuales Q. 1,505,670.0 (46.13%) son recursos a gestionar ante cooperantes nacionales o internacionales y Q. 1,758,644.48 (53.87%) corresponde a aportes comunitarios en mano de obra local. En la primera se contempla la instalación de infraestructura productiva que podrá utilizarse en los años siguientes; a partir del segundo año, se necesita el salario mensual de dos técnicos agrícolas para seguimiento a las acciones propuestas en el Plan de Adaptación; con lo cual se esperan beneficiar directamente un aproximado de 500 familias, quienes podrán participar en las diferentes acciones de adaptación y mitigación y al cambio climático.

2. ACRONIMOS Y SIGLAS

3

ADAT	Asociación de Agricultores Tinecos
ASOCUCH	Asociación de Organizaciones de Los Cuchumatanes
CARE	Organización Humanitaria
CAV	Comunidades Adaptadas al Cambio Climático
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
COCODE	Concejo Comunitario de Desarrollo
CODECH	Coordinadora de Organizaciones de Desarrollo de Concepción Huista
COLRED	Comité Local para la Reducción de Desastres
COMRED	Comité Municipal para la Reducción de Desastres
FEED THE FUTURE	Alimentar el Futuro
FEDECOAG	Federación de Cooperativas Agrícolas de Guatemala
FEWS NET	Red de Sistemas de Alerta Temprana contra la Hambruna
FUNDAECO	Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación
GEI	Gases de Efecto Invernadero
HELVETAS	Asociación Suiza para la Cooperación Internacional
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MINEDUC	Ministerio de Educación

ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio	4
PCI	Project Concern International	
PDM	Plan de Desarrollo Municipal	
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia	
SIG	Sistemas de Información Geográfica	
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional	
UVG	Universidad del Valle de Guatemala	

3. INTRODUCCIÓN

5

El Plan de Adaptación al Cambio Climático de la microcuenca Río Limón Bajo (Plan ACC-Limón Bajo) es uno de los resultados de una acción participativa (análisis y propuesta) de once comunidades: San Martín Cuchumatán, Teogal, Chanchimil, Los Mendoza, La Playa, Tojquiá, Las Lajas, El Relicario, Musmuná, Tuiapat y Villa Alicia, que conforman la subcuenca del Río Chanjón, en la parte media de la Cuenca del Río Selegua, en el municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango, Guatemala.

Así mismo la disponibilidad de la Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes (ASOCUCH) de acompañar a las comunidades y apoyar los procesos con apoyo financiero y asesoría para la gestión de proyectos de desarrollo, con énfasis en el tema de adaptación al cambio climático.

Las comunidades vinculadas con este plan comparten condiciones biofísicas, socioeconómicas, (bosques, tipo de suelo, biodiversidad, vías de acceso, cultivos y sistemas productivos) y, a la vez, los mismos riesgos y vulnerabilidad climática, lo cual se traduce también en el compartimiento de responsabilidades en el manejo de la microcuenca.

Según la información del Análisis de Vulnerabilidad, la microcuenca Río Limón Bajo posee las siguientes características bioclimáticas: extensión territorial de 1,895 hectáreas. El rango de altitudes va desde 1620 a 3,400 m.s.n.m.; en el 49% de la extensión territorial las pendientes fluctúan arriba del 32%.

El clima es variable debido al relieve topográfico, aunque predomina el templado y frío dependiendo de las condiciones de altura en las cuales se encuentren ubicadas las comunidades. Existen dos estaciones al año, la época lluviosa y época seca; la temperatura promedio anual es de 10 a 18 °C; la humedad relativa va de 80 a 90%; la época lluviosa comprende los meses de mayo a octubre, con precipitación promedio anual entre los 1,000 a 1,200mm; y de acuerdo al análisis del uso actual del suelo, refleja que el 27.8% de la superficie de la microcuenca es utilizada para la agricultura, en especial con cultivos perennes (café y frutales) y cultivos anuales (maíz, frijol, cucurbitáceas y otras especies de hortalizas) . Asimismo, dicho estudio refiere que la población de la microcuenca está constituida por 3,722 habitantes (1,768 hombres y 1,954 mujeres), donde el 59.8% es menor de 19 años.

En el marco anterior se plantea el presente Plan de Adaptación al Cambio Climático, con la finalidad de i) Priorizar las actividades en gestión común que permitan a las comunidades adaptarse al cambio climático; ii) Diseñar un Plan de Adaptación al cambio climático para

la microcuenca Río Limón Bajo, y iii) Propiciar el incremento de las capacidades de adaptación conjunta al cambio climático de las once comunidades ubicadas en la microcuenca Río Limón Bajo, Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango.

6

Este plan contiene una propuesta discutida y consensuada entre los actores, con apoyo de la Asociación de Agricultores Tinecos ADAT y la Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes ASOCUCH; cuyos componentes básicos están dirigidos a fortalecer procesos como: producción agropecuaria, conservación de recursos naturales, participación ciudadana e incidencia política y generación y/o fortalecimiento de capacidades.

Se considera fundamental el rol del Comité de Adaptación, que fue conformado mediante un proceso de propuesta y consenso comunitario, entre líderes y lideresas de las comunidades vinculadas a este plan, como una instancia local importante para el seguimiento a la gestión del mismo, con la finalidad de implementar acciones en el corto, mediano y largo plazo que contribuyan a mejorar los sistemas de producción con énfasis en el sistema MILPA.

4. ANÁLISIS PARTICIPATIVO DE VULNERABILIDAD

7

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Análisis de Vulnerabilidad, a través del conocimiento de los comunitarios y comparaciones con los diferentes registros climáticos de la zona y revisión bibliográfica, se identificaron los siguientes cambios climáticos: 1) lluvias más intensas en periodos más cortos; 2) años con temporadas de sequías fuertes; 3) heladas; y 4) vientos fuertes.

Según la opinión de mujeres y hombres de las comunidades, expresada a través de las herramientas utilizadas; las lluvias y sequías reportan mayor magnitud en el cambio y en los impactos a los recursos básicos. Todos estos cambios climáticos identificados a través de la participación comunitaria, fueron comparados con los registros climáticos de la estación meteorológica más cercana, que se encuentra ubicada en el municipio de Todos Santos Cuchumatán, corroborando muchos de los aspectos ya identificados y proyectando la situación futura en la microcuenca, apoyados además en el estudio de Análisis de Escenarios Climáticos para el departamento de Huehuetenango, elaborado por el Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad, del Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle de Guatemala.

Los cambios de clima identificados en el Análisis de Vulnerabilidad, tienen como consecuencias: erosión de suelos agrícolas y forestales, mayor incidencia de plagas y enfermedades en cultivos, pérdida de la producción agrícola o disminución de rendimientos; enfermedades en la población, en especial a niños y ancianos (as), entre otras consecuencias. A continuación se hace una descripción de los principales cambios identificados:

4.1. LLUVIAS MÁS INTENSAS EN PERIODOS MÁS CORTOS

De acuerdo a los datos que reporta la Estación Meteorológica “Todos Santos”, se observan cambios en relación a la cantidad de lluvia anual en milímetros/año, con una tendencia al aumento de las precipitaciones, pero disminución en la cantidad de días que llueve en el año. Los años con mayores precipitaciones pluviales han sido en 1996 y 2010, este último año coincide con la Tormenta Agatha. Durante los últimos (2011-2014) se ha observado una tendencia disminuir la cantidad de lluvia.

De acuerdo a las observaciones y memoria de los comunitarios la época lluviosa en la actualidad generalmente da inicio en el mes de mayo y finaliza en octubre, durante este período el régimen de lluvias varía demasiado ya que existen semanas con lluvias fuertes y semanas sin lluvia, especialmente en los meses de Julio, Septiembre y Octubre donde se presentan Canículas prolongadas seguidas de temporales sumamente fuertes. También

se indica que los meses de Noviembre a Febrero, siempre se presentan lluvias poco intensas de manera esporádicas, lo cual es visto en las comunidades como un desequilibrio que limita procesos de planificación de siembras y cosechas.

De acuerdo a los registros estadísticos del INSIVUMEH, la estación meteorológica más cercana a la Microcuenca, es la que se ubica en la cabecera municipal de Todos Santos; los años con la mayor cantidad de lluvia que se tiene registró fueron los siguientes: 1990, 1996, 1999, 2007, 2010 y 2011.

El análisis de los datos reportados de la estación meteorológica, indican una tendencia al aumento de la lluvia (ml/año), disminución en los días de lluvia al año y una dispersión de estos días lluviosos en varios meses del año, lo cual se traduce un mayor riesgo a derrumbes y erosión por las topografía de la Microcuenca, a mayor intensidad, más incertidumbre en la población.

4.2. AÑOS CON TEMPORADA DE SEQUIAS FUERTES

De acuerdo al análisis de las estadísticas climáticas, los años donde se han reportado sequías son: 1992, 1994, 1995, 1998, 2002, 2003 y 2004; de los años anteriores el año 2002 se considera el de mayor impacto, ya que durante los meses de enero a mayo no llovió. Las personas participantes de los talleres además relacionan la prolongación de las canículas con tiempos de sequía, este último fenómeno afecta la producción agrícola en especial los cultivos de consumo familiar (maíz y frijol), ya que los rendimientos se ven afectados por este fenómeno.

En la actualidad la temporada larga de sequías es poco perceptible, debido a que el régimen de lluvias ha cambiado de tal forma que ahora se registran lluvias en los 12 meses del año, existiendo un periodo definido de sequía durante los meses de marzo, abril y agosto.

4.3. HELADAS

De manera general los comunitarios, expresan que durante los años 1980 y 1993 recuerdan que se presentó este fenómeno, causando daños en los cultivos agrícolas en especial al cultivo de maíz, y muerte de animales domésticos. Posteriormente se considera que este fenómeno ha disminuido y no es un cambio climático que se constituya en un riesgo para la microcuenca, salvo las áreas de mayor altura donde puede existir cierto riego.

De acuerdo a las estadísticas climáticas, los años donde han existido temperaturas debajo de los 0 °C fueron 1999, 2004 y 2007, en particular durante los meses de diciembre, enero y febrero.

De acuerdo a los registros históricos mensuales de la Estación Meteorológica “Todos Santos”, indica que los años con las temperaturas más bajas fueron 1999, 2004 y 2007, e históricamente los meses de Diciembre, Enero y Febrero, según esta fuente son los meses más fríos, incluso llegando a registrar temperaturas mínimas absolutas de -3 °C . La tendencia de estos datos revela un descenso leve en el régimen de las temperaturas mínimas absolutas.

4.4. VIENTOS FUERTES

Tomando como referencia la información que se generó de manera participativa en los diferentes talleres, en la microcuenca hay historial de vientos fuertes en los años 1982, 2000, 2012 y 2015, durante estos años se reporta una intensidad alta en el viento al extremo que los impactos en la microcuenca han sido severos, especialmente causando daños en las viviendas, en árboles y el cultivo del maíz debido a la quiebra o acame de las plantas lo que provoca la pérdida de la producción de las plantas dañadas.

Existe la tendencia según indican los comunitarios a que se presenten años con vientos fuertes a cada dos o tres años, según la experiencia que han tenido, lo cual se ve acompañado de lluvias fuertes en los meses de mayo y junio principalmente, aunque en ocasiones también se observa el fenómeno durante septiembre y octubre aunque en menor intensidad.

5. PLAN DE ADAPTACIÓN

10

La adaptación al cambio climático es un tema relativamente nuevo, la adaptación es la habilidad de ajustarse al cambio para moderar los daños posibles, aprovechar oportunidades o enfrentar las consecuencias. Se trata de respuestas a los efectos de los cambios climáticos a cualquier ajuste, sea pasivo, reactivo o anticipatorio, aplicado para mejorar las consecuencias previstas o reales asociadas con los cambios climáticos¹.

5.1. OBJETIVOS

- Priorizar las actividades en gestión común que permiten a las comunidades adaptarse al cambio climático.
- Diseñar un Plan de adaptación al cambio climático para la microcuenca Río Limón Bajo, Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango.
- Incrementar las capacidades de adaptación conjunta al cambio climático de las once comunidades ubicadas en la microcuenca Río Limón Bajo, Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango.

5.2. COMPONENTES ESTRATÉGICOS

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Análisis de Vulnerabilidad, se definieron cuatro componentes estratégicos, que incluyen acciones específicas propuestas por los participantes de los talleres comunitarios.

Se hace énfasis en que las acciones planteadas en cada uno de los componentes estratégicos, persiguen el fortalecimiento, optimización y eficientización de procesos que las comunidades impulsan ancestralmente, como un mecanismo de preparación comunitaria de cara a los efectos del cambio climático.

A continuación se enumeran y describen los componentes definidos:

- Fortalecimiento a la producción agropecuaria
- Manejo y conservación de suelos agrícolas
- Proyectos forestales sostenibles
- Incidencia y fortalecimiento de capacidades locales

5.2.1. FORTALECIMIENTO A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

¹ Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN. 2010.

Según los resultados del Análisis de Vulnerabilidad, en términos económicos la población de la Microcuenca posee un nivel de vulnerabilidad muy alto, lo anterior está relacionado con el bajo nivel de ingresos que se obtienen por la comercialización de la producción agropecuaria, que en muchos de los casos se constituye en la única fuente de ingresos familiares, además de la producción destinada para el consumo.

Desde el punto de vista agrícola productivo, el territorio posee terrenos marginales ya que su vocación no es agrícola, por sus condiciones de pendiente y profundidad; todo lo anterior refleja poca capacidad para adaptarse a los efectos del Cambio Climático. Por lo anterior las actividades agropecuarias de importancia económica, así como aquellas destinadas a mejorar la seguridad alimentaria y nutricional deberán establecerse en la zona identificada como apta para la agricultura con mejoras, siendo estas las siguientes:

a) Sistema MILPA

De manera general se denomina Sistema MILPA, al sistema agrícola donde el cultivo principal es el maíz (*Zea mays*), al que se asocian otras especies locales como el frijol (*Phaseolus vulgaris*), cucurbitáceas (*Cucurbitaceae*) como los ayotes (*Cucurbita ficifolia*), chilacayotes (*Cucurbita argyrosperma*) y otros; chiles (*Capsicum annuum*), miltomate (*Physalis amphitricha*), y otras especies de consumo local como: hierba nabo (*Brassica kaber*), hierba mora (*Solanum nigrum*), bledo (*Amaranthus sp.*), mostaza (*Brassica campestris*), apazote (*Chenopodium ambrosioides*), Quishtán (*Solanum wendlandii*), etc.

La integración del maíz con otros cultivos asociados y la utilización de otras especies ha llevado a considerar a la MILPA como un sistema complejo, donde se aprovechan de manera complementaria los diferentes recursos en el sistema (agua, luz, suelo y especies vegetales). En este ecosistema se favorecen interacciones ecológicas benéficas (control biológico de insectos y fijación de nitrógeno) y los productos que de ahí se obtienen, sumados, producen una dieta equilibrada.

Bajo el contexto anterior, el Sistema MILPA, es la principal actividad agrícola destinada para el consumo familiar en las comunidades en la Microcuenca Río Limón Bajo. De acuerdo a los resultados obtenidos en el Análisis de Vulnerabilidad, se determinó que estos recursos agrícolas se ven afectados por el impacto severo que ocasionan los cuatro cambios climáticos identificados (lluvias más intensas, sequías fuertes, heladas y vientos fuertes). Lo anterior se traduce en bajos rendimientos o pérdida de la producción en campo o almacenamiento.

Cuadro 1. Medidas de adaptación en el Sistema MILPA

No.	Fenómeno climático que afecta al cultivo	Problemática	Medidas de adaptación
1	Sequias y lluvias	Incidencia de plagas y enfermedades	Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP)
2	Lluvias	Erosión del suelo, lavado y pérdida de nutrientes	Estructuras de manejo y conservación de suelos
3	Sequias y lluvias	Pérdidas en la producción y calidad del grano en los procesos post cosecha	Manejo post-cosecha, a través del uso de silos metálicos
4	Sequias, lluvias, vientos y heladas	Malas prácticas en el uso y manejo de agroquímicos y en labores agronómicas	Implementación de Buenas prácticas agrícolas
5	Sequias y lluvias	Pudrición del grano por enfermedades y daños por plagas en trojas	Implementación de silos metálicos
6	Sequias, lluvias, vientos y heladas	Pérdida de material genético local tolerante a los efectos del cambio climático	Rescate de variedades locales y Selección Masal Estratificada
7	Sequias y lluvias	Malas prácticas de selección, almacenamiento y manejo de material genético	Fortalecimiento de Reserva Comunitaria de Semillas

Fuente: Talleres de Análisis de Vulnerabilidad, agosto 2015.

Para implementar las medidas de adaptación, es necesario contar con personal que brinde asistencia técnica de calidad a los agricultores en las diferentes comunidades de la Microcuenca.

Las acciones propuestas de adaptación para este Sistema productivo MILPA, se resumen en el rescate de semillas criollas (7 hojas y Tegua); selección masal estratificada; asistencia técnica y buenas prácticas agrícolas; conservación de suelos; sistemas agroforestales; manejo post-cosecha y; reservas comunitarias de semilla RCS. Todas estas acciones de adaptación se describen a continuación:

- **Rescate de semillas criollas**

La diversidad de recursos genéticos existentes en el Sistema MILPA, es sinónimo de adaptación para los productores; sin embargo, de acuerdo a lo expresado por los comunitarios, han disminuido los productores que cultivan variedades criollas de maíz, lo cual se debe a la dependencia por únicamente dos o tres tipos de semilla.

Aún existen materiales criollos que poseen características especiales que las hacen únicas para adaptarse a cambios climáticos como la sequía y los vientos fuertes, debido a su resistencia a la poca humedad del suelo y baja altura, siendo estos cultivares los denominados “7 Hojas” y “Tegua”. Además de los cultivares de maíz, es importante recolectar y almacenar las semillas de otras especies presentes en el Sistema, como por ejemplo: frijol (negro y pinto), ayotes, chilacayotes, chiles, miltomate, hierba nabo, hierbamora, bleado, etc.

De acuerdo a la información generada en los talleres se estimó un costo aproximado de Q. 5,000.00 para el rescate y almacenamiento de las semillas criollas. Para realizar esta actividad será necesaria la colaboración de la Asociación de Agricultores Tinecos ADAT, y de los productores de las diferentes comunidades para que aporten semillas que luego sean almacenadas en el Banco de Semillas.

- **Selección masal estratificada**

Para iniciar un proceso de mejoramiento del cultivo de maíz, es importante iniciar el proceso en una plantación heterogénea, es decir, una población con variabilidad genética. Estas poblaciones heterogéneas existen en forma natural en las diferentes plantaciones existentes en la Microcuenca Río Limón Bajo.

La selección masal es un método de mejoramiento de plantas basado en la selección de individuos que aparecen dentro de una población. Con la semilla de las plantas seleccionadas se procede a mezclarlas y sembrarlas en el siguiente ciclo de siembra, de esta manera se forma una nueva generación con un aumento de los individuos con las características deseables de las plantas seleccionadas o progenitoras.

En el maíz, a menudo, las plantas seleccionadas en el campo, algunas no son adecuadas para su siembra en el siguiente ciclo de cultivo. De esta manera se realiza una selección negativa o eliminación de individuos.

Por otro lado, la selección masal se basa en la selección individual de plantas dentro de la población de acuerdo a sus características visuales, por ello es denominada a veces como selección fenotípica. Se trata de identificar a los individuos de una población y seleccionarlas de acuerdo a los objetivos que pretende alcanzar, para el caso de la Microcuenca Río Limón, se deberán seleccionar aquellas plantas de porte bajo, con resistencia a la época seca y buenas características de producción (número de mazorcas, tamaño, orden de las filas, tamaño y forma del grano, etc. Esto resulta sencillo para el agricultor, y debe ser un proceso que se debe de utilizar durante mucho tiempo para mejorar las variedades que se van a transferir de una generación a otra.

- **Conservación de suelos**

En el Análisis de Vulnerabilidad llama la atención sobre las pendientes en las cuales se desarrollan las actividades agrícolas de la Microcuenca Magdalena (la mayoría por encima de los 32 grados)². Aun cuando existen estructuras de conservación de suelos los participantes en los talleres indicaron que es poco lo que se ha avanzado en relación a conservación de suelos agrícolas y en especial en las tierras altas dedicadas a la producción de maíz de temporada.

Lo anterior constituye un factor de riesgo importante, y durante los talleres desarrollados para elaborar el plan se definieron las acciones siguientes: conservación de suelos por medio de la construcción de barreras vivas y muertas a través de curvas a nivel.

- **Construcción de barreras vivas**

Con una doble finalidad se recomienda que se establezca pasto *Dactylo* en barreras vivas, de ser posible en toda el área del Sistema MILPA, con el cual cuentan los agricultores, ya que además de proteger el suelo de la erosión hídrica, este sistema puede constituirse en fuente de alimento para animales de carga.

- **Construcción de barreras muertas**

Dependiendo de la disponibilidad se recomienda la construcción de barreras muertas en curvas a nivel, por medio de muros de piedra y acequias de infiltración. A estas estructuras de conservación (barreras vivas y muertas), se les debe dar el mantenimiento adecuado cuando sea necesario, generalmente después de las lluvias.

- **Sistemas agroforestales**

El establecimiento de sistemas agroforestales, se constituye en una adecuada práctica de adaptación al cambio climático, en especial para minimizar los daños causados por los vientos y sequía en la Microcuenca, cambio identificado como el que genera impactos severos en la producción de maíz, debido al acame o quiebre de las plantas.

El establecimiento de los sistemas agroforestales se propone a través del establecimiento de cercos vivos utilizando *Arrayan (Luma apiculata)*, *Sauco (Sambucus mexicanus)* y *Aliso (Alnus sp.)*, lo anterior proporcionara un microclima más adecuado, menor insolación, menor evapotranspiración, mejor aprovechamiento del suelo, mayor aireación, mayor fauna, mejor aprovechamiento de la energía, generación de abono orgánico y nutrientes

² Análisis de Vulnerabilidad Comunidades Adaptadas al Cambio Climático, Microcuenca Río Limón Bajo. Septiembre 2015.

al suelo; (estos sistemas contribuyen a la disminución de la erosión, deslaves y procesos de sedimentación aguas abajo).

- **Asistencia técnica y buenas prácticas agrícolas**

La asistencia técnica, es básica para un mejoramiento de las condiciones productivas dentro del Sistema, por medio de la misma se recomienda la ejecución de buenas prácticas agrícolas, que garantizan la seguridad y salud del productor, del ambiente y los recursos naturales y contribuyen al aumento en los rendimientos de los diferentes cultivos. Se determinó que el cultivo de maíz, dentro del Sistema MILPA, se constituye en la base de la seguridad alimentaria y nutricional de la mayoría de comunitarios en la Microcuenca, razón por la cual es sumamente importante realizar acciones de asistencia técnica, lo cual posteriormente mejorará la resistencia del Sistema a los cambios climáticos que se presenten.

- **Manejo post-cosecha**

La preservación y conservación de la cosecha de maíz, representa en la actualidad una cuestión vital, considerando que la producción obtenida en el Sistema MILPA, se destina a la alimentación del agricultor y la familia, esta debe ser cuidadosamente conservada durante el almacenamiento, para que se consuma poco a poco en la época oportuna.

En la actualidad en la Microcuenca Río Limón Bajo, se utilizan diferentes formas de almacenamiento del maíz, entre las cuales están el almacenamiento en trojas rústicas, en mazorcas colgadas en racimos en las vigas de las casas, en mazorca en el tapanco de las casas o por medio de la utilización de silos metálicos. De todas las formas utilizadas de almacenamiento los comunitarios consideran que la mejor opción es a través de silos metálicos, ya que haciendo un buen secado y serrando herméticamente los mismos se garantiza el almacenamiento del grano, lo cual no sucede utilizando las otras formas de almacenamiento, ya que dependiendo de las condiciones climáticas existen pérdidas de grano por humedad y ataque de plagas y enfermedades.

De acuerdo a lo anterior se ha propuesto el establecimiento de Silos Metálicos en las diferentes comunidades de la Microcuenca, como una medida de adaptación que además garantiza la disponibilidad de maíz, contribuyendo además con uno de los pilares de la seguridad alimentaria y nutricional.

- **Reservas Comunitarias de Semillas RCS**

Considerando la importancia que tienen las semillas criollas existentes en el Sistema MILPA, como el sustento biológico y base fundamental para la agricultura de consumo. En

la actualidad existe una pequeña reserva en la comunidad de Chanchimil, además de visualizar la necesidad del establecimiento de una segunda Reserva, la cual podría en un futuro establecerse en la aldea San Martín Cuchumatán, como punto estratégico, considerando distancias y accesibilidad.

Para la reserva ubicada en la comunidad de Chanchimil, es importante mejorar las instalaciones, lo cual garantizará en el futuro los servicios que pueda prestar, en el caso de la comunidad de San Martín Cuchumatán, deberá de construirse.

Las RCS, deberán ser manejadas de forma responsable a través de un Comité, que realice la programación de las actividades (entrega de semilla, acopio, supervisión, controles y registros, etc.), establecimiento de criterios técnicos de calidad de la semilla. Además es recomendable que estas dos Reservas, brinden los siguientes servicios: emergencia; servicio privado; y servicio de rescate y conservación de los recursos filogenéticos.

El servicio de emergencia se refiere al almacenamiento de semilla de maíz en silos, con el propósito de tener disponibilidad en caso de emergencia.

El servicio privado, es específico para cada productor que desee, y el objetivo es que el productor guarde su semilla para el siguiente ciclo productivo.

Por último el servicio de rescate y conservación de recursos filogenéticos, tiene como propósito almacenar una colección de la diversidad de variedades productivas que existen en las comunidades; las cuales posteriormente deberán de reproducirse en viveros para lograr su mantenimiento y mejoramiento, aquí se incluyen todas aquellas especies existentes dentro del Sistema MILPA y otras.

Calendario 1. Actividades de adaptación Sistema MILPA

ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rescate de semillas criollas												
Selección masal estratificada												
Conservación de suelos												
Sistemas agroforestales												
Asistencia técnica y buenas prácticas agrícolas												
Manejo Post Cosecha												
Reservas Comunitarias de Semilla RCS												

Propuesta de implementación: 2015-2019.

Fuente: Elaboración propia, con base en Talleres Participativos. Agosto-Septiembre. 2015

b) Caficultura sostenible

17

El Cambio Climático a nivel global, tiene tendencia hacia el aumento de la temperatura; de acuerdo al análisis de la Microcuenca Río Limón Bajo, esta misma tendencia se resume en el aumento de las sequías (aumento en las temperaturas y temporada seca) y lluvias fuertes (mayor cantidad de lluvia en menos días por año); lo anterior implica acondicionar de mejor forma la caficultura para hacerla sostenible, lo cual incluye más técnica que permita a los caficultores adaptarse a los cambios del clima.

Cuadro 2. Medidas de adaptación en el cultivo del Café

No.	Fenómeno climático que afecta al cultivo	Problemática	Medidas de adaptación
1	Sequias y Lluvias	Incidencia de roya y otras enfermedades, caída de frutos en diferentes etapas de desarrollo y caída de hojas enfermas, lo cual propaga la enfermedad.	Manejo de sombra
2	Sequias y Lluvias	Vigoroso desarrollo vegetativo y baja producción, efectos negativos por humedad relativa	Manejo de tejidos (podas)
3	Lluvias	Erosión del suelo, lavado y pérdida de nutrientes	Manejo y conservación de suelos
4	Sequias, Lluvias, vientos y heladas	Malas prácticas en el uso y manejo de agroquímicos y en labores agronómicas	Buenas prácticas agrícolas.

Fuente: Talleres Análisis de Vulnerabilidad, agosto 2015

Con base en lo anterior deberán planificarse medidas tendientes a adaptarse a mayores niveles de lluvia, altas temperaturas y temporadas secas, lo cual implica el desarrollo de una serie de alternativas, las cuales van enfocadas hacia una mayor resistencia a enfermedades fungosas y uso adecuado de los recursos naturales, logrando así la sostenibilidad de la producción. Estas acciones de adaptación, se resumen en las siguientes: Siembra y/o renovación con variedades resistentes; manejo fitosanitario; nutrición del café; manejo adecuado de la sombra y frutales; conservación de suelos; y manejo adecuado del tejido productivo. Todas estas acciones de adaptación se describen a continuación:

- **Siembra y/o renovación con variedades resistentes**

Debido al incremento de las lluvias en períodos cortos más el aumento de las temperaturas contribuyo a elevar el nivel de infección de los cafetales con Roya (*Hemileia vastatrix*), según el análisis realizado por ANACAFE (2012) llegando hasta un índice del 56%, lo cual nunca se había registrado un ataque tan alto de la enfermedad.

Una medida de adaptación propuesta por los comunitarios es la siembra y/o renovación de cafetales utilizando variedades resistentes, para lo cual se ha determinado conveniente la utilización de almacigo o semilla mejorada de café (*Coffea arabica L.*) resistente a la Roya (*Hemileia vastatrix*) de la variedad Sarchimor, proveniente de fincas de café certificadas por la Asociación Nacional del Café ANACAFE.

- **Manejo fitosanitario**

Es muy importante controlar dos aspectos que se constituyen en los principales retos del cultivo, la Roya (*Hemileia vastatrix*) y la Broca (*Hypothenemus hampei*). En ambos casos es básico un manejo adecuado. Para la Roya, las variedades resistentes y el control en las variedades susceptibles a través de las fumigaciones preventivas y curativas con fungicidas y el manejo adecuado de la sombra. Y para la Broca, el cosechar el café cuando se madure sin dejar granos maduros, sobre-maduros y secos en las plantas o en el suelo, además completar estas prácticas con el manejo adecuado de las malezas hospederas de la plaga.

- **Nutrición de café**

Este factor es fundamental como medida de adaptación a los Cambios Climáticos, y para ello se debe tener en cuenta los resultados de un muestreo y análisis de suelos, que es una medida que no se ha practicado en la Microcuenca. Posterior al muestreo y tomando como referencia los resultados y las condiciones climáticas deberán aplicarse los fertilizantes adecuados, en el momento oportuno y con las dosis requeridas por el cultivo.

- **Manejo adecuado de la sombra y frutales**

Debido a que en la Microcuenca existen ciclos de lluvias fuertes, seguidos de periodos largos de sequias, se hace necesario el manejo o establecimiento de árboles de sombra, ya que sin estos el café no podría sobrevivir sin la protección y conservación de la humedad relativa que producen los árboles en las plantaciones. Pero un exceso o mal manejo de los árboles de sombra trae consecuencias negativas, ya que puede provocar el aumento de enfermedades fungosas y la baja en los rendimientos del cultivo. Por lo anterior es importante que los árboles de sombra se consideren como un cultivo más. Las podas deberán realizarse entre los meses de mayo y junio o al inicio de la época lluviosa, realizando podas de formación y mantenimiento. Además pueden aprovecharse espacios para el establecimiento de especies frutales como: Cítricos, Aguacate, Banano, etc.

- **Conservación de suelos**

Al igual que otros cultivos el suelo es fundamental para el café. Su conservación, por medio de siembras en curvas a nivel y el manejo correcto de las malezas par que amortigüen los golpes de la lluvia y de algunas prácticas más fuertes de acuerdo a las pendientes (barreras vivas y muertas), que contrarresten la erosión son fundamentales para conservar el recurso suelo . El mismo control de malezas, sin el uso de herbicidas, permite un recurso suelo sostenible.

- **Manejo adecuado del tejido productivo**

Posterior a la cosecha es importante realizar un manejo del tejido productivo, lo cual favorece el vigor de las plantaciones y por ende mejoran sus condiciones de adaptabilidad a condiciones climáticas. A través de la poda se busca, renovar el tejido productivo, estimular la producción, eliminar material dañado, reducir condiciones favorables para el ataque de plagas y enfermedades, facilitar labores agronómicas y corregir daños físicos.

Calendario 2. Actividades de adaptación Caficultura Sostenible

ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Siembra y/o renovación con variedades resistentes												
Manejo fitosanitarios												
Nutrición del café												
Manejo adecuado de la sombra y frutales												
Conservación de suelos												
Manejo adecuado del tejido productivo												

Propuesta de implementación: 2015-2019.

Fuente: Elaboración propia, con base en Talleres Participativos. Agosto-Septiembre. 2015

c) Fortalecimiento de la producción hortícola

La horticultura es una actividad agrícola que se desarrolla en la Microcuenca Río Limón Bajo, por medio de la siembra de diferentes especies, las cuales son destinadas para la venta y consumo. Las especies generalmente cultivadas son: Brócoli (*Brassica oleracea var. Italica L.*), Tomate (*Lycopersicon lycopersicum L.*), Zanahoria (*Daucus carota L.*),

Arveja (*Pisum sativum* L. Var. *Sativum*), Haba (*Vicia fava* L.), Papa (*Solanum tuberosum*) y Repollo (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L.), como las más importantes.

El fortalecimiento de esta producción se puede lograr por medio de la inversión en proyectos estratégicos de Implementación de micro-túneles e implementación y/o conversión de sistemas de riego por goteo, todo lo anterior deberá de mejorarse también por medio de la asistencia técnica productiva y de comercialización.

Cuadro 3. Medidas de adaptación en el cultivo de hortalizas

No.	Fenómeno climático que afecta al cultivo	Problemática	Medidas de adaptación
1	Sequias y lluvias	Incidencia de plagas y enfermedades fungosas y bacterianas	Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP)
2	Lluvias	Erosión del suelo, lavado y pérdida de nutrientes	Manejo y conservación de suelos
3	Sequias, lluvias, vientos y heladas	Malas prácticas en el uso y manejo de agroquímicos y en labores agronómicas	Buenas prácticas agrícolas
4	Sequias, lluvias y heladas	Incidencia de plagas y enfermedades y alta inversión para su control, bajos rendimientos en la producción por efectos del clima	Implementación de micro túneles
5	Sequias	Poca disponibilidad de agua para riego, poca eficiencia en los sistemas de riego convencionales y alto requerimiento de agua	Implementación de sistemas de riego por goteo
6	Sequias	Poca capacidad de almacenamiento de agua para satisfacer las necesidades de consumo en épocas de sequía prolongadas	Implementación de cosechadores de agua

Fuente: Talleres Análisis de Vulnerabilidad, agosto 2015

- **Implementación de micro-túneles**

Los micro-túnel son pequeñas estructuras, construidas con alambre y malla fina o agril, donde las plantas se protegen de las condiciones climáticas desfavorables, insectos y enfermedades difíciles de controlar. Tienen la ventaja que a través de estas estructuras se reducen las aplicaciones de agroquímicos por lo tanto hay menor contaminación del

ambiente, plantas, animales y personas. Además de lo anterior se deben combinar con la instalación de riego por goteo lo cual maximiza el uso del agua y reduce la aplicación de fertilizantes al suelo.

- **Implementación y/o conversión de sistemas de riego por goteo**

En la Microcuenca Río Limón Bajo existen pequeñas áreas de producción hortícola con el servicio de riego por aspersión, se ha identificado que el caudal de las fuentes de agua para estos sistemas de riego ha disminuido considerablemente a consecuencia del Cambio Climático, por lo cual el cambio y/o conversión de estos sistemas a riego por goteo.

Calendario 3. Actividades de adaptación Sistema MILPA

ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Implementación de micro-túneles												
Implementación y/o conversión de sistemas de riego por goteo												

Propuesta de implementación: 2015-2019.

Fuente: Elaboración propia, con base en Talleres Participativos. Agosto-Septiembre. 2015

d) Medidas de adaptación en Salud y Seguridad Alimentaria y Nutricional SSAN

Los cambios climáticos también tienen efectos adversos en la salud y nutrición de la población. De acuerdo a los numerosos estudios realizados a nivel nacional y regional, se relacionan los efectos del cambio en los fenómenos hidro-meteorológicos con la seguridad humana, la salud y la seguridad alimentaria y nutricional, observando que las fluctuaciones en la temperatura, las precipitaciones, la frecuencia y magnitud de eventos climáticos extremos y su incidencia en el ambiente físico, directamente o a través de relaciones interdependientes de naturaleza socioeconómica y cultural, producen efectos adversos en la salud y la nutrición³.

Cuadro 4. Medidas de adaptación en Salud y Seguridad Alimentaria y Nutricional SSAN

No.	Fenómeno climático que afecta la SSAN	Problemática	Medidas de adaptación
1	Sequias	Baja ingesta de proteínas de origen animal en la dieta de niños menores a 5 años y miembros del núcleo familiar	Producción de aves de postura y cerdos de engorde

³ Estudio sobre el Cambio Climático y la Seguridad Alimentaria y Nutricional en Guatemala. Unión Europea. Julio 2010.

2	Sequias, llluvias y heladas	Dependencia de productos no tradicionales no accesibles a personas de escasos recursos económicos	Implementación de huertos familiares diversificados	22
3	Sequias, llluvias y heladas	Enfermedades de las vías respiratorias y gastrointestinales	Implementación de huertos medicinales	

Fuente: Talleres Análisis de Vulnerabilidad, agosto 2015

Tomando en consideración lo anterior se proponen las siguientes acciones de adaptación al Cambio Climático, las cuales además contribuyen al fortalecimiento de la Salud y Seguridad Alimentaria y Nutricional.

- **Producción de cerdos**

Esta actividad fue propuesta por las mujeres, ya que es considerada una actividad que se realiza de manera tradicional en la mayoría de las familias y además se han implementado proyectos de engorde de cerdos mejorados y reproducción de lechones en la Microcuenca, con el apoyo técnico del Proyecto de Desarrollo Económico Rural Territorial PRODERT obteniendo buenos resultados, la cual contribuye a mejorar la dieta familiar y además se constituye en una fuente de ingresos económicos.

La producción de cerdos consiste en la compra de lechones mejorados producidos en Redes Empresariales (Metodología de PRODERT), con el propósito de establecer por lo menos 2 cerdos por beneficiaria, los cuales posteriormente son comercializados en pie o en canal contribuyendo a mejorar las condiciones económicas de las familias. El costo aproximado por la compra de un cerdo mejorado para el engorde es de Q. 450.00, más el costo de la alimentación y otros insumos es de Q 800.00, el precio de venta en pie oscila alrededor de los Q. 1,600.00 dependiendo el peso del cerdo.

- **Gallinas ponedoras**

De la misma forma que la actividad anterior, esta actividad fue propuesta por las mujeres, ya que son ellas las encargadas del manejo de los animales de granja (cerdos y gallinas). La actividad esta direccionada hacia la compra de gallinas ponedoras y el mejoramiento de las instalaciones (incluye limpieza de gallineros para evitar brotes de enfermedades, manejo y utilización de excretas en lombricomposteras). La producción obtenida se puede destinar para el consumo y venta, y de esta forma se mejora la dieta familiar y la economía de las familias. La producción de huevos consiste en la compra de 20 gallinas mejoradas por beneficiaria, bajo la organización de Redes Empresariales (Metodología de PRODERT).

- **Huertos medicinales**

Esta es una acción de adaptación, que busca proponer opciones de medicina natural para prevenir y combatir las enfermedades provocadas a los pobladores, producto del cambio climático, en especial las que afectan el sistema respiratorio y digestivo. Entre las especies de plantas medicinales existentes en el área de la microcuenca, están: Albahaca (*Ocimum basilicum L.*), Ruda (*Ruta chalepensis L.*), Apazote (*Chenopodium ambrosioides L.*), Hierbabuena (*Mentha citrata Ehrh*), Verbena (*Verbena litoralis HBK*), Salvia santa (*Buddleia americana L.*), Hinojo (*Foeniculum vulgare Miller*), Hierba mora (*Solanum nigrescens*), Manzanilla (*Matricaria camomila L.* Y *Matricaria reculita L.*), Sábila (*Aloe vera L.*), Llantén (*Plantago major L.*) y Anís silvestre (*Tagetes filifolia Lag. Elench.*)

Con las especies anteriores se deberán implementar huertos medicinales de manera comunitaria, para que posterior a esto se desarrollen procesos de capacitación en cuanto al uso adecuado de las plantas medicinales.

- **Huertos familiares diversificados**

Según resultados del Análisis de Vulnerabilidad, las especies que más les interesa a las personas para establecer sus huertos familiares son miltomate (*Physalis amphitricha*), bledo (*Amaranthus sp.*), chipilín (*Crotalaria longirostrata*), yuca (*Manihot esculenta*), hierba mora (*Solanum nigrum*), hierba nabo (*Brassica kaber*), camote (*Ipomoea batata*), mostaza (*Brassica campestris*), ayote (*Cucurbita argyrosperma*), chilacayote (*Cucurbita ficifolia*) y papa (*Solanum tuberosum*).

Calendario 4. Actividades de Adaptación en SSAN

ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Elaboración del plan (Selección de personas y proyección de producción)	■	■										
Inversiones												
- Compra de cerdos			■	■	■							
- Compra de gallinas			■	■	■							
Control y manejo						■	■	■	■	■	■	■
Establecimiento de huertos medicinales					■	■						
Manejo de huertos medicinales							■	■	■	■	■	■
Establecimiento de huertos familiares					■	■	■	■	■	■	■	■

Propuesta de implementación: 2015-2019.

Fuente: Elaboración propia, con base en Talleres Participativos. Agosto-Septiembre. 2015

e) Costos del fortalecimiento a la producción agropecuaria

La agricultura familiar es una de las actividades humanas más dependiente del clima, por lo que requiere de políticas que permitan acceder a información, fuentes de financiamiento y asistencia técnica para desarrollar e implementar innovación. La adaptación al cambio climático es una oportunidad para estimular las transformaciones que generen procesos de desarrollo más sustentables.

La agricultura familiar se caracteriza por tener acceso limitado a recursos de tierra y capital, producir utilizando principalmente mano de obra familiar y la mayor parte del ingreso del núcleo familiar proviene de las actividades agrícolas. Los pobladores de la Microcuenca del Río Limón Bajo, practican una agricultura familiar y para poder adaptarse al cambio climático requieren del acceso a la información, fuentes de financiamiento y asistencia técnica para mejorar sus sistemas de producción.

Se realizó una estimación de los costos que son necesarios para beneficiar a 1,010 familias en la Microcuenca. La estimación se hizo para un año y contempla la instalación de infraestructura productiva y la contratación de un técnico agrícola que proporcione asesoría a los productores de Maíz, Café y Hortalizas, y a las personas que están en vulnerabilidad alimenticia. La estimación de costos considera el financiamiento que deberá buscarse con algún cooperante, el cual asciende a un total de Q. 1,126,620.00; además se hizo una estimación del aporte que proporcionarían los productores en mano de obra local, el cual asciende a un total de Q. 1,288,371.20 (para su cálculo se utilizó el salario oficial para actividades agrícolas que está aprobado para el año 2015).

Se recomienda que las intervenciones en la Microcuenca sean de por lo menos tres años consecutivos, por lo que el costo que debe considerarse para los próximos años, es el salario mensual del técnico agrícola. La descripción de costos se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro 5. Costos del fortalecimiento a la producción agropecuaria

Códigos	Actividades	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q)
Actividad 1	Medidas de adaptación en el cultivo de maíz (515 familias)	Ha	46			
Sub actividad 1.1	Implementación de silos (515)	Unidades	515	650.00	334,750.00	
Sub actividad 1.2	Mano de obra en ciclo productivo y establecimiento de sistemas agroforestales	Jornales	7,725	78.72		608,112.00
Sub actividad 1.3	Rescate de Semillas Criollas	Proceso	1	5,000.00	5,000.00	
Sub actividad 1.4	Reservas Comunitarias de Semilla	Unidades	2	45,000.00	70,000.00	20,000.00

Códigos	Actividades	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
Actividad 2	Medidas de adaptación en el cultivo del café (60 familias)	Ha	60			
Sub actividad 2.1	Mano de obra en ciclo productivo	Jornales	7,500	78.72		590,400.00
Actividad 3	Medidas de adaptación en los cultivos de hortalizas (300 familias)	Ha	130			
Sub actividad 3.1	Implementación de micro túneles de 4x20 metros	Familias	150			
	a) Accesorios (Agril, tubería y sistema de riego)	Micro túnel	150	1,700.00	255,000.00	
	b) Mano de obra local	Jornales	450	78.72		35,424.00
Sub actividad 3.2	Implementación de sistemas de riego por goteo	Familias	150			
	a) Cinta de riego y accesorios para 2 cuerdas	Sistemas	150	1,500.00	225,000.00	
	b) Mano de obra	Jornales	150	78.72		11,808.00
Actividad 4	Medidas de adaptación en Seguridad Alimentaria y Nutricional (135 familias)					
Sub actividad 4.1	Producción de aves de postura	Familias	37			
	a) Gallinas de postura	Unidades	370	70.00	25,900.00	
	b) Bolsa pecuaria (alimento y manejo profiláctico)	Unidades	37	380.00	14,600.00	
Sub actividad 4.2	Producción de cerdos de engorde	Familias	30			
	a) Cerdos de engorde	Unidades	300	450.00	135,000.00	
	b) Bolsa pecuaria (alimento y manejo profiláctico)	Unidades	30	380.00	11,400	
Sub actividad 4.3	Implementación de huertos familiares	Familias	54			
	a) Mano de obra local	Jornales	270	78.72		21,524.40
	b) Semilla	Ha	2.5	30.00	1,620.00	
Sub actividad 4.4	Implementación de huertos medicinales	Comunidad	10			
	a) Mano de obra local	Jornales	14	78.72		1,102.80
	b) Semilla	HA	0.6	25.00	350.00	
Actividad 5	Asistencia técnica	Meses	12	4,000.00	48,000.00	
	TOTAL				1,126,620.00	1,288,371.20

Fuente: Elaboración propia, septiembre 2015.

5.2.2. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS

La vulnerabilidad ambiental, es el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática, igualmente está relacionada con el deterioro del ambiente (calidad del aire, agua y suelo),

deforestación, explotación irracional de los recursos naturales, exposición a contaminantes, pérdida de la biodiversidad etc., los mismos que contribuyen a incrementar la vulnerabilidad ambiental⁴.

Tomando en consideración los resultados del Análisis de Vulnerabilidad, solamente el indicador de ganancia de bosque en la Microcuenca refleja que la población se interesa por la sostenibilidad ambiental. Lamentablemente no existen indicadores que reflejen de manera exacta la dinámica relacionada con las medidas de conservación de suelos implementadas.

De acuerdo a lo anterior se propone el componente estratégico de Manejo y Conservación de Suelos Agrícolas, el cual incluye las siguientes actividades de adaptación al cambio climático o reducción de la vulnerabilidad: conservación de suelos para la reducción de la erosión y los deslaves implementando medidas como barreras vivas y barreras muertas.

Es importante retomar la información generadas en el Análisis de Vulnerabilidad, donde se indica que las pendientes en las cuales se desarrollan las actividades agrícolas de la Microcuenca Río Limón Bajo (la mayoría por encima de los 32 grados)⁵. Aun cuando existen estructuras de conservación de suelos los participantes en los talleres indicaron que es poco lo que se ha avanzado en relación a conservación de suelos agrícolas.

Lo anterior constituye un factor de riesgo importante, y durante los talleres desarrollados para elaborar el plan se definieron las acciones siguientes: conservación de suelos por medio de la construcción de barreras vivas y barreras muertas a través de curvas a nivel.

a) Construcción de barreras vivas

Con una doble finalidad se recomienda que se establezca pasto *Dactylo* en barreras vivas, de ser posible en toda el área cultivable con la cual cuenten los agricultores, ya que además de proteger el suelo de la erosión hídrica, este sistema puede constituirse en fuente de alimento para los animales de carga.

b) Construcción de barreras muertas

De acuerdo a la disponibilidad se recomienda la construcción de barreras muertas en curvas a nivel, por medio de muros de piedra y acequias de infiltración. A estas estructuras de conservación (barreras vivas y muertas), se les debe dar el mantenimiento adecuado cuando sea necesario, generalmente después de las lluvias.

c) Producción de lombricompost

⁴ Segeplan. Análisis de Riesgos y Cambio Climático. 2010

⁵ Análisis de Vulnerabilidad Comunidades Adaptadas al Cambio Climático, Microcuenca Río Limón Bajo. Agosto 2015.

El lombricompost es un abono natural mejorado y rico en nutrientes para las plantas. Es producido por la lombrices Coqueta Roja (*Eisenia foetida*) a partir de residuos orgánicos agrícolas, de cocina y estiércoles. La producción de este tipo de abono se constituirá en una práctica a través de la cual se aprovechen los recursos orgánicos y su posterior incorporación a los suelos agrícolas, mejorando la producción.

Calendario 5. Actividades de Adaptación Conservación de Suelos

ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Construcción de barreras vivas												
- Trazo de curvas a nivel												
- Siembra de pasto Dactylo												
- Manejo de barreras vivas												
- Mantenimiento												
Construcción de barreras muertas												
- Trazo de curvas a nivel												
- Construcción de barreras												
- Mantenimiento												
Producción de lombricompost												

Propuesta de implementación: 2015-2019.

Fuente: Elaboración propia, con base en Talleres Participativos. Agosto-Septiembre. 2015

d) Costos del manejo y conservación de suelos agrícolas

La implementación de barreras vivas, muertas y la producción de lombricompost, tienen como fin último reducir la erosión de los suelos dedicados a actividades agrícolas y mejorar sus condiciones de fertilidad, para obtener mejores cosechas en un futuro cercano.

Se hizo una estimación de los costos necesarios para beneficiar a 512 familias con la implementación de estos proyectos. La estimación se hizo para un año y contempla la instalación de infraestructura productiva y la contratación de asistencia técnica para productores de Maíz, Café y Hortalizas, en los temas del manejo y conservación de suelos.

La estimación de costos considera el financiamiento que deberá buscarse con algún cooperante, el cual asciende a Q. 207,700.00; asimismo se hizo una estimación del aporte que proporcionarían los agricultores en mano de obra local, que asciende a Q. 87,379.20, y para su cálculo se utilizó el salario oficial para actividades agrícolas que está aprobado para el año 2015. La descripción de costos se presenta en el cuadro 6.

Cuadro 6. Costos del manejo y conservación de suelos agrícolas en la Microcuenca

Códigos	Actividades	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
Actividad 1	Implementación de Barreras Vivas (159 familias)	Ha	7.2			
	a) Mano de obra local	Jornales	450	78.72		35,424.00
	b) Semilla	Saco	280	40.00	11,200.00	
Actividad 2	Implementación de Barreras Muertas (53 familias)	Ha	2.4			
	a) Mano de obra local	Jornales	160	78.72		12,595.20
	b) Materiales	Unidad	300	40.00	12,000.00	
Actividad 2	Implementación de Lombricompost (300 familias)	Familias	300			
	a) Lombrices	Unidad	300,000	0.25	75,000.00	
	b) Polietileno negro	Yardas	750	10.00	7,500.00	
	c) Mano de obra local	Jornales	500	78.72		39,360.00
	d) Madera rústica (pino)	Pie tablar	180,000	0.50	90,000.00	
Actividad 3	Asistencia técnica	Meses	3	4,000.00	12,000.00	
	TOTAL				207,700.00	87,379.20

Fuente: Elaboración propia, septiembre 2015.

5.2.3. PROYECTOS FORESTALES

En el sector forestal, los proyectos sostenibles implican en su versión más sencilla, la extracción de madera y otros productos del bosque de manera que esta extracción se limite a una cierta cantidad que pueda mantenerse mediante una ordenación forestal anual de establecimiento y manejo, lo que garantiza que los recursos forestales están disponibles y accesibles para la generación actual y las futuras.

Bajo el concepto anterior se plantean actividades de protección de los bosques por medio del Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal PINPEP y el establecimiento de viveros agroforestales que tengan la capacidad de producir plantas de acuerdo a la demanda de la población conforme a los sistemas productivos de la Microcuenca.

a) Protección de bosques con incentivos PINPEP

De forma más específica existen importantes vínculos entre los bosques y los valores ambientales. La cubierta forestal afecta al contenido de nutrientes y la capacidad de retención de los suelos, influyendo en la velocidad de erosión de éstos y en la escorrentía;

por consiguiente, los bosques influyen sobre las inundaciones aguas abajo, la sedimentación, etc. Los bosques son importantes para mantener la diversidad biológica, el almacenamiento del carbono atmosférico, los cambios en la distribución de la humedad climática, permiten una mayor resistencia y estabilidad de los ecosistemas y previenen las pérdidas de material genético valioso en el presente y futuro.

En el tema social y económico, se establecen vínculos con las comunidades a través de las aportaciones de los productos, servicios y actividades forestales al sustento de la población rural, contribuyendo a la nutrición, ingresos, distribución de bienes y riqueza y seguridad familiar. Además, la regulación y ordenación de los recursos de árboles y bosques puede afectar la solidez de las estructuras sociales e instituciones locales y contribuir al aumento de sus atribuciones, a su deterioro o a su fragmentación

En la Microcuenca del, la protección de los bosques con el apoyo de los incentivos forestales, se implementara como una medida de mitigación y adaptación para reducir el avance de la frontera agrícola, prevenir los incendios forestales, cacería furtiva y disminución de la recarga hídrica. Se propone iniciar con el ingreso de 50 hectáreas al Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal –PINPEP–, administrado por el –INAB–.

El Programa PINPEP, del Estado de Guatemala, hace efectivo un pago económico anual a las personas que destinen sus bosques naturales para fines de protección. Para acceder al incentivo forestal, las personas deben cumplir con actividades de protección y mantenimiento de sus bosques naturales por un período de diez años.

El beneficio económico que estos incentivos proporcionan es significativo porque permiten además de la conservación de bosques la generación de empleo y bienestar en el área rural. Por cada hectárea de bosque destinada a protección, las personas reciben un incentivo económico anual de Q. 2,885.00, y los pagos son por un período de 10 años. En este caso, por las 35 hectáreas estarán recibiendo anualmente un incentivo económico de Q. 100,975.00, y al final de los diez años de pago recibirán incentivos por un monto de Q. 1,009,750.00. Estos ingresos económicos permitirán mejorar el nivel de vida de las personas y aseguraran por diez años la permanencia de las áreas de bosque, lo que trasciende a otros beneficios principalmente ecosistémico como el mantenimiento de la recarga hídrica o aprovisionamiento del agua para consumo humano y procesos productivos agropecuarios; asimismo se priorizara el ingreso a los incentivos forestales de las áreas que se encuentran en la parte alta de la Microcuenca del Río Limón Bajo, por su vocación forestal, y para evitar problemas de deslaves, erosión de los suelos.

b) Sistemas Agroforestales con incentivos PINPEP

Los sistemas agroforestales son una forma de uso de la tierra en donde plantas leñosas perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales; el propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando el principio de sostenibilidad. El interés por este tipo de sistemas se debe a la necesidad de encontrar mejores opciones para los problemas de baja producción y degradación de tierras agrícolas, por efectos de la erosión y sobre uso de los suelos.

Las formas de producción agroforestal son aplicables tanto en ecosistemas frágiles como estables; a escala de agricultura familiar, finca, región o nacional; a nivel de agricultura de subsistencia o comercial. Con la implementación de sistemas agroforestales es posible diversificar la producción, controlar la agricultura migratoria, aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo, fijar el nitrógeno atmosférico, reciclar nutrientes, modificar el microclima, optimizar la producción del sistema, entre otros beneficios.

En la Microcuenca, los sistemas agroforestales con el apoyo de los incentivos forestales, se implementaran como medida de mitigación y adaptación para reducir la erosión y pérdida de nutrientes en los suelos agrícolas y proveer de leña y madera a los agricultores para reducir la presión hacia los bosques naturales. Se propone iniciar con el ingreso de 47 hectáreas al PINPEP.

En el Programa PINPEP, el Estado de Guatemala hace efectivo un pago económico anual a las personas que incorporen árboles a sus sistemas de producción agrícola. Para poder recibir el incentivo forestal, las personas deben cumplir con darle mantenimiento y manejo a los árboles que planten dentro de las áreas agrícolas, y el compromiso que asumen es por un período de seis años.

El beneficio económico que estos incentivos proporcionan es significativo porque permiten generar empleo y bienestar en el área rural. Por cada hectárea en donde se implemente o mejore el sistema agroforestal, las personas reciben un incentivo económico total de Q. 9,157.00, distribuido en seis años de pago. En este caso, por las 47 hectáreas estarán recibiendo un incentivo económico total de Q. 430,379.00. Un ingreso relevante en función a costos de establecimiento y mantenimiento de un aproximado de 14,100 árboles.

Se priorizara el ingreso a los incentivos forestales de las áreas donde las personas cultivan Café o Maíz. Los sistemas agroforestales se implementaran en la modalidad de Cercos Vivos, utilizando especies forestales que tengan características energéticas, de rápido crecimiento, fijadoras de nitrógeno, maderables de valor comercial. Las potenciales especies a utilizar en la región son aliso (*Alnus sp.*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), 30ravil (*Inga sp.*), 30ravilea (*Grevillea robusta*) y otros.

Es importante resaltar que según la normativa del PINPEP, solamente se necesita plantar un aproximado de 300 árboles por hectárea para que el área califique como un sistema agroforestal. Para el caso de la modalidad de Cercos Vivos, para llegar a esta densidad se deben plantar los arboles a un distanciamiento promedio de 2 metros entre planta en todo el perímetro del terreno a ingresar a los incentivos forestales.

Se plantea la contratación de un profesional que elabore los planes de manejo y demás requisitos para ingresar al PINPEP, así como un técnico agrícola para acompañamiento técnico en la gestión e implementación de los proyectos.

c) Viveros agroforestales comunitarios

Un vivero es una instalación agronómica donde germinan, cultivan, y maduran arboles forestales y/o frutales. El objetivo principal del vivero es asegurar a las plantas jóvenes las mejores condiciones para su desarrollo inicial.

En la Microcuenca, los viveros agroforestales comunitarios se implementaran como una medida de adaptación para disponer de árboles forestales y frutales adaptados a las condiciones climáticas de la región. Se propone establecer diez viveros forestales, uno en cada comunidad, con una producción total inicial de 50,000 árboles forestales y 5,000 frutales.

Los viveros agroforestales que se implementaran en la Microcuenca tienen un fin estratégico en la producción de plantas de diversas especies para la repoblación de ecosistemas degradados, mejora de la cubierta vegetal de potreros y laderas erosionadas, conservación de suelos, protección de márgenes de ríos, reforestaciones, ornamentación de viviendas, mejoramiento del paisaje natural, protección de fuentes de agua, etc.

Calendario 6. Proyectos forestales sostenibles

ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Protección de bosques con incentivos PINPEP												
Sistemas agroforestales con incentivos PINPEP												
Viveros agroforestales comunitarios												

Propuesta de implementación: 2015-2019.

Fuente: Elaboración propia, con base en Talleres Participativos. Agosto-Septiembre. 2015.

d) Costos de los proyectos forestales

Se hizo una estimación de los costos que son necesarios para beneficiar a 129 familias con la implementación de proyectos forestales. La estimación se hizo para un año y contempla la instalación de infraestructura productiva, la contratación de un profesional que elabore los planes de manejo forestal, y la contratación de un técnico agrícola para seguimiento a la gestión e implementación.

La estimación de costos considera el financiamiento que deberá buscarse con algún cooperante, el cual asciende a un total de Q. 63,825.00; asimismo se hizo una estimación del aporte que proporcionarían los agricultores en mano de obra local para la ejecución de los proyectos, el cual asciende a un monto total de Q. 107,059.20, y para su cálculo se utilizó el salario oficial para actividades agrícolas que está aprobado para el año 2015.

Es recomendable que las intervenciones en la Microcuenca sean de por lo menos tres años consecutivos, por lo tanto, el costo que debe considerarse para los próximos años, es el salario mensual del técnico agrícola. En el siguiente cuadro se presenta la descripción de costos.

Cuadro 7. Costos de los proyectos forestales

Códigos	Actividades	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
Actividad 1	Protección de bosques con incentivos PINPEP (35 familias)	Familias	35			
	a) Elaboración del estudio técnico	Hectáreas	35	600.00	21,000.00	
	b) Actividades de protección (rondas y vigilancia)	Jornales	1,680	78.72		132,249.60
Actividad 2	Sistemas Agroforestales con incentivos PINPEP (30 familias)	Familias	94			
	a) Elaboración del estudio técnico	Hectáreas	47	600.00	28,200.00	
	b) Preparación del terreno	Jornales	470	78.72		36,998.40
	c) Arbolitos a plantar (incluye costo transporte)	Árboles	14,100	1.50	21,150.00	
	d) Plantación de los árboles	Jornales	188	78.72		14,799.36
	e) Cuidados culturales	Jornales	940	78.72		73,996.80
	f) Actividades de protección (rondas y vigilancia)	Jornales	1,175	78.72		92,496.00
Actividad 3	Implementación de Viveros Agroforestales Comunitarios	Viveros	10			
Sub actividad 3.1	Producción de árboles forestales					
	a) Insumos	Árboles	50,000	0.60	30,000.00	
	b) Mano de obra local	Jornales	200	78.72		15,744.00
Sub actividad 3.2	Producción de árboles frutales					
	a) Insumos	Árboles	5,000	5.00	25,000.00	
	b) Mano de obra local	Jornales	60	78.72		4,723.20

Códigos	Actividades	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
Actividad 4	Asistencia técnica	Meses	3	4,000.00	12,000.00	
	TOTAL				137,350.00	371,007.36

Fuente: Elaboración propia, septiembre 2015.

5.2.4. INCIDENCIA Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES LOCALES

La incidencia es un proceso llevado a cabo por un individuo o un grupo, que normalmente tiene como objetivo influir sobre las políticas públicas y las decisiones de asignación de recursos dentro de los sistemas políticos, económicos, sociales e institucionales. La incidencia puede estar motivada por principios morales, éticos, altruistas, o de propia convicción o, simplemente, orientada a proteger un activo de interés particular o de un colectivo.

Planificar el trabajo de incidencia es similar a cualquier otra planificación que se haga para un programa o un proyecto específico. La planificación e implementación del trabajo de incidencia incluye como mínimo los siguientes pasos: Identificación del tema; Análisis de la situación; Establecimiento de objetivos; Identificación del objeto de nuestra incidencia; Identificación de aliados; Definición del mensaje; Escogencia del enfoque y las actividades de incidencia; Selección de las herramientas; Evaluación de los recursos necesarios; Planificación del monitoreo y evaluación; y Diseño del Plan de Acción

En la Microcuenca se conformó un Comité de Adaptación al Cambio Climático, que deberá realizar acciones de incidencia para contribuir a mejorar la calidad de vida de por lo menos 700 familias de las comunidades de : San Martín Cuchumatán, Teogal, Chanchimil, Los Mendoza, La Playa, Tojquiá, Las Lajas, El Relicario, Musmuná, Tuipat y Villa Alicia.

Por medio de la educación, capacitación a autoridades locales y sensibilización de la población, deberá promover el fortalecimiento de las capacidades locales para la adaptación al cambio climático. Los temas que el Comité de Adaptación puede incluir en su agenda de trabajo se enumeran a continuación.

Considerando que los Consejos Comunitarios de Desarrollo COCODEs, son la base del Sistema Nacional de Planificación impulsados por la Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN; es importante entonces el reconocimiento legal del Comité de Adaptación al Cambio Climático de la Microcuenca Río Limón Bajo, ante los COCODE de las comunidades que están dentro de la misma, siendo éstas las siguientes: San Martín Cuchumatán, La Playa, Los Mendoza, Las Lajas, Relicario, Musmuná, Villa Alicia, Tuipat, Tojquiá, Chanchimil y Ticán.

Luego el Comité de Adaptación al Cambio Climático de la Microcuenca Río Limón Bajo, debe ser reconocido a nivel municipal, con el propósito de poder gestionar los proyectos de inversión pública que nazcan producto de este Plan de Adaptación; además de garantizar la gestión de otras acciones con diferentes fuentes de financiamiento tanto públicas como privadas o de cooperación.

Además como toda organización social, es sin duda indispensable los procesos de capacitación dirigidos a los miembros electos del Comité de Adaptación, con el propósito de aumentar las destrezas necesarias para ejercer bien su labor como miembros del Comité. Un plan de capacitación como medio para la preparación constituye parte del Plan Adaptación. Este aspecto deberá ser acompañado por la Asociación de Agricultores Tinecos ADAT, como organización participante.

La capacitación al Comité de Adaptación, básicamente consiste en primera instancia en la lectura y conocimiento del Plan a detalle, conocimiento de sus funciones administrativas y sobre los elementos que se deben tomar en cuenta al tomar decisiones en la gestión del mismo. A continuación se describen las actividades específicas incluidas en la línea estratégica de Incidencia y Fortalecimiento de Capacidades Locales.

a) Inscripción del Comité de Adaptación a nivel local y municipal

El Comité de Adaptación CA, es el ente encargado de la gestión y ejecución del Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Microcuenca Río Limón Bajo, en el municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango.

El CA debe estar reconocido y avalado por el Consejo Comunitario de Desarrollo de las comunidades San Martín Cuchumatán, La Playa, Los Mendoza, Las Lajas, Relicario, Musmuná, Villa Alicia, Tuiapat, Tojquiá, Chanchimil y Ticán, a través de un punto de acta en la cual se indica que las personas arriba mencionadas representan a sus respectivas comunidades como miembros del Comité de Adaptación al Cambio Climático para la Microcuenca Río Limón Bajo.

Después debe inscribirse el CA ante la Municipalidad de Todos Santos Cuchumatán, para lo cual se deben de transcribir los puntos de acta, donde los Concejos Comunitarios de Desarrollo, los nombran para integrar dicho Comité y realizar las gestiones respectivas en la Oficina Municipal de Ambiente y Recursos Naturales.

b) Incidencia caminos rurales

Los caminos rurales son uno de los recursos importantes para el desarrollo de las comunidades de la microcuenca Río Limón Bajo, los cuales se ven afectados en especial

por las lluvias fuertes que se presentan durante en la época de mayo a octubre principalmente.

Como medidas de adaptación al Cambio Climático se consideró importante el fortalecimiento de la organización comunitaria para la realización de reparaciones menores en los caminos rurales. Además de la gestión de un Proyecto de Mejoramiento de la Carretera, ante la Municipalidad de Todos Santos Cuchumatán, lo cual debería de incluir, balastro y construcción formal de cunetas, con lo cual se disminuiría el deterioro de los Caminos Rurales.

c) Incidencia en salud

Los servicios de salud en el área de la microcuenca son limitados, ya que los Servicios de Salud que presta el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, solamente realiza visitas de monitoreo una vez por mes, lo cual es insuficiente para atender la demanda de la población, en especial consulta infantil y ginecológica.

Los servicios de Papanicolaou y mamografía son prácticamente nulos o de muy difícil acceso para las mujeres de las aldeas de la Microcuenca. Algunas mujeres argumentaron que cuando se llega al hospital en la cabecera departamental de Huehuetenango a recibir atención es porque las enfermedades están muy avanzadas por lo que resulta difícil la recuperación.

Fortalecer los servicios preventivos de atención en salud es una prioridad de incidencia en la comunidad. La aparición de enfermedades en muchas ocasiones son consecuencia de cambios bruscos en el clima, por ejemplo las variaciones climáticas provocan enfermedades, entre las más comunes están: bronquiales y estomacales que de forma general afectan más a niños, mujeres y ancianos (según el análisis de vulnerabilidad realizado, este sector de la población comunitaria es más vulnerable), por lo cual se hace énfasis en la relevancia de esta acción planteada.

Las acciones propuestas a gestionar con el propósito de mejorar la salud en los habitantes de la microcuenca son:

- Jornadas de vacunación (niños menores de 5 años)
- Jornadas médicas (énfasis en servicios de ginecología)
- Fortalecimiento de las Comisiones de Salud
- Capacitación en medicina natural

Calendario 7. Incidencia y fortalecimiento de capacidades

ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Conocer el Plan de Adaptación por todos los miembros del CA, discutir sus labores, en especial la incidencia												
Asamblea con los COCODE de las dos comunidades para reconocer la conformación final del CA												
Presentación del Plan de Adaptación en las comunidades a través de Asambleas Comunitarias												
Inscripción del CA ante la Municipalidad de Todos Santos Cuchumatán.												
Preparar y presentar solicitud de mejoras en caminos rurales a la Municipalidad												
Preparar y presentar solicitud de mejoras en servicios de salud al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social												
Búsqueda de fuentes de financiamiento del Plan de Adaptación												

Propuesta de implementación: 2014-2018.

Fuente: Elaboración propia, con base en Talleres Participativos. Abril-Mayo. 2014

En la Microcuenca se conformó un Comité de Adaptación al Cambio Climático, que deberá realizar acciones de incidencia para contribuir a mejorar la calidad de vida de por lo menos 650 familias de las comunidades de San Martín Cuchumatán, La Playa, Los Mendoza, Las Lajas, Relicario, Musmuná, Villa Alicia, Tuipat, Tojquiá, Chanchimil y Ticán . Por medio de la educación, capacitación a autoridades locales y sensibilización de la población, deberá promover el fortalecimiento de las capacidades locales para la adaptación al Cambio Climático. Los temas que el Comité de Adaptación puede incluir en su agenda de trabajo se enumeran a continuación.

- Identificación, formulación y gestión de proyectos
- Fortalecimiento de capacidades del Comité de Adaptación
- Fortalecimiento de capacidades a grupos de interés
- Conformación y equipamiento de la Coordinadora Local de Reducción de Desastres (COLRED) e integración a la Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres (COMRED)

Para realizar las acciones descritas se estimó el financiamiento que deberá gestionarse con algún cooperante, el cual asciende a un total de Q. 34,000.00; asimismo se hizo una estimación del aporte que proporcionarían los miembros del Comité de Adaptación para la gestión de los proyectos y demás acciones, el cual asciende a un monto total de Q. 2,833.92.

Es recomendable que las intervenciones en la Microcuenca sean de por lo menos tres años consecutivos, por lo tanto, estos mismos costos aplican para los próximos años. El siguiente cuadro presenta la descripción de costos.

Cuadro 8. Costos de la incidencia y fortalecimiento de capacidades locales

Códigos	Actividades	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q)
Actividad 1	Inscripción del Comité de Adaptación a Nivel Local y Municipal	Jornales	15	78.72		1,180.80
Actividad 2	Incidencia en Caminos Rurales	Jornales	50	78.72		3,936.00
Actividad 3	Incidencia en Salud	Jornales	50	78.72		3,936.00
Actividad 4	Gestión de proyectos	Año	1	5,000.00	5,000.00	
	a) Tiempo dedicado a gestiones	Jornales	36	78.72		2,833.92
Actividad 5	Fortalecimiento de capacidades del Comité de Adaptación	Año	1	5,000.00	5,000.00	
Actividad 6	Fortalecimiento de capacidades a grupos de interés	Año	1	10,000.00	10,000.00	
Actividad 7	Conformación y equipamiento de la CONRED e integración a la COMRED	COLRED	1	2,000.00	2,000.00	
Actividad 8	Asistencia técnica	Meses	3	4,000.00	12,000.00	
	TOTAL				34,000.00	11,886.72

Fuente: Elaboración propia, septiembre 2015.

6. RESULTADOS E INDICADORES

38

Para evaluar el avance de la implementación del Plan de Adaptación, se definieron resultados e indicadores que permitirán conocer el logro de los objetivos propuestos. A continuación se describen los resultados e indicadores a evaluar en la Microcuenca.

Cuadro 9. Resultados e Indicadores del Plan de Adaptación de la Microcuenca Río Limón Bajo

Incrementar las capacidades de adaptación al cambio climático en las diez comunidades ubicadas en la Microcuenca Río Limón Bajo, Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango.		
Resultados de los Componentes Estratégicos:		
1. Fortalecimiento de la producción agropecuaria		
Actividad	Indicador	Meta Anual
1.1. Medidas de adaptación en el sistema MILPA	Al menos 515 familias implementan medidas de adaptación	46 hectáreas con mejoras en su sistema de producción
1.2. Medidas de adaptación en el cultivo del Café	Al menos 60 familias implementan medidas de adaptación	60 hectáreas con mejoras en su sistema de producción
1.3. Medidas de adaptación en los cultivos de Hortalizas	Al menos 300 familias implementan medidas de adaptación	130 hectáreas con mejoras en su sistema de producción
1.4. Medidas de adaptación en Seguridad Alimentaria y Nutricional	Al menos 135 familias reducen su inseguridad alimentaria y nutricional	370 unidades de aves de postura, 30 unidades de producción de cerdos, 2.5 hectáreas de huertos familiares, 06 hectáreas de huertos medicinales 18 cuerdas con huertos familiares y 5 cuerdas con huertos medicinales

2. Manejo y conservación de suelos agrícolas		
2.1. Implementación de Barreras Vivas	Al menos 159 familias implementan Barreras Vivas	7.2 hectáreas con barreras vivas
2.2. Implementación de Barreras Muertas	Al menos 53 familias implementan Barreras Muertas	2.4 hectáreas con barreras muertas
2.3. Implementación de Lombricompost	Al menos 300 familias implementan Lombricompost	300 módulos de Lombricompost en producción
3. Proyectos forestales		
3.1. Protección de bosques con incentivos PINPEP	Al menos 35 familias son beneficiarias del PINPEP	35 hectáreas manejadas con el apoyo de los incentivos PINPEP
3.2. Sistemas agroforestales con incentivos PINPEP	Al menos 30 familias son beneficiarias del PINPEP	47 hectáreas manejadas con el apoyo de los incentivos PINPEP
3.3. Implementación de Viveros forestales y Agroforestales Comunitarios	Al menos 250 familias se benefician de los árboles del vivero agroforestal	Producción de 50,000 árboles forestales y 5,000 árboles frutales
4. Incidencia y fortalecimiento de capacidades locales		
4.1. Fortalecimiento de capacidades del Comité de Adaptación	Al menos 10 miembros del Comité de Adaptación fortalecen sus capacidades	5 capacitaciones recibidas
4.2. Fortalecimiento de capacidades a grupos de interés	Al menos 10 grupos de la Microcuenca fortalecen sus capacidades	3 capacitaciones recibidas por cada grupo
4.3. Conformación y equipamiento de la COLRED e integración a COMRED	Al menos se conforma y equipa una COLRED en la Microcuenca	COLRED equipada y funcionando

Fuente: Elaboración propia, septiembre 2015.

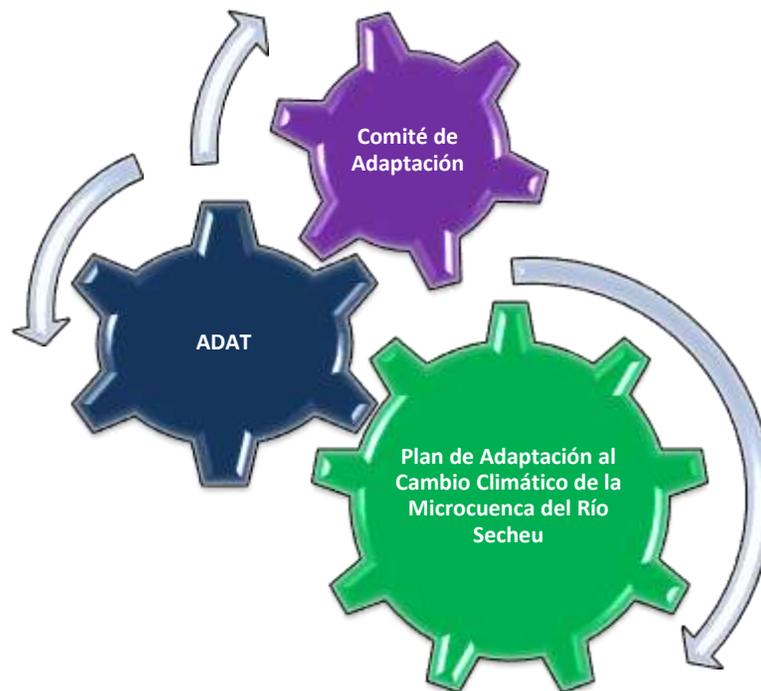
7. ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN

40

El Plan de Adaptación debe ser un instrumento flexible y concebido como un proceso continuo que orienta y compromete a los actores sociales e instituciones en un esfuerzo común. El éxito del Plan requiere, por tanto, que sus objetivos, sus progresos y sus resultados sean difundidos, evaluados e incorporados de forma efectiva por los distintos interesados: cooperantes, organizaciones y sociedad en general.

En la gestión e implementación del Plan de Adaptación se identifican como actores fundamentales a los miembros del Comité de Adaptación y ADAT. En la figura siguiente se ilustra cómo debe funcionar la interacción entre estos dos actores.

Figura 1 . Esquema de la gestión e implementación del Plan de Adaptación al Cambio Climático



Fuente: Metodología CAV 2012

7.1. CONFORMACIÓN DEL COMITÉ DE ADAPTACIÓN

Mediante un proceso participativo, democrático y transparente, las personas que participaron en los talleres nombraron a los líderes que ellos consideran tienen la capacidad y voluntad de servicio para poder gestionar e implementar el Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Microcuenca.

Para que el Comité de Adaptación tenga una base legal se recomienda que sea inscrito en el libro de organizaciones de la municipalidad de Todos Santos Cuchumatán. El Comité de Adaptación se conformó durante el desarrollo de los Talleres participativos, quedando integrado de la siguiente forma:

Cuadro 10. Comité de Adaptación Microcuenca Río Limón Bajo

No.	NOMBRE	CARGO	COMUNIDAD
1.	Porfirio Martin Velásquez	Presidente	Tuipat
2.	José Víctor Gómez	Vice Presidente	San Martin
3.	Oscar Augusto Gómez	Secretario	ADAT
4.	Feliciano Matías	Tesorero	Las Lajas
5.	Anselmo López Pérez	Vocal I	Chanchimil
6.	Edgar Velásquez Cruz	Vocal II	Tuipat
7.	Ingris Lux	Vocal III	San Martin
8.	Sindy Yulisa Alva	Vocal IV	San Martin
9.	Elsa Ramírez	Vocal V	Chanchimil
10	Agustín Escalante Ramírez	Suplente I	Chanchimil
11	Isaura Díaz Ramírez	Suplente II	La Playa
12	Marina Victoria Gerónimo Calmo	Suplente III	Villa Alicia
13	María Mendoza Pablo	Suplente IV	Musmuná

Fuente: Elaboración propia, septiembre 2015.

7.2. FUNCIONES DEL COMITÉ DE ADAPTACIÓN

Para ordenar los procedimientos de gestión y toma de decisiones, se recomienda que el Comité de Adaptación tenga las funciones generales siguientes:

- **Administrativas:** deberá velar para que la administración transparente de los fondos que se gestionen se utilicen con equidad de género a favor de las personas más necesitadas, asimismo debe velar para que los fondos sean utilizados de forma transparente por parte de ADAT, y que exista una rendición de cuentas de los gastos realizados.
- **Toma de decisiones:** las decisiones deben tomarse en total acuerdo entre los miembros del Comité de Adaptación y la gerencia de ADAT.
- **Incidencia política:** la incidencia que realice el Comité de Adaptación deberá enfocarse principalmente hacia la gestión de proyectos que permitan la adaptación de las comunidades al cambio climático.

- **Capacitación:** los miembros del Comité de Adaptación deben estar en disposición de apartar el tiempo necesario para fortalecer sus capacidades, y sensibilizar a la población para que participen en las actividades de capacitación que se realicen en el marco del proyecto.
- **Comunicación:** deberán ser el enlace de comunicación entre ADAT y los pobladores de la Microcuenca, en especial, hacia los tomadores de decisiones como Alcaldes Auxiliares, COCODEs, líderes religiosos y otros.
- **Búsqueda de financiamiento:** deben enfocar sus esfuerzos en apoyar a ADAT para la búsqueda de financiamientos, que permita la ejecución de proyectos en beneficio de las comunidades de la Microcuenca.

7.3. EL PAPEL DE LA ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES TINECOS ADAT

La Asociación de Agricultores Tinecos ADAT, es una entidad privada, civil, no lucrativa, apolítica y no religiosa, dedicada a promover por cualquier medio lícito, el mejoramiento social, económico y educativo de sus asociados y de la comunidad en general, mediante la tecnificación de sus cultivos, la obtención de insumos agrícolas, la ejecución de proyectos agrícolas, aseguren mejores cosechas y por supuesto para buscar mecanismos más favorables para llevar sus productos al mercado.

El domicilio de la Asociación está en el departamento de Huehuetenango y su sede en la aldea San Marín Cuchumatán, del municipio de Todos Santos Cuchumatán; sin embargo, podrá establecer subsedes en otros lugares de la República de Guatemala.

La Asociación de acuerdo a sus Estatutos vigentes se propone lograr los siguientes objetivos:

- a) Estimular y mantener en los asociados las aptitudes, actividades y confianza necesarias para que juntos resuelvan sus problemas y se constituyan en una organización solidaria.
- b) Fomentar entre los asociados actividades orientadas a desarrollar las técnicas administrativas y agrícolas para lograr mejor productividad y mejor producción.
- c) Su actividad principal será incentivar la producción y mejorar la negociación de café de primera calidad y otros productos agrícolas que la comunidad y sus asociados en particular producen, apoyando a sus asociados a obtener mejores frutos de su trabajo agrícola.

- d) Promover el desarrollo económico y social como también programas de educación en los asociados y demás miembros de la comunidad, para este fin, se gestionará la colaboración de instituciones nacionales o extranjeras.
- e) Promover eventos sociales, artísticos, culturales, deportivos, educativos y otras actividades dentro del orden público y que sean de beneficio colectivo.
- f) Velar por la convivencia armoniosa practicando la cooperación y ayuda mutua.
- g) Gestionar ante autoridades nacionales y entidades privadas, la obtención de insumos agrícolas, herramientas a precios razonables, productos alimenticios, financiamiento y apoyo para aliviar en parte la precaria situación de los asociados.
- h) Cooperar con entidades gubernamentales y no gubernamentales, para la ejecución de proyectos agrícolas, de salud y letrización para la prevención de enfermedades infectocontagiosas.
- i) Identificar la actividad agrícola en todos sus aspectos.
- j) Gestionar todos los proyectos que sean necesarios ante instituciones nacionales, internacionales, públicas y privadas y organizaciones no gubernamentales para la obtención de beneficios en la modernización de la agricultura y el acceso a mejores mercados, para la producción agrícola, vivienda y educación.
- k) Cualquier otra actividad que no sea contraria al orden público y que redunde en beneficio de la aldea y sus asociados.

Para que exista una sostenibilidad técnica, administrativa y legal para la implementación del Plan de Adaptación, ADAT será la responsable directa de la gestión de recursos financieros para la implementación del Plan de Adaptación, así como de la administración de los fondos que se logren como producto de esta gestión.

La ADAT debe consensuar con el Comité de Adaptación la toma de decisiones sobre el destino de los fondos que se obtengan en el marco del proyecto. La función de la ADAT debe ser estrictamente técnica hacia el Comité de Adaptación; el Comité de Adaptación no está subordinado o bajo la estructura de la ADAT.

7.4. PARTICIPACIÓN DE LA MUJER

Las mujeres son agentes de cambio imprescindibles en la lucha frente al grave problema del cambio climático. En la Microcuenca del Río Limón Bajo, todavía persisten

desigualdades de género que afectan el acceso y control sobre los recursos, empleo, educación y toma de decisiones.

En los talleres que se realizaron con las personas de la Microcuenca, se buscó y promovió la equidad de género en los procesos de consulta y toma de decisiones, lo cual permitió generar estrategias de adaptación y mitigación que reflejan las necesidades de mujeres y hombres.

Producto de la sensibilización que se hizo para que hubiera equidad de género en la toma de decisiones, en el Comité de Adaptación fueron electas mujeres que tendrán poder de decisión en la gestión e implementación del Plan de Adaptación. Hace falta mucho por hacer en este tema, por lo cual, uno de los desafíos de la implementación del Plan de Adaptación será lograr que exista mayor participación de las mujeres en estos procesos.

8. REFLEXIONES FINALES

45

1. El Sistema MILPA, es base importante de la dieta alimenticia de las familias que habitan la Microcuenca Río Limón, y requiere de asistencia técnica para mejorar su proceso productivo y para rescatar materiales genéticos tolerantes a los efectos del Cambio Climático.
2. En la Microcuenca del Río Limón Bajo se buscó y promovió la equidad de género en los procesos de consulta y toma de decisiones, lo cual permitió generar estrategias de adaptación y mitigación que reflejan las necesidades de mujeres y hombres.
3. Las propuestas de adaptación y mitigación al Cambio Climático fueron identificadas mediante procesos participativos, base para procurar el empoderamiento que permita la ejecución de las propuestas.
4. Los procesos de Adaptación al Cambio Climático requieren de cambios de actitud en las formas tradicionales de uso de los recursos naturales. Este será uno de los principales desafíos que deberán afrontar los actores que implementen las acciones de adaptación en la Microcuenca.
5. El enfoque de microcuenca resulta efectivo en términos de manejo de recursos naturales, pero en el tema social puede generar conflictos porque las personas se identifican más con las divisiones políticas de los territorios.
6. Para la gestión e implementación del Plan de Adaptación se requiere de una organización de base que asesore técnicamente al Comité de Adaptación, en consenso con los actores se acordó que este rol será responsabilidad de ADAT.
7. Mediante un proceso participativo, democrático y transparente fue electo el Comité de Adaptación de la Microcuenca, lo cual demuestra el compromiso de sus miembros para un buen ejercicio de sus cargos.
8. El Plan de Adaptación fue producto del trabajo conjunto entre población de la Microcuenca y ADAT y contiene acciones viables de realizar en el corto tiempo.

9. RECOMENDACIONES

46

1. Los miembros del Comité de Adaptación y ADAT deben empoderarse del Plan de Adaptación y apoyarse en el Gobierno Municipal e Instituciones Cooperantes para la gestión de recursos.
2. Generar un mecanismo efectivo de comunicación entre los miembros del Comité de Adaptación, ADAT y la población en general, para prevenir conflictos y socializar los resultados de la gestión y ejecución de proyectos.
3. En la implementación del Plan de Adaptación se deben generar condiciones de equidad de género para la distribución de los recursos que se gestionen, siendo fundamental que ADAT realice rendición de cuentas de los recursos que ejecute.
4. El Plan de Adaptación debe ser un documento flexible que puede cambiar de acuerdo a las necesidades futuras que surjan en las comunidades, por lo cual deben establecerse los mecanismos de monitoreo y supervisión para el seguimiento oportuno de las metas a cumplir.

10. LIMITACIONES DEL PLAN

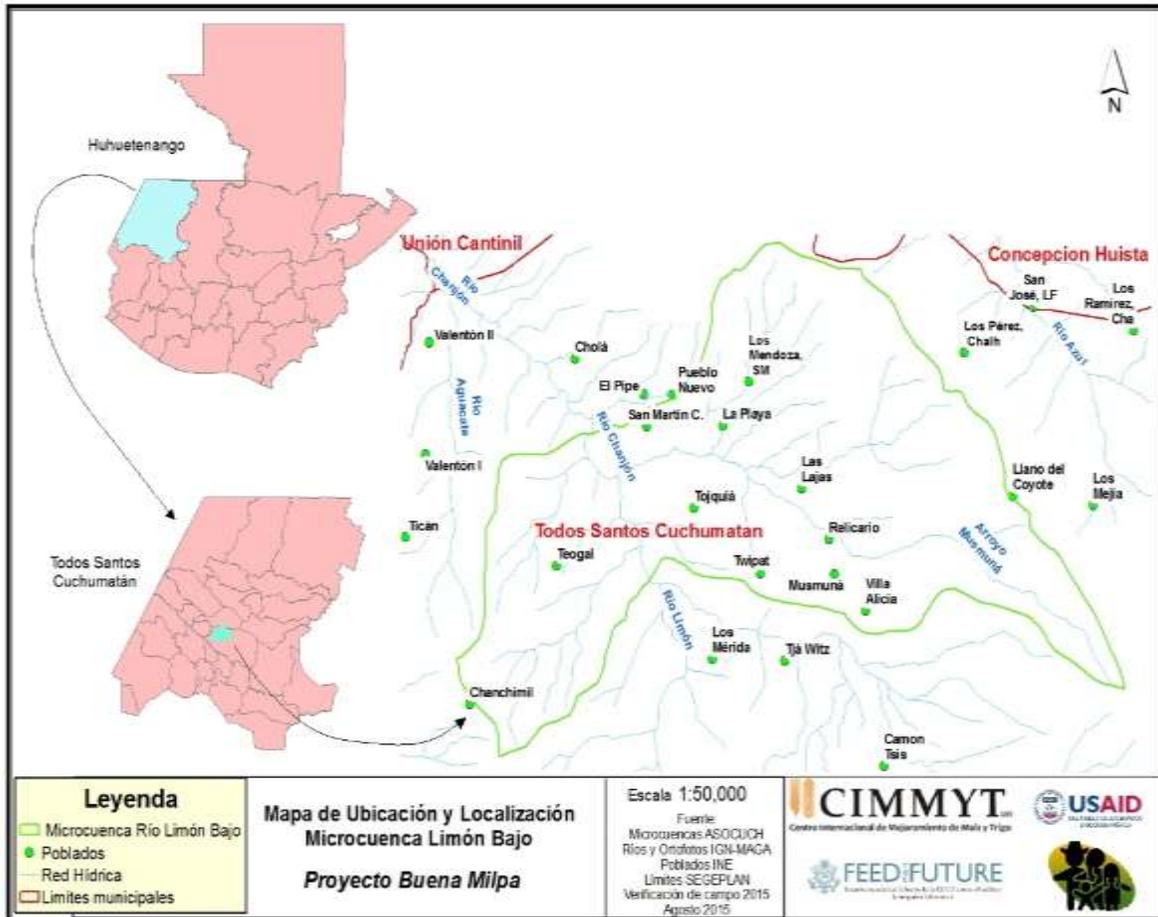
47

1. No existe un capital semilla para iniciar las acciones de incidencia para la gestión e implementación del Plan de Adaptación.
2. ADAT tiene limitaciones de personal técnico, lo cual puede influir en el inicio de las acciones para la implementación del Plan de Adaptación.
3. Las desigualdades de género afectan el acceso y control sobre los recursos, empleo, educación y toma de decisiones, lo cual influirá negativamente en la implementación del Plan de Adaptación.
4. Las condiciones de pobreza general que existen en la población de la Microcuenca condicionan su capacidad previsor y de respuesta a fenómenos naturales extremos, siendo mayores los daños porque su recuperación es más lenta.
5. Las instituciones del Estado tiene pocas intervenciones en la Microcuenca, lo cual afectará la gestión de recursos o capacitaciones para la implementación del Plan de Adaptación.

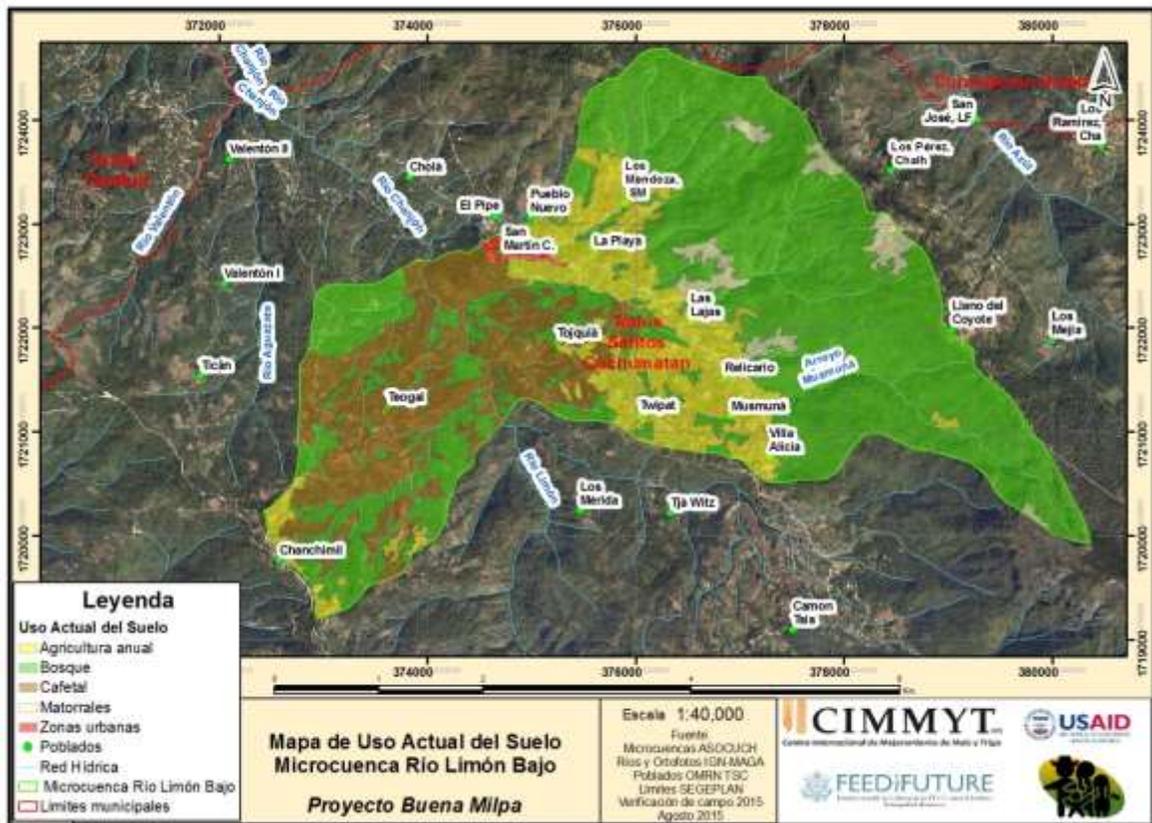
11. ANEXOS

48

Anexo 1. Ubicación de la Microcuenca del Río Limón Bajo.



Anexo 2. Uso actual del suelo de la Microcuenca del Río Limón Bajo



Anexo 3. Fotografía de los miembros del Comité de Adaptación de la Microcuenca.



Este documento fue elaborado gracias al apoyo financiero y técnico de ASOCUCH, a través del Proyecto Buena Milpa, liderado por CIMMYT y con financiamiento de Feed The Future/USAID, a través de las cuales se hacen posible acciones para el beneficio de las comunidades rurales.

Un agradecimiento especial a las personas participantes en los talleres participativos de las comunidades de la Microcuenca Río Limón Bajo, del municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango, ya que sin la participación y experiencia compartida no hubiera sido posible la realización del Plan de Adaptación al Cambio Climático.

**Revisión:
Ing. Raúl López Recinos
Consultor Experto**

