



## Plan de Adaptación al Cambio Climático para comunidades de la microcuenca Chenxul, San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán, Huehuetenango

La 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



**Citación:** ASOCUCH. 2019. Plan de Adaptación, Comunidades Adaptadas al Cambio Climático, microcuenca Chenxul, San Rafael ~~La~~ Independencia y San Miguel Acatán, Huehuetenango, Guatemala. 52 páginas.

**Dirección del documento:**

Ing. Agr. Sergio Romeo Alonzo Recinos, ASOCUCH

**Equipo de trabajo:**

Ing. Agr. Oswaldo Otoniel Villatoro Pérez

T.U. Tony Douglas Morales del Valle

Ing. Amb. Juan Daniel Montejo Montejo

**Revisión del documento:**

Inga. Agr. Ana María Castañeda, ASOCUCH

T.U. Yarsinio Fidel Palacios, ASOCUCH

Un agradecimiento especial a las personas que asistieron a los talleres participativos de las comunidades de la microcuenca Chenxul, de los municipios de San Rafael ~~La~~ Independencia y San Miguel Acatán, departamento de Huehuetenango, ya que sin la participación y experiencia compartida no hubiera sido posible la realización del Plan de Adaptación al Cambio Climático.

Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes -ASOCUCH-

9 Av. 7-82 zona 1, Chiantla, Huehuetenango

Tel. 77645332 – 77645333

[www.asocuch.com](http://www.asocuch.com)

Derechos Reservados: Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes -ASOCUCH- y Fondo de Desarrollo de Noruega -FDN-

Julio, 2019

## ÍNDICE

1. Resumen ejecutivo .....	1
2. Introducción .....	3
3. Análisis participativo de vulnerabilidad .....	5
3.1. Lluvias más intensas .....	5
3.2. Sequías y aumento de calor.....	5
3.3. Heladas severas .....	6
3.4. Vientos fuertes .....	6
4. Plan de adaptación al cambio climático .....	7
4.1. Objetivos .....	7
4.2. Componentes estratégicos .....	7
4.2.1. Producción agropecuaria climaticamente inteligente .....	8
4.2.2. Manejo y conservación de suelos agrícolas .....	18
4.2.3. Proyectos forestales con enfoque de restauración y protección .....	21
4.2.4. Incidencia y fortalecimiento de capacidades locales .....	27
5. Resultados e indicadores .....	29
6. Administración del plan de adaptación .....	31
6.1. Conformación del comité de adaptación.....	31
6.2. Funciones del comité de adaptación .....	32
6.3. El Papel de la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L. ....	33
6.4. Participación de las mujeres Y jóvenes.....	33
7. Reflexiones finales.....	35
8. Recomendaciones .....	36
9. Limitaciones del plan de adaptación .....	37
10. Anexos .....	38

### ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Uso actual del suelo de la microcuenca Chenxul .....	38
Anexo 2. Capacidad de uso del suelo de la microcuenca Chenxul.....	39
Anexo 3. Intensidad de uso del suelo de la microcuenca Chenxul .....	40
Anexo 4. Fotografía de los miembros del Comité de Adaptación.....	41
Anexo 5. Fotografías de los talleres realizados.....	42
Anexo 6. Agendas de los talleres .....	43
Anexo 7. Listados de participantes en los talleres participativos .....	45
Anexo 8. Costos de la implementación de proyectos por comunidad en la microcuenca Chenxul ..	48

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Medidas de adaptación sistema Milpa .....	9
Cuadro 2. Medidas de adaptación cultivo de hortalizas.....	11
Cuadro 3. Medidas de adaptación para el cultivo de frutales .....	12
Cuadro 4. Medidas de adaptación en la producción pecuaria.....	13
Cuadro 5. Medidas de adaptación en salud y seguridad alimentaria y nutricional .....	14
Cuadro 6. Costos de la producción agropecuaria climáticamente inteligente .....	16
Cuadro 7. Medidas de adaptación en el manejo y conservación de suelos agrícolas.....	18
Cuadro 8. Costos del manejo y conservación de suelos agrícolas .....	21
Cuadro 9. Medidas de adaptación y mitigación en proyectos forestales sostenibles .....	22
Cuadro 10. Costos de los proyectos forestales con enfoque de restauración y protección .....	26
Cuadro 11. Costos de la incidencia y fortalecimiento de capacidades locales .....	28
Cuadro 12. Resultados e Indicadores del Plan de Adaptación.....	29
Cuadro 13. Miembros del Comité de Adaptación al Cambio Climático .....	32

### ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AMER	Agencia Municipal de Extensión Rural
ASOCUCH	Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes
CAV	Comunidades Adaptadas al Cambio Climático
CNCG	Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala
COCODE	Concejo Comunitario de Desarrollo
COLRED	Comité Local para la Reducción de Desastres
COMRED	Comité Municipal para la Reducción de Desastres
ENCOVI	Encuesta Nacional de Condiciones de Vida
FDN	Fondo de Desarrollo de Noruega
FEWS NET	Famine Early Warning Systems Network
HELVETAS	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
IACA	Índice de Amenazas Climáticas Actuales
IARNA	Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad
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
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MINEDUC	Ministerio de Educación

MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
NORAD	Agencia Noruega de Cooperación al Desarrollo
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMMARN	Oficina Municipal de Medio Ambiente y Recursos Naturales
OG	Organización Gubernamental
ONG	Organización no Gubernamental
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PINPEP	Programa de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROBOSQUE	Programa de incentivos para el establecimiento, recuperación, restauración, manejo, producción y protección de bosques
PRODERT	Proyecto de Desarrollo Rural Territorial
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SESAN	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
UVG	Universidad del Valle de Guatemala

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

El cambio climático está causando efectos en el desarrollo socioeconómico de un país o una región en particular. Los posibles daños parecen inevitables, por lo que es esencial que los países y comunidades adopten medidas para protegerse de estos daños. Es lo que se conoce en el lenguaje internacional con el término de adaptación.

La meta principal de la adaptación es reducir la vulnerabilidad, promover un desarrollo sustentable y considerar cómo beneficiarse de lo positivo de los cambios climáticos. Las medidas de adaptación deben enfocarse a corto y a largo plazo, e incluir componentes de manejo ambiental, de planeación y de manejo de desastres.

El presente documento contiene el Plan de Adaptación al Cambio Climático para las comunidades de la microcuenca Chenxul (en adelante la Microcuenca), ubicada en [los municipios de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán](#), departamento de Huehuetenango. El estudio fue realizado con el apoyo financiero del Fondo de Desarrollo de Noruega -FDN-.

De acuerdo a la información recopilada en el Análisis de Vulnerabilidad (Mayo, 2019), las características de la Microcuenca son: la extensión territorial es de 1,523.36 hectáreas; el rango altitudinal está entre 2,360 a 3,070 m.s.n.m.; el clima es templado húmedo con inviernos benignos; la pendiente media es del 48%; el 20.65% del área corresponde a tierras dedicadas a cultivos agrícolas (maíz, frijol y hortalizas) y el 66.66% del territorio está cubierto por bosques naturales; la tasa de deforestación anual es del 0.75%; el 25.195% del territorio posee pendientes mayores al 32%.

La población estimada para las comunidades de la Microcuenca es de 2,669 personas, de las cuales, el 55% son mujeres y el 45% son hombres (INE, 2019). La pobreza general en los municipios es del 87.54% y la pobreza extrema es del 32.90%, además el 76.6% de los niños no culmina su educación primaria (PDM San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán, 2010). Estas condiciones socioeconómicas ponen en mayor grado de vulnerabilidad a los habitantes ante los efectos del cambio climático.

El Plan de Adaptación se elaboró con base en el Análisis de Vulnerabilidad (2019), que fue elaborado a través de talleres participativos, en donde mujeres y hombres de diferentes edades, analizaron e identificaron la vulnerabilidad del área en estudio.

Como estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático se definieron las siguientes: a) Producción agropecuaria climáticamente inteligente; b) Manejo y conservación de suelos agrícolas; c) Proyectos forestales con enfoque de restauración y protección; y d) Incidencia y fortalecimiento de capacidades locales.

El Plan de Adaptación se construyó con los valiosos aportes de lideresas y líderes comunitarios y contiene acciones factibles de realizar en el corto tiempo, acordes a la realidad y recursos locales de la Microcuenca. Las medidas de respuesta al cambio climático están vinculadas con las percepciones y conocimientos locales y la mayoría de acciones están orientadas a garantizar los medios de subsistencia, mediante un ajuste en las prácticas tradicionales.

Para la gestión e implementación del Plan de Adaptación en el primer año se requiere un presupuesto estimado de **Q. 5,744,585.00**, de los cuales **Q. 3,006,266.67** (52%) son recursos a gestionar ante cooperantes nacionales o internacionales y **Q. 2,738,318.33** (48%) corresponde al aporte comunitario en mano de obra local.

Las gestiones que realice el Comité de Adaptación deben tener como meta final la reducción de la vulnerabilidad de las comunidades a los efectos del cambio climático, así como aumentar el bienestar de las personas en un contexto de desarrollo sustentable y de reducción de la pobreza. Se espera beneficiar a por lo menos 500 familias de cuatro comunidades ubicadas en la Microcuenca.



## 2. INTRODUCCIÓN

El Fondo de Desarrollo de Noruega -FDN- es una ONG con sede en Oslo, Noruega, que ejecuta acciones en África, Asia y Centro América con financiamiento principalmente proveniente de NORAD, apoyando de manera directa a organizaciones locales.

En Centro América ha estado colaborando durante los últimos 20 años y actualmente apoyan la ejecución financiera y técnica del *Proyecto Fortalecimiento de la resiliencia en comunidades indígenas del Altiplano de Guatemala*, específicamente en los departamentos de Huehuetenango, Totonicapán y San Marcos; con énfasis en los temas: mejoramiento de la seguridad alimentaria; adaptación climática de agricultores; fortalecimiento de la economía familiar; fortalecimiento de organizaciones de productores; balance de género e incidencia política en los temas de bosques y semillas.

En los últimos 5 años, ASOCUCH ha implementado la Metodología de Comunidades Adaptadas al Clima (CAV), para incrementar la capacidad de adaptación de comunidades rurales, mediante un mayor conocimiento de los efectos locales del cambio climático y busca fortalecer su capacidad de planeamiento y adaptación.

Un elemento clave de la metodología CAV es asegurar que los comunitarios estén en el centro de todos los procesos, desde el análisis de vulnerabilidad, el planeamiento de las medidas de adaptación, hasta la gobernanza de los planes y gestión de los fondos económicos; con énfasis en los tres pasos (conocer, hacer y sostener).

Con apoyo del Fondo de Desarrollo de Noruega (FDN) se realizó un estudio de caso en la microcuenca Chenxul, ubicada en los municipios de San Rafael ~~La~~ Independencia y San Miguel Acatán, departamento de Huehuetenango, lo que permitió definir estrategias para fortalecer la producción agropecuaria climáticamente inteligente; manejo y conservación de suelos agrícolas; proyectos forestales con enfoque de restauración y protección; y fortalecer las capacidades de incidencia del Comité de Adaptación recientemente conformado.

Los objetivos principales del Plan de Adaptación son: i) Diseñar un Plan de Adaptación al cambio climático para los pobladores de la microcuenca Chenxul, ubicada en los municipios de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán, Huehuetenango; ii) Priorizar actividades de gestión común, viables y que permitan a las comunidades adaptarse al cambio climático; y, iii) Reforzar las capacidades locales para incorporar el tema de cambio climático en la gestión territorial a nivel de Microcuenca.

El cultivo del maíz en el contexto del sistema milpa, constituye la base de la dieta alimenticia de las familias que habitan en la Microcuenca y requiere de asistencia técnica para mejorar sus procesos productivos y para el rescate de materiales genéticos tolerantes a los efectos del cambio climático.

Los módulos de producción pecuaria aportarán ingresos económicos que mejorarán la economía de las familias que habitan la Microcuenca.

Mediante un proceso participativo, democrático, transparente y con enfoque de género, fue electo el Comité de Adaptación al cambio climático de la microcuenca Chenxul, lo que asegura un mayor compromiso de sus miembros para el buen ejercicio de sus cargos.

La Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L., será la responsable directa de la gestión y administración de los recursos financieros necesarios para la implementación del Plan de Adaptación y el Comité de Adaptación apoyará en la gestión de estos recursos. El éxito de la implementación del Plan dependerá de la coordinación y cooperación que exista entre estas instancias, así como del apoyo que proporcione la población de la Microcuenca.

### 3. ANÁLISIS PARTICIPATIVO DE VULNERABILIDAD

En los talleres participativos se determinó que los cambios climáticos que más han **y están afectando** a los pobladores de la Microcuenca, en orden de importancia son: 1) Lluvias más intensas; 2) Sequías fuertes y aumento de calor; 3) Heladas más fuertes; 4) Vientos fuertes; y 5) Granizo.

En los talleres realizados, la opinión expresada por los participantes es que las lluvias y sequías/calor ocasionan mayores daños en los recursos agropecuarios, naturales, humanos y de infraestructura. En el caso del aumento de las heladas, vientos y granizo, consideran que los daños se focalizan en recursos agrícolas y de infraestructura dependiendo de su localización y exposición, además de indicar que ocurren eventualmente.

Los factores de vulnerabilidad frente a estas amenazas están asociados al sistema productivo, principalmente por la agricultura de subsistencia que se practica en la Microcuenca. Las condiciones de pobreza general y pobreza extrema que existen, dificultan la capacidad de adaptación de la población a los nuevos escenarios que plantea el cambio climático.

#### 3.1. LLUVIAS MÁS INTENSAS

Según estadísticas climáticas (INSIVUMEH, 2019), en la región donde se ubica la Microcuenca, se evidencia un aumento en la cantidad de precipitación anual y una disminución en el número de días que llueve anualmente.

Esta situación está provocando lluvias más intensas en períodos más cortos de tiempo, lo que ha ocasionado daños en los cultivos agrícolas, infraestructura productiva, caminos, mayor incidencia de enfermedades, etc. Lo anterior fue confirmado por los participantes en la matriz de vulnerabilidad.

#### 3.2. SEQUÍAS Y AUMENTO DE CALOR

Los registros climáticos (INSIVUMEH, 2019), indican que en la región donde se ubica la Microcuenca, el número de días de lluvia anual está disminuyendo, lo que ocasiona temporadas de sequías que ocasionan daños en la producción de los cultivos agrícolas. En los años de 1990 y 2018 se reportan entre 141 y 207 días de lluvia anual, con una relación hacia la disminución de los días de lluvia.

Lo anterior más la tendencia en el aumento de las temperaturas confirman los comentarios de los participantes de los talleres quienes indicaron periodos de sequía más prolongados

de lo común (canícula prolongada) y olas de calor fuera de lo común, lo cual no es normal bajo las condiciones climáticas tradicionales de las comunidades en la Microcuenca.

### 3.3. HELADAS SEVERAS

En la región donde se ubica la Microcuenca, se observa una disminución de la temperatura mínima promedio anual, siendo los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero los más fríos de la región, lo anterior de acuerdo a los registros climáticos de la estación meteorológica más cercana ubicada en el municipio de Todos Santos Cuchumatán (INSIVUMEH, 2019).

Los participantes de los talleres consideran que antes, las heladas ocurrían principalmente en los meses de diciembre, enero y febrero. Ahora perciben que estas heladas son más intensas en los meses de diciembre y enero, además en los últimos años se han presentado heladas de forma esporádica durante los meses de febrero, marzo y abril, todos estos fenómenos ocasionan daños a cultivos y especies pecuarias.

### 3.4. VIENTOS FUERTES

No existen registros climáticos sobre la intensidad de los vientos en la región, sin embargo, las personas manifiestan que ahora son más comunes los vientos fuertes, asociados a temporadas de sequía y seguidos de precipitaciones fuertes en períodos cortos de tiempo. Los meses donde generalmente ocurren estos fenómenos con mayor intensidad son los meses de junio y julio, aunque también reportan con menor intensidad en septiembre, noviembre y diciembre.

## 4. PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático se define como cualquier cambio en el clima a través del tiempo, ya sea debido a su variabilidad natural o como resultado de la actividad humana. La adaptación al cambio climático corresponde a los ajustes en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. (IPCC, 2007)

Un plan de adaptación al cambio climático debe contemplar ajustes en sistemas ecológicos, sociales o económicos como respuesta a los impactos y consecuencias de los eventos climáticos actuales o esperados.

Los ajustes implican cambios en procesos, prácticas y estructuras para poder moderar daños potenciales o beneficiarse de oportunidades asociadas al cambio climático. Las medidas de adaptación deben enfocarse a corto y a largo plazo, e incluir componentes de manejo ambiental, de planeación y de manejo de desastres. (IPCC, 2007)

### 4.1. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un Plan de Adaptación al cambio climático para los pobladores de la microcuenca Chenxul, ubicada en los municipios de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán, Huehuetenango.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Priorizar actividades de gestión común que sean viables y que permitan a las comunidades adaptarse al cambio climático.
- Reforzar las capacidades locales para incorporar el tema de cambio climático en la gestión territorial a nivel de Microcuenca.
- Permitir que los pobladores de la microcuenca Chenxul empoderen sus capacidades ante eventos climáticos que afectan la producción agropecuaria.

### 4.2. COMPONENTES ESTRATÉGICOS

Los componentes estratégicos del Plan de Adaptación se establecieron con base en el análisis de vulnerabilidad realizado en los talleres participativos.

Las personas priorizaron acciones que están acordes a la realidad y recursos disponibles en [la](#) Microcuenca.

Su implementación permitirá el fortalecimiento, optimización y eficientización de procesos realizados por las comunidades ancestralmente, así como acciones novedosas que permitirán la adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático.

La adaptación a los impactos del cambio climático es necesaria a corto, mediano y largo plazo, aunque es probable que por sí sola no pueda evitar todos estos impactos.

Para que existan resultados medibles de las intervenciones a realizar en la Microcuenca se considera necesario un período mínimo de tres años, en el cual se deben desarrollar acciones para fortalecer las actividades agropecuarias, forestales, conservación de suelos agrícolas, etc., así como crear capacidades en los habitantes de la Microcuenca.

#### 4.2.1. PRODUCCIÓN AGROPECUARIA CLIMATICAMENTE INTELIGENTE

Según datos del INE (2002), los municipios de San Rafael [la](#) Independencia y San Miguel Acatán en promedio reportan un 87.54% de pobreza y 32.90% de pobreza extrema, además el 76.6% de los niños en edad escolar no [culminan](#) su educación primaria debido a las condiciones de pobreza, pobreza extrema y migración. Estas condiciones socioeconómicas ponen en mayor vulnerabilidad a los habitantes ante los efectos del cambio climático; las personas más pobres sufren más las consecuencias del cambio climático porque viven en zonas vulnerables y con menos recursos para adaptarse o recuperarse de las crisis.

Un 25.19% del área de la Microcuenca posee pendientes mayores al 32%, condición que le confiere un alto riesgo a deslaves. Es preocupante que las personas que participaron en los talleres de formulación del Plan de Adaptación indicaron que la mayoría de agricultores no realizan prácticas de conservación de suelos, a pesar de las altas pendientes en que cultivan.

En la Microcuenca el 20.65% (315.19 Ha) del territorio es utilizado para agricultura, específicamente cultivos anuales de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y algunas hortalizas. La gran mayoría de los habitantes practican una agricultura de subsistencia y en varios casos, la producción agropecuaria constituye la única fuente de ingresos económicos para el mantenimiento de sus familias. Por lo anterior, es importante optimizar el uso de estas tierras.

Según los participantes de los talleres, en los últimos años han ocurrido cambios en el clima que han originado crisis en la producción agropecuaria y han puesto en riesgo la seguridad alimentaria de las familias.

La propuesta de producción agropecuaria climáticamente inteligente surge del concepto que es aquella producción que incrementa de manera sostenible la productividad, la adaptación, reduce la producción de gases de efecto invernadero (mitigación), mientras fortalece los logros de las metas nacionales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS- y de Seguridad Alimentaria y Nutricional -SAN-(Leida Mercado, CATIE 2008).

Este abordaje, busca una manera de guiar los cambios necesarios a nivel de comunidades en los sistemas agrícolas, dada la necesidad de abordar conjuntamente la seguridad alimentaria y el cambio climático, además se alinea con las prioridades nacionales y locales contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo K'atun 2032 y los Planes de Desarrollo Municipal.

A continuación, se describen las medidas de adaptación al cambio climático para las personas que se dedican a actividades agrícolas y pecuarias en la Microcuenca.

#### a) Medidas de adaptación en el sistema Milpa

El sistema Milpa, lo constituye el cultivo del maíz (*Zea mays*) y las especies asociadas, este sistema constituye la base de la dieta alimenticia para la población de la Microcuenca. De manera natural o cultivada, las especies más frecuentes asociadas al cultivo del maíz son: frijol (*Phaseolus vulgaris*), chilacayote (*Cucurbita ficifolia*), ayote (*Cucurbita argyrosperma*), güisquil (*Sechium edule*), hierba mora (*Solanum nigrum*), bledo (*Amaranthus sp.*), mostaza (*Brassica campestris*), miltomate (*Physalis amphitricha*), apazote (*Chenopodium ambrosioides*), entre otras especies.

Con el fin de minimizar los daños ocasionados por las variaciones climáticas, es importante capacitar a los agricultores sobre el manejo agronómico del cultivo del maíz. Las medidas de adaptación se detallan en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Medidas de adaptación sistema Milpa**

No.	Problemática	Medidas de adaptación	Función adaptativa
1	Pérdidas en la producción y calidad del grano	Establecimiento de silos metálicos.	-Mejorar los procesos de post cosecha.

No.	Problemática	Medidas de adaptación	Función adaptativa
	(consumo) en los procesos postcosecha.	Capacitación en temas de postcosecha	-Evitar pérdidas de grano de las cosechas.
2	Prácticas inadecuadas de almacenamiento y manejo de material genético. Pérdida de material genético local tolerante a los efectos del cambio climático.	Resguardo de semillas en la reserva comunitaria de semillas ubicada en el municipio de San Rafael La Independencia.	-Facilitar el acceso de semillas (diferentes especies) de variedades locales y de buena calidad a los agricultores. -Suministrar semillas de emergencia cuando las cosechas se han dañado o destruido. -Rescate de variedades locales.
3	Prácticas erróneas en el uso y manejo de agroquímicos. Alta incidencia de plagas y enfermedades.	Elaboración de insecticidas, fungicidas y foliares orgánicos.	-Reducir la dependencia de productos agroquímicos. -Utilizar productos locales para el control de plagas y enfermedades.
4	Nula valoración de las especies asociadas al cultivo de maíz.	Diversificación del sistema milpa.	-Diversificar la producción para poseer fuentes de alimento complementarias.
5	Desconocimiento sobre los niveles de fertilidad de los suelos y los requerimientos de los cultivos	Análisis de suelos y planes de fertilización	-Elaboración de planes de fertilización con enfoque orgánico acordes al requerimiento de los cultivos.

Fuente: Elaboración propia con base en los talleres de formulación del Plan de Adaptación. Junio, 2019.

#### b) Medidas de adaptación en el cultivo de hortalizas

La principal hortaliza que se cultiva en la Microcuenca es la papa (*Solanum tuberosum*) y algunos productores dependiendo de las condiciones climáticas y disponibilidad de fuentes de agua en pequeñas áreas cultivan: haba (*Vicia faba*), brócoli (*Brassica oleracea*), zanahoria (*Daucus carota*), coliflor (*Brassica oleracea*), cebolla (*Allium cepa*), y tomate (*Lycopersicon esculentum*).

La mayoría de agricultores trabajan de forma empírica sus cultivos y son pocos los que han recibido asistencia técnica. Además, la escasez de agua para riego limita la producción de



hortalizas a mayor escala, siendo primordial asegurar el suministro de agua para mejorar los rendimientos en estos cultivos.

Es importante capacitar a los productores en el manejo agronómico de los cultivos de hortalizas, identificando las hortalizas que mejor se adapten a las condiciones de altitud y clima de la Microcuenca.

Las medidas de adaptación propuestas se detallan en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Medidas de adaptación cultivo de hortalizas**

No.	Problemática	Medidas de adaptación	Función adaptativa
1	Producción artesanal y poca tecnificación del cultivo de papa.	Establecimiento comercial del cultivo de papa	Utilización de semilla certificada y establecimiento del cultivo con fines comerciales para diversificar la producción.
2	Deficiencias en los sistemas de riego convencionales.	Implementación de sistemas de riego eficientes.	Eficientar el agua disponible para riego.
3	Prácticas erróneas en el uso y manejo de agroquímicos. Alta incidencia de plagas y enfermedades.	Elaboración de insecticidas, fungicidas y foliares orgánicos.	-Reducir la dependencia de productos agroquímicos. -Utilizar productos locales para el combate de plagas y enfermedades.

Fuente: Elaboración propia con base en los talleres de formulación del Plan de Adaptación. Junio, 2019.

### c) Medidas de adaptación para el cultivo de frutales

En las comunidades de la Microcuenca se observan árboles frutales deciduos dispersos y de acuerdo a la opinión de los participantes en los talleres del análisis de vulnerabilidad y plan de adaptación, la mayoría de estos frutales son árboles que no tienen ningún manejo agronómico, hasta el punto que en muchos casos son improductivos.

Entre las especies de frutales se encuentran: manzana (*Pyrus malus*), melocotón y durazno (*Prunus pérsica*) y Ciruela (*Prunus domestica*) entre otros. Serán importantes los procesos de capacitación y asistencia técnica para mejorar las condiciones de los árboles dispersos, además el establecimiento de árboles frutales jóvenes de variedades aptas para la zona, y bajo un enfoque de sistemas agroforestales.

Para lograr lo anterior deberán establecerse viveros agroforestales a nivel familiar que provean en el futuro plantas para la diversificación frutícola **con** el enfoque de sistemas agroforestales, lo cual promoverá la diversidad productiva, comercial y/o nutricional.

Las medidas de adaptación propuestas se detallan en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Medidas de adaptación para el cultivo de frutales**

No.	Problemática	Medidas de adaptación	Función adaptativa
1	Producción de frutales no ha sido considerada relevante en términos económicos y ambientales	Establecimiento de Sistemas Agroforestales	Producción de árboles frutales que en el futuro se establecerán en sistemas agroforestales permitirá la diversificación de la producción y efectos positivos como la regulación de ciclos de nutrientes y la conservación del suelo y agua.
2	No existe producción local de árboles frutales	Implementación de viveros agroforestales comunitarios.	-Producir plantas adaptadas a las condiciones climáticas del lugar de siembra. -Disminuir costos en la producción de plantas.

Fuente: Elaboración propia con base en los talleres de formulación del Plan de Adaptación. Junio, 2019.

Nota: Los costos para el establecimiento de viveros agroforestales son considerados en el eje estratégico de proyectos forestales con enfoque de restauración y protección, cuadro 10 del presente documento.

#### **d) Medidas de adaptación en la producción pecuaria**

En las comunidades de la Microcuenca, la totalidad de las familias tienen producción pecuaria, especialmente de aves (gallinas, chompipes, patos, etc.) y otras especies en menor cantidad cerdos y animales de carga (caballos, mulas, burros). Todas las especies anteriores son aprovechadas por los comunitarios para la alimentación y el trabajo, aunque en condiciones poco tecnificadas, lo cual genera condiciones de baja productividad.

Se pretende mejorar el sistema de crianza tradicional de aves de corral, mediante la asistencia técnica y el mejoramiento de la infraestructura productiva. Esto contribuirá a mejorar la calidad de vida de las familias a través de la obtención de beneficios económicos por la venta de productos excedentes que se generen con estos sistemas productivos, además de contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional.

Es importante capacitar a las personas en el manejo sanitario, nutricional y reproductivo de aves de corral y de otras especies pecuarias. Las medidas de adaptación que se pueden implementar para mejorar la producción pecuaria se detallan en el Cuadro 4.

**Cuadro 4. Medidas de adaptación en la producción pecuaria**

No.	Problemática	Medidas de adaptación	Función adaptativa
1	Inseguridad alimentaria por efectos del clima y pobreza extrema.	Implementación de módulos productivos con aves de corral. Construcción de gallineros.	-Incrementar la disponibilidad de alimentos con alto contenido de proteína para mejorar la dieta del núcleo familiar. -Mejorar los ingresos económicos de las familias por la venta de excedentes.
2	Dependencia de fármacos comerciales para tratar problemas sanitarios. Proliferación de parásitos.	Jornadas profilácticas con enfoque de etnoveterinaria.	-Disponer de plantas medicinales locales para prevenir y tratar problemas sanitarios de los animales. -Combinar la vacunación tradicional con la medicina etnoveterinaria.
3	Poco aprovechamiento de los desechos pecuarios producidos.	Elaboración de abonos orgánicos.	-Mitigación reutilizando los estiércoles, para la reducción de gases efecto invernadero.

Fuente: Elaboración propia con base en los talleres de formulación del Plan de Adaptación. Junio, 2019.

**e) Medidas de adaptación en salud y seguridad alimentaria y nutricional (SSAN)**

La seguridad alimentaria y nutricional es un derecho que tienen todas las personas de acceder, ya sea física, social y económica, a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para cubrir sus necesidades nutricionales para una vida sana y activa.

La inseguridad alimentaria puede ser ocasionada por diversos factores: degradación de los suelos, escasez de agua, cambio climático, explosión demográfica, contaminación atmosférica, problemas de gobernanza, entre otros.

Los participantes de los talleres señalan que las lluvias, sequías, heladas y vientos, tienen el potencial de ocasionar problemas de inseguridad alimentaria transitoria, y en algunos casos, inseguridad alimentaria crónica.

Las acciones para reducir la inseguridad alimentaria se enfocarán en el grupo meta, el cual será seleccionado de acuerdo a los niveles de prioridad siguientes:

- Familias que viven en condiciones de pobreza extrema;
- Familias en alto riesgo por estar en zonas marginales; y,
- Familias vulnerables, pero con potencial productivo que no pueden desarrollar sus capacidades por falta de recursos materiales, financieros, técnicos y otros.

La primera tarea será identificar a las familias que están en riesgo y el grupo seleccionado recibirá capacitaciones relacionadas a producción agropecuaria, nutrición, economía familiar, diversificación de la dieta alimenticia, entre otros, para minimizar los daños ocasionados por las variaciones climáticas.

Se propone focalizar los esfuerzos en la producción alimentaria familiar, mediante la implementación de huertos familiares y huertos medicinales, utilización de filtros purificadores de agua y diversificación de la dieta alimenticia.

En el análisis de vulnerabilidad se pudo determinar que existen especies locales y especies introducidas, con alto potencial para ser utilizadas en los huertos familiares, sobresaliendo las siguientes: miltomate (*Physalis amphitricha*), bledo (*Amaranthus sp.*), hierba mora (*Solanum nigrum*), hierba nabo (*Brassica kaber*), haba (*Vicia faba*), brócoli (*Brassica oleracea var. Italica*), zanahoria (*Daucus carota*), coliflor (*Brassica oleracea var Botrysis*), cebolla (*Allium cepa*), y tomate (*Lycopersicum esculentum*), entre otras.

En la Microcuenca las especies que tienen alto potencial para huertos medicinales son: ruda (*Ruta chalepensis*), albahaca (*Ocimum basilicum*), apazote (*Chenopodium ambrosioides*), hierbabuena (*Mentha citrata*), verbena (*Verbena litoralis*), manzanilla (*Matricaria camomila*), sábila (*Aloe vera*), llantén (*Plantago major*), anís silvestre (*Tagetes filifolia*), salvia santa (*Buddleia americana*), entre otras especies.

#### **Cuadro 5. Medidas de adaptación en salud y seguridad alimentaria y nutricional**

No.	Problemática	Medidas de adaptación	Función adaptativa
1	Inseguridad alimentaria por efectos del clima y pobreza extrema.	Implementación de huertos hortícolas familiares diversificados.	-Disponer de alimentos sanos para el núcleo familiar. -Complementar las necesidades de subsistencia y generar ingresos económicos.
2	Alta incidencia de enfermedades comunes causadas por las variaciones climáticas.	Implementación de huertos medicinales.	-Reducir la dependencia de medicina tradicional. -Disponer de medicinas locales para tratar enfermedades comunes.
3	Incidencia de enfermedades gastrointestinales por consumo de agua contaminada.	Implementación de filtros purificadores de agua.	-Disponer de agua apta para el consumo humano. -Reducir la ocurrencia de enfermedades diarreicas.

Fuente: Elaboración propia con base en los talleres de formulación del Plan de Adaptación. Junio, 2019.

#### f) Costos del componente de producción agropecuaria climáticamente inteligente

La agricultura familiar se caracteriza por tener acceso limitado a recursos de tierra y capital y se produce utilizando principalmente mano de obra familiar. Asimismo, la agricultura es una de las actividades humanas más dependiente del clima.

La mayoría de pobladores de la Microcuenca practican una agricultura familiar y para adaptarse a los efectos del cambio climático requieren del acceso a información, fuentes de financiamiento y asistencia técnica para mejorar sus sistemas de producción agropecuarios.

Se hizo una estimación de los costos que se requieren para implementar las medidas de adaptación. Los costos contemplan la instalación de infraestructura productiva y la contratación de un técnico agrícola que proporcione asesoría a los productores de maíz, huertos familiares, huertos medicinales y la producción pecuaria.

Se estimaron dos tipos de costos. El primer costo corresponde al financiamiento que deberá buscarse con algún cooperante para implementar las medidas de adaptación, que en este caso asciende a un total de **Q. 1,785,541.67**. El segundo costo es el aporte que proporcionarán los productores en mano de obra local, el cual asciende a un total de **Q. 1,573,208.33**. La inversión realizada beneficiará a un aproximado de 450 familias en las diferentes comunidades de la Microcuenca.

Se recomienda que como requisito para beneficiarse de las diferentes acciones de adaptación especialmente a los sistemas de riego eficientes y silos metálicos, las personas implementen estructuras de conservación de suelos en sus áreas agrícolas.

Los costos fueron estimados para un año, aunque se recomienda que las intervenciones en la Microcuenca sean de por lo menos tres años consecutivos. Por lo tanto, el costo principal para los años siguientes es el salario mensual del técnico agrícola. La descripción de costos se presenta en el cuadro siguiente.

**Cuadro 6. Costos de la producción agropecuaria climáticamente inteligente**

No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
1	<b>Producción agropecuaria climáticamente inteligente</b>					
1.1	Medidas de adaptación en el sistema Milpa	Familias	450			
1.1.1	Almacenamiento de semilla en reserva comunitaria de San Rafael La Independencia	Familias	450	75.00	33,750.00	
	Funcionamiento de reserva comunitaria de semillas de maíz	Años	1			
	Establecimiento de áreas demostrativas para selección masal	Unidades	10			
	Prácticas de selección masal	Jornales	100	90.00		9,000.00
	Identificación de variedades locales	Jornales	50	90.00		4,500.00
	Resguardo de las semillas	Jornales	100	90.00		9,000.00
1.1.2	Implementación de silos metálicos (8 qq)	Unidades	500	750.00	375,000.00	
	Manejo postcosecha	Capacitaciones	8	500	4,000.00	
1.1.3	Elaboración de insecticidas, fungicidas y foliares orgánicos	Capacitaciones	8	500.00	4,000.00	
1.1.4	Asistencia técnica en el manejo y diversificación del sistema Milpa	familias	450			
1.1.5	Análisis de suelos	análisis	20	300.00	6,000.00	
1.2	Medidas de adaptación en el cultivo de hortalizas	Cuerdas	270			

No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
1.2.1	Establecimiento del cultivo de papa con enfoque comercial	Cuerdas	500	3,250.00	541,666.67	1,083,333.33
1.2.2	Implementación de sistemas de riego eficientes	Familias	500			
	Cinta de riego y accesorios para 1 cuerda	Sistemas	500	800.00	400,000.00	
	Mano de obra	Jornales	2500	90.00		225,000.00
1.2.3	Elaboración de insecticidas, fungicidas y foliares orgánicos	Capacitaciones	8	500.00	4,000.00	
1.3	Medidas de adaptación para el cultivo de frutales (Sistemas Agroforestales SAF)	Familias/viveros	275			
	Árboles frutales	Unidades	4125	15.00	61,875.00	
	Mano de obra local	Jornales	150	90.00		13,500.00
1.4	Medidas de adaptación en la producción pecuaria					
1.4.1	Jornadas profilácticas para animales domésticos con enfoque de etnoveterinaria	familias	410			
1.4.2	Implementación de módulos productivos con aves de corral (mejoramiento genético - lotes 7 aves)	unidades	410	400.00	164,000.00	
1.4.3	Construcción de gallineros mejorados utilizando materiales locales	unidades	410	300.00		123,000.00
1.5	Medidas de adaptación en salud y seguridad alimentaria y nutricional (SSAN)					
1.5.1	Implementación de huertos hortícolas familiares diversificados (con especies locales - 1/2 cuerda)	familias	385	200.00		77,000.00
1.5.2	Implementación de huertos medicinales (1/4 cuerda)	familias	385	75.00		28,875.00
1.5.3	Implementación de filtros purificadores de agua (20 litros)	Unidades	385	450.00	173,250.00	
1.6	Asistencia técnica para el componente	Meses	12	1,500.00	18,000.00	
	<b>TOTAL</b>				<b>1,785,541.67</b>	<b>1,573,208.33</b>

Fuente: Elaboración propia. Junio, 2019.

**NOTA:** Una cuerda de terreno equivale a 441 m<sup>2</sup>.

**4.2.2. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS**

La erosión afecta la fertilidad de los suelos y consecuentemente la producción de los cultivos agrícolas. La erosión es el proceso de desgaste que sufre la roca madre que forma los suelos como consecuencia de procesos geológicos exógenos (viento, agua, etc.).

En las tierras que están siendo utilizadas para el cultivo de maíz y otras actividades agrícolas anuales, se observan procesos de erosión que provocan deterioro físico, químico y biológico de los suelos, lo que ocasiona descensos en la productividad agrícola y deterioro ambiental.

**Cuadro 7. Medidas de adaptación en el manejo y conservación de suelos agrícolas**

No.	Problemática	Medidas de adaptación	Función adaptativa
1	Pérdida de nutrientes y materia orgánica. Deterioro de la estructura del suelo. Incremento de sedimentos. Aumento del riesgo de deslaves.	Prácticas de conservación de suelos (barreras vivas).	-Mejorar la infiltración del agua en los suelos agrícolas. -Reducir el escurrimiento superficial del agua. -Retener los sedimentos del suelo. -Evitar la pérdida de fertilidad de los suelos agrícolas.
2	Contaminación del medio ambiente por el uso de fertilizantes químicos. Pérdida de la fertilidad del suelo y procesos de erosión constantes. Dificultad para labrar el suelo. Aumento de costos en la producción agrícola.	Producción de abonos orgánicos (lombricomposteras, aboneras mejoradas y bocashi).	-Reducir la alta dependencia de fertilizantes químicos. -Mejorar la estructura y fertilidad de los suelos agrícolas. -Mejorar la capacidad del suelo agrícola para absorber y retener humedad. -Regular y mejorar la nutrición vegetal. -Reducción de costos porque se utilizan materiales locales en su elaboración. -Incremento de rendimientos en la producción agrícola.

Fuente: Elaboración propia con base en los talleres de formulación del Plan de Adaptación. Junio, 2019.

Las áreas afectadas por erosión se deben intervenir en el corto plazo a través del manejo y conservación de suelos. En los talleres participativos las personas se interesaron

Con formato: Color de fuente: Negro



principalmente por la implementación de barreras vivas y producción de lombricompost, las cuales se describen a continuación.

#### a) Implementación de barreras vivas

Las barreras vivas son hileras de plantas que se ubican en forma transversal a la pendiente del terreno y tienen como fin reducir el escurrimiento del agua de las lluvias sobre la superficie del terreno, además de retener y fijar la tierra y los nutrientes transportados por el agua. En el largo plazo, las barreras vivas reducen la pendiente, ya que crean pequeñas terrazas.

Se recomienda utilizar barreras vivas en áreas destinadas a la producción del cultivo de maíz y hortalizas, donde existan pendientes mayores al 15%. Las especies vegetales a utilizar deben estar adaptadas a las condiciones del clima y lugar, ser de fácil propagación, con abundante follaje y un sistema denso de raíces. Los costos para realizar esta actividad se detallan en el inciso c).

#### b) Producción de lombricompost

La lombricultura es un proceso biotecnológico, que consiste en cultivar la lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*), de forma intensiva, para transformar materiales orgánicos de diferente origen, en productos aptos para usarlos como abono orgánico.

Las lombrices son capaces de transformar en abono, restos de comida, aserrín, residuos orgánicos o de jardín, frutas descompuestas, basura orgánica de la casa, estiércol de especies domésticas, etc., y en un período de 2 meses producen un abono orgánico con buenas características organolépticas y alto valor nutricional.

La producción de Lombricompost permitirá disminuir la alta dependencia de fertilizantes químicos, reducir la erosión de los suelos y eliminar enfermedades de los géneros: *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Plectosporium* y *Verticillium*, de manera significativa tanto en el campo como en invernaderos.

La aplicación del humus de lombriz (fertilizante orgánico) en los suelos de la Microcuenca permitirá obtener los beneficios siguientes:

- **Beneficios físicos.** Dar consistencia a los suelos ligeros y a los compactos, evitar la formación de costras, hacer más fácil el labrado de la tierra, ayudar a la retención de agua y al drenado de la misma e incrementar la aireación de las raíces.

- **Beneficios químicos.** Regular la nutrición vegetal, mejorar el intercambio de iones, mejorar la asimilación de abonos minerales, producir gas carbónico que mejora la solubilidad de los minerales, ayudar con el proceso del potasio y el fósforo en los suelos, etc.
- **Beneficios biológicos.** Aportar microorganismos útiles a los suelos, servir de soporte y alimento de los microorganismos, mejorar la resistencia de las plantas y libre de semillas de malas hierbas (por la temperatura que alcanza durante la fermentación).

Se trabajará una lombricultura familiar, iniciando la producción con 2,000 lombrices por núcleo familiar (2 kg de lombrices). En esta intervención se recomienda priorizar a los agricultores que cultivan hortalizas, aunque también pueden incluirse a los productores de maíz. Se propone la utilización de cajas de madera para que sea una tecnología replicable por otros agricultores. Los costos para realizar esta actividad se detallan en el inciso c).

#### **c) Costos del manejo y conservación de suelos agrícolas**

Los participantes de los talleres consideran que para contrarrestar la erosión del suelo es factible implementar barreras vivas e incorporar abonos orgánicos al suelo.

Asimismo, plantean mejorar las características físicas y químicas del suelo y reducir la dependencia a fertilizantes químicos a través de la producción de abonos orgánicos, implementando lombricomposteras, aboneras mejoradas y aboneras tipo bocashi. Estas acciones permitirán la reducción de costos y el incremento de rendimientos en los cultivos agrícolas que se producen en las comunidades de la Microcuenca.

Se estimaron dos tipos de costos. El primer costo corresponde al financiamiento que deberá buscarse con algún cooperante para implementar las medidas de adaptación, en este caso, asciende a un total de **Q. 273,750.00**. El segundo costo es el aporte que proporcionaran los productores en mano de obra local, el cual asciende a un total de **Q. 1,023,100.00**. La inversión realizada permitirá beneficiar a un aproximado de 188 familias en las diferentes comunidades de la Microcuenca.

Con fines de estimación de costos, se distribuyó el salario anual del técnico agrícola en tres componentes estratégicos (Q. 1,500.00 mensuales/componente). Los costos fueron estimados para un año, aunque se recomienda que las intervenciones en la Microcuenca sean de por lo menos tres años consecutivos. Por lo tanto, el costo principal para los años siguientes es el salario mensual del técnico agrícola. La descripción de costos se presenta en el cuadro 8.

**Cuadro 8. Costos del manejo y conservación de suelos agrícolas**

No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
2	<b>MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS</b>	familias	188			
2.1	Implementación de Barreras Vivas	Cuerdas	750			
	Mano de obra local	Jornales	3000	90.00		270,000.00
	Semilla	Saco	3000	60.00	180,000.00	
2.2	Implementación de lombricomposteras	Unidades	375			
	Lombrices	libras	1500	20.00	30,000.00	
	Polietileno negro	Yardas	2250	15.00	33,750.00	
	Mano de obra local	Jornales	1875	90.00		168,750.00
	Madera rústica de pino (1 x 1.5 x 0.4 m)	Pie tablar	35625	4.00		142,500.00
2.3	Implementación de aboneras mejoradas	Unidades	525			
	Materiales e insumos	qqQq	5250	25.00		131,250.00
	Mano de obra local	Jornales	2100	90.00		189,000.00
2.4	Implementación de bokashi	Unidades	160			
	Insumos (carbón, afrecho, panela, levadura)	varios	160	75.00	12,000.00	
	Materiales locales (estiércol, tierra negra, tierra de bosque)	qqQq	640	100.00		64,000.00
	Mano de obra local	Jornales	640	90.00		57,600.00
2.5	Asistencia técnica para el componente	Meses	12	1,500.00	18,000.00	
	<b>TOTAL</b>				<b>273,750.00</b>	<b>1,023,100.00</b>

Fuente: Elaboración propia. Junio, 2019.

**NOTA:** Una cuerda de terreno equivale a 441 m<sup>2</sup>.

#### 4.2.3. PROYECTOS FORESTALES CON ENFOQUE DE RESTAURACIÓN Y PROTECCIÓN

El manejo forestal tiene por finalidad mantener y aumentar el valor económico, social y ambiental de los bosques, en beneficio de generaciones presentes y futuras. Incluye la producción de los bienes y servicios [ecosistémicos y ambientales](#) que demanda la población, junto a la protección de la base de recursos naturales de la que depende la producción.

[Según el Reglamento de la Ley PROBOSQUE, manejo forestal, es el conjunto ordenado de prácticas silviculturales que conllevan al uso sostenible, protección, conservación y](#)

aumento de los valores económicos, sociales y ambientales en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

En la Microcuenca la tasa de deforestación anual es del 0.75% y el 66.66% del territorio está cubierto por bosques naturales. Esta situación obliga a que se realicen acciones para disminuir el avance de la frontera agrícola y/o mantener la cobertura forestal, evitar los incendios forestales y reducir las plagas forestales.

**Cuadro 9. Medidas de adaptación y mitigación en proyectos forestales sostenibles**

No.	Problemática	Medidas de adaptación	Función adaptativa	Mitigación
1	Avance de la frontera agrícola. Pérdida de la diversidad biológica. Reducción de la recarga hídrica de los mantos acuíferos. Erosión por la pérdida de cobertura forestal.	<u>Manejo de bosques naturales con fines de Protección y/o producción. de bosques.</u>	-Mantenimiento del flujo de nutrientes y agua. -Mayor resistencia y estabilidad de los ecosistemas. -Prevención de deslizamientos.	-Conservación de reservas de carbono. -Reducción de emisiones por deforestación y degradación.
2	Poca producción local de árboles forestales	Implementación de viveros agroforestales comunitarios.	-Producir plantas adaptadas a las condiciones climáticas del lugar de siembra. -Disminuir costos en la producción de plantas.	No aplica.
3	Destrucción del bosque natural para abastecer la demanda de leña. Problemas en la salud humana ocasionados por el humo de leña. Alto costo para la cocción de alimentos.	Implementación de estufas ahorradoras de leña. Sistemas agroforestales.	-Reducir el consumo de leña para cocción de alimentos. -Reducir las enfermedades respiratorias y de los ojos. -Disminución de costos. -Mayor protección física del suelo a los	-Reducción de emisiones (monóxido de carbono, hidrocarburos aromáticos, benceno, etc.). -Captura de carbono en árboles y suelo agrícola. -Menor uso de fertilizantes nitrogenados.

No.	Problemática	Medidas de adaptación	Función adaptativa	Mitigación
			efectos del sol, viento y lluvias. -Proveer leña, madera y forraje a los agricultores. -Incrementar la productividad agrícola.	-Menor quema de biomasa.

Fuente: Elaboración propia con base en los talleres de formulación del Plan de Adaptación. Junio, 2019.

Se propone utilizar los incentivos forestales como una estrategia económica que contribuya a la ordenación territorial, la conservación de los suelos forestales, la recarga hídrica y para mantener la diversidad biológica, entre otros beneficios.

Actualmente existen proyectos forestales apoyados con incentivos forestales, lo que implicará menor esfuerzo para su implementación. Se identificó que existe interés de implementar estufas ahorradoras de leña, así como establecer viveros agroforestales comunitarios, donde se produzcan árboles forestales y árboles frutales que estén adaptados a las condiciones climáticas de las comunidades. Estos proyectos se describen a continuación.

**a) Manejo de Bosques Naturales con fines de Protección y/o Producción de bosques naturales con o sin incentivos forestales**

Se propone la protección y/o producción de 85 hectáreas de bosque con el apoyo de los programas de incentivos forestales. Para acceder al incentivo forestal, las personas deben cumplir con actividades de protección contra incendios forestales, plagas y enfermedades y tala ilegal por un período de diez años.

Estos incentivos proporcionan un beneficio económico significativo; 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. Por las 85 hectáreas estarían recibiendo anualmente un incentivo económico de **Q. 245,225.00**, y al final de los diez años de pago recibirán incentivos por un monto de **Q. 2,452,250.00**. Estos ingresos económicos permitirán mejorar el nivel de vida de las personas y asegurarán por diez años la permanencia de 85 hectáreas de bosque natural.

Se recomienda priorizar las áreas que se encuentren en la parte alta de la Microcuenca para mantener la recarga hídrica, [bosques con presencia de especies en peligro de extinción o de importancia](#) biológica, así como los remanentes de bosque que se encuentran cercanos a los centros poblados con el objetivo de evitar deslaves en estos lugares.

Se recomienda la contratación de un técnico para que elabore los planes de manejo forestal y proporcione asistencia técnica en el establecimiento y manejo de los proyectos. Los costos para implementar esta actividad se describen en el inciso e).

#### **b) Sistemas agroforestales con o sin incentivos forestales**

Los sistemas agroforestales son una forma de uso de la tierra en donde plantas leñosas perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos agrícolas y/o animales.

Se propone la implementación de 14 hectáreas de sistemas agroforestales con el apoyo de los incentivos forestales. Para poder recibir el incentivo forestal, las personas deben cumplir con [actividades de](#) mantenimiento y manejo a los árboles que [establezcan](#) dentro de las áreas agrícolas, y el compromiso que asumen es por un período de seis años.

Estos incentivos proporcionan un beneficio económico para las familias; 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. Por las 14 hectáreas estarían recibiendo un incentivo económico total de **Q. 128,198.00**.

Se propone priorizar aquellas áreas agrícolas que estén ubicadas en pendientes mayores a 20%, principalmente donde se cultiva maíz. Las especies forestales a plantar deben tener características energéticas, de rápido crecimiento y fijadoras de nitrógeno. Las especies potenciales a utilizar en la región son: aliso (*Alnus spp.*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), gravilea (*Grevillea robusta*), entre otras.

Se propone la contratación de un técnico para que elabore los planes de manejo forestal y proporcione asistencia técnica en el establecimiento y manejo de los proyectos. Los costos para implementar esta actividad se describen en el inciso e).

### c) Implementación de viveros agroforestales comunitarios

Un vivero es una instalación agronómica donde germinan, cultivan y maduran árboles 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 se propone establecer viveros agroforestales familiares en las 4 comunidades, con una producción anual total de 27,500 árboles forestales y 4,125 árboles frutales. Los costos para esta actividad se detallan en el inciso e).

### d) Implementación de estufas ahorradoras de leña

La leña es el principal combustible natural que se utiliza para cocinar alimentos en las comunidades rurales. Existe una relación directa entre el crecimiento de las poblaciones rurales con el incremento de las tasas de extracción de leña, lo que se traduce en deforestación y degradación del bosque natural.

Las estufas ahorradoras de leña son una alternativa viable que permite el ahorro de leña, disminuye el humo dentro de la casa, reduce el riesgo de quemaduras e incendios, evita enfermedades respiratorias y de los ojos, entre otros beneficios.

Previó a implementar las estufas ahorradoras de leña es importante realizar jornadas de sensibilización. Los costos para implementar esta actividad se describen en el inciso e).

### e) Costos de los proyectos forestales

Los proyectos apoyados con incentivos forestales (protección y/o producción de bosques naturales y sistemas agroforestales) permitirán la generación de empleo en las comunidades rurales en las etapas de establecimiento y mantenimiento de estos proyectos.

Los viveros agroforestales proveerán de árboles forestales para la recuperación de áreas degradadas y los árboles frutales permitirán la diversificación de cultivos; estas actividades productivas apoyarán la economía familiar.

Las estufas ahorradoras de leña contribuirán a disminuir la tasa de deforestación anual que existe en la Microcuenca y disminuirán la proliferación de enfermedades respiratorias en los núcleos familiares.

Se estimaron dos tipos de costos. El primer costo corresponde al financiamiento que deberá buscarse con algún cooperante para implementar las medidas de adaptación y que asciende a un total de **Q. 925,975.00**. El segundo costo es el aporte que proporcionarán los productores en mano de obra local, el cual asciende a un total de **Q. 134,010.00**. La inversión realizada permitirá beneficiar a un aproximado de 500 familias en las diferentes comunidades de la Microcuenca.

Con fines de estimación de costos, se distribuyó el salario anual del técnico agrícola o forestal en los tres componentes operativos. Los costos fueron estimados para un año, aunque se recomienda que las intervenciones en la Microcuenca sean de por lo menos tres años consecutivos. Por lo tanto, el costo principal para los años siguientes es el salario mensual del técnico. La descripción de costos se presenta en el cuadro 10.

**Cuadro 10. Costos de los proyectos forestales con enfoque de restauración y protección**

No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
<b>3</b>	<b>PROYECTOS FORESTALES CON ENFOQUE DE RESTAURACIÓN Y PROTECCIÓN</b>					
3.1	Protección <u>y/o producción</u> de bosques con incentivos forestales	familias	200			
	Elaboración del estudio técnico	Hectáreas	85	800.00	68,000.00	
	Actividades de protección para 10 años (rondas y vigilancia) mano de obra local	Jornales	510	90.00		45,900.00
3.2	Sistemas <u>Agroforestales agroforestales</u> con incentivos forestales	familias	125			
	Elaboración del estudio técnico	Hectáreas	14	800.00	11,200.00	
	Preparación del terreno	Jornales	28	90.00		2,520.00
	Arbolitos a plantar (incluye costo transporte)	Unidades	1400	2.25	3,150.00	
	Plantación de los árboles	Jornales	28	90.00		2,520.00
	Cuidados culturales y silvicultura en 6 años	Jornales	28	90.00		2,520.00
	Actividades de protección para 6 años (rondas y vigilancia)	Jornales	70	90.00		6,300.00
3.3	Viveros agroforestales familiares	familias	275			
	Árboles forestales	Unidades	27500	1.25	34,375.00	
	Árboles frutales	unidades	4125	10.00	41,250.00	
	Mano de obra local	Jornales	825	90.00		74,250.00
3.4	Implementación de estufas ahorradoras de leña	Unidades	500	1,500.00	750,000.00	



No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
3.5	Asistencia técnica para el componente	Meses	12	1,500.00	18,000.00	
	<b>TOTAL</b>				<b>925,975.00</b>	<b>134,010.00</b>

Fuente: Elaboración propia. Junio, 2019.

#### 4.2.4. 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 diferentes intereses: morales, éticos, altruistas, etc., que se orientan a proteger un activo de interés particular o de un colectivo. La incidencia incluye como mínimo cinco pasos, siendo éstos los siguientes:

1. Identificación del tema
2. Establecimiento de metas y objetivos
3. Identificación de actores
4. Obtención de los recursos necesarios
5. Monitoreo y evaluación

Se conformó un Comité de Adaptación al Cambio Climático para realizar acciones de incidencia que contribuyan a mejorar la calidad de vida de por lo menos 500 familias en las comunidades de la microcuenca Chenxul. Se propone el fortalecimiento de capacidades locales hacia miembros del Comité de Adaptación y la población que participe en los proyectos agrícolas, pecuarios, manejo y conservación de suelos y proyectos forestales.

El desarrollo de las comunidades debe promoverse a través de la formación, capacitación y sensibilización, aplicando enfoques de equidad de género y pertinencia cultural. Se plantea que el Comité de Adaptación priorice la gestión de proyectos relacionados a la adaptación y mitigación al cambio climático.

No es conveniente que gestione proyectos de infraestructura para evitar competencia o problemas con los Consejos Comunitarios de Desarrollo -COCODEs-.

Los temas que el Comité de Adaptación puede incluir en su agenda de trabajo se enumeran a continuación:

- Gestión de proyectos
- Fortalecimiento de capacidades del Comité de Adaptación
- Fortalecimiento de capacidades a grupos de interés (en temas agropecuarios)
- Fortalecimiento 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 con anterioridad, se estimó el financiamiento que deberá gestionarse con algún cooperante, el cual asciende a un total de **Q. 21,000.00**; asimismo, se hizo una estimación del aporte que proporcionarán los miembros del Comité de Adaptación para la gestión de los proyectos y demás acciones, el cual asciende a un monto total de **Q. 8,000.00**.

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. La descripción de costos se presenta en el Cuadro 11.

**Cuadro 11. Costos de la incidencia y fortalecimiento de capacidades locales**

No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
<b>4</b>	<b>INCIDENCIA Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES LOCALES</b>					
4.1	Gestión de proyectos por el Comité de Adaptación (jornales tiempo para gestiones)	Año	1	8,000.00		8,000.00
4.2	Fortalecimiento de capacidades del Comité de Adaptación	Año	1	5,000.00	5,000.00	
4.3	Fortalecimiento de capacidades a grupos de interés	Año	8	1,000.00	8,000.00	
4.4	Conformación y equipamiento de la COLRED e integración a COMRED	Comisiones	4	2,000.00	8,000.00	
	<b>TOTAL</b>				<b>21,000.00</b>	<b>8,000.00</b>

Fuente: Elaboración propia. Junio, 2019.

## 5. RESULTADOS E INDICADORES

Se definieron resultados e indicadores para evaluar el logro de los objetivos propuestos en el Plan de Adaptación al cambio climático para los pobladores de la microcuenca Chenxul. Los resultados e indicadores a evaluar se detallan en el Cuadro 12.

**Cuadro 12. Resultados e Indicadores del Plan de Adaptación**

Incrementar las capacidades de adaptación al cambio climático en cuatro comunidades ubicadas en la microcuenca Chenxul, <del>municipios</del> municipio de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán, Huehuetenango.		
Resultados de los Componentes Estratégicos:		
1. Producción agropecuaria climáticamente inteligente		
Actividad	Indicador	Meta Anual
1.1. Medidas de adaptación en el sistema milpa	Al menos 450 familias implementan una medida de adaptación en el cultivo de maíz	19 hectáreas con mejoras en su sistema de producción
1.2. Medidas de adaptación en el cultivo de hortalizas	Al menos 270 familias implementan una medida de adaptación en el cultivo hortalizas	22 hectáreas con mejoras en su sistema de producción
1.3. Medidas de adaptación en el cultivo de frutales	Al menos 275 familias establecen viveros frutales a nivel familiar y sistemas agroforestales	4,125 árboles frutales deciduos plantados de diferentes especies.
1.4. Medidas de adaptación en la producción pecuaria	Al menos 410 familias implementan una medida de adaptación en la producción pecuaria	410 módulos con aves criollas en producción constante
1.5. Medidas de adaptación en Salud y Seguridad Alimentaria y Nutricional	Al menos 385 familias reducen su inseguridad alimentaria y nutricional	8 hectáreas con huertos familiares y 4 hectáreas con huertos medicinales
2. Manejo y conservación de suelos agrícolas		
2.1. Implementación de barreras vivas	Al menos 188 familias implementan 4 cuerda con barreras vivas en áreas agrícolas	33 hectáreas de tierras agrícolas con barreras vivas
2.2. Implementación y manejo de lombricomposteras	Al menos 375 familias implementan lombricompost	375 módulos de lombricompost en producción constante

2.3. Implementación de abo- neras mejoradas	Al menos 525 familias imple- mentan abo-neras mejoradas	525 abo-neras mejoradas en producción constante
2.4. Implementación de abo- neras tipo bocashi	Al menos 160 familias imple- mentan abo-neras bocashi	160 abo-neras bocashi en pro- ducción constante
<b>3. Proyectos forestales con enfoque de restauración y protección</b>		
3.1. Protección <sup>v/o</sup> <u>producción</u> de bosques naturales con incentivos forestales	Al menos 200 familias protegen sus bosques con el apoyo de los incentivos forestales	85 hectáreas de bosque natural bajo manejo de protección
3.2. Sistemas agroforestales con incentivos forestales	Al menos 125 familias imple- mentan sistemas agroforestales con el apoyo de incentivos fo- restales	14 hectáreas de tierras agrícolas son mejoradas con sistemas agroforestales
3.3. Implementación de vive- ros agroforestales fami- liares	Al menos 275 viveros familiares establecidos	Producción anual de 27,500 ár- boles forestales y 4,125 árboles frutales
3.4. Implementación de es- tufas ahorradoras de le- ña	Al menos 500 familias imple- mentan y utilizan estufas aho- rradoras de leña	500 estufas ahorradoras de leña en uso continuo
<b>4. Incidencia y fortalecimiento de capacidades locales</b>		
4.1. Gestión de proyectos por Comité de Adaptación	Al menos 60% del Plan de Adap- tación al cambio climático es gestionado	4 componentes estratégicos en gestión permanente
4.2. Fortalecimiento de ca- pacidades del Comité de Adaptación	Al menos 9 miembros del Co- mité de Adaptación fortalecen sus capacidades de gestión e in- cidencia	5 capacitaciones recibidas
4.3. Fortalecimiento de ca- pacidades a grupos de interés	Al menos 4 grupos de la micro- cuencia fortalecen sus capacida- des en producción agropecuaria	2 capacitaciones recibidas por cada grupo

Fuente: Elaboración propia. Junio, 2019

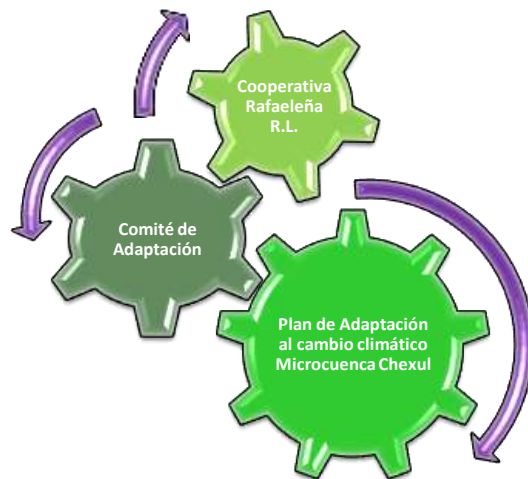
## 6. ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN

El Plan de Adaptación al cambio climático es un instrumento flexible y está previsto como un proceso continuo que oriente y comprometa a los actores sociales e instituciones en un esfuerzo común.

El éxito del Plan de Adaptación requiere que sus objetivos, sus progresos y sus resultados sean difundidos, evaluados e incorporados de forma efectiva por los distintos interesados: organizaciones, cooperantes y habitantes de la Microcuenca.

Los miembros del Comité de Adaptación y la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaela R.L., son los principales actores que deberán gestionar e implementar el Plan de Adaptación al cambio climático. En la Figura 1 se ilustra cómo debería funcionar la interacción entre estos dos actores.

**Figura 1. Esquema de la gestión e implementación del Plan de Adaptación**



### 6.1. CONFORMACIÓN DEL COMITÉ DE ADAPTACIÓN

A través de un proceso participativo, democrático, transparente y con enfoque de género, los líderes y lideresas que participaron en los talleres eligieron a los miembros del Comité de Adaptación al Cambio Climático de la Microcuenca. De acuerdo a su apreciación, las

personas electas tienen liderazgo, capacidad y voluntad para buscar el desarrollo de sus comunidades. En el cuadro 13 se identifican a los miembros del Comité de Adaptación.

**Cuadro 13. Miembros del Comité de Adaptación al Cambio Climático**

No.	NOMBRE	CARGO	COMUNIDAD
1.	Francisco Pablo Francisco José	Presidente	Representante Coop.
2.	Eulalia Gaspar Diego	Vicepresidente	Cololaj
3.	Miguel Francisco Sebastián Francisco	Secretaria	Caxnajup
4.	Isabel Manuel López	Tesorero	Lajcholaj
5.	Matías Miguel Matías Andrés	Vocal I	Cololaj
6.	Pascual Jiménez	Vocal II	Caxnajup
7.	María Andrés Juan Miguel de Alonzo	Vocal III	Lajcholaj
8.	Miguel Francisco Andrés Matías	Vocal IV	Canicham
9.	Juan Francisco Andrés	Vocal V	Canicham

El Comité de Adaptación quedó integrado por representantes de cuatro comunidades y un representante de la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafeleña R.L.

#### 6.2. FUNCIONES DEL COMITÉ DE ADAPTACIÓN

El Comité de Adaptación debe conocer sus funciones para ordenar sus procedimientos de gestión y la toma de decisiones. Se proponen las funciones siguientes:

- **Administrativas.** Debe velar para que los fondos que se gestionen, se utilicen con equidad de género a favor de las personas más necesitadas y enfocadas en las acciones que establece el Plan de Adaptación. Debe fiscalizar el uso transparente de los fondos por parte de la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafeleña R.L.; además de requerir una rendición de cuentas oportuna de los gastos realizados.
- **Toma de decisiones.** Las decisiones deben tomarse en total acuerdo entre los miembros del Comité de Adaptación y la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafeleña R.L.

- **Incidencia política.** La incidencia que realice el Comité de Adaptación debe enfocarse hacia la gestión de proyectos que permitan la adaptación de las comunidades al cambio climático, teniendo como base el presente plan.
- **Capacitación.** Los miembros del Comité de Adaptación deben fortalecer sus capacidades y promover que la población participe en las actividades de capacitación que se realicen en el marco del Plan de Adaptación.
- **Comunicación.** Deben ser el enlace de comunicación entre la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L. y los pobladores de la Microcuenca, en especial hacia tomadores de decisión, como Alcaldes Auxiliares, COCODEs, líderes, etc.
- **Búsqueda de financiamiento.** Deben enfocar sus esfuerzos en apoyar a la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L. para la búsqueda de financiamientos que permitan la ejecución de proyectos.

#### 6.3. EL PAPEL DE LA COOPERATIVA INTEGRAL DE AHORRO Y CRÉDITO RAFAELEÑA R.L.

La Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L. es una organización de primer grado, de carácter no lucrativo, apolítica y no religiosa. La sede de la Cooperativa se ubica en la cabecera municipal de San Rafael La Independencia, Huehuetenango. Es una organización que se dedica a diversas actividades, entre ellas los servicios financieros de ahorro y crédito y apoyo técnico en la producción agrícola y forestal.

La Cooperativa será la responsable directa de la gestión y administración de los recursos financieros necesarios para la implementación del Plan de Adaptación. Se recomienda consensuar con el Comité de Adaptación cada toma de decisión sobre el destino de los fondos que se obtengan en el marco del proyecto.

La función de la Cooperativa es estrictamente técnica y de apoyo hacia el Comité; el Comité de Adaptación NO deber estar subordinado o bajo el mando de la Cooperativa.

Para la implementación del Plan de Adaptación, la Cooperativa debe buscar el apoyo político de autoridades municipales, departamentales y nacionales, así como de líderes comunitarios de la Microcuenca. Además, deberá definir los mecanismos para el monitoreo, seguimiento y evaluación del Plan.

#### 6.4. PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES Y JÓVENES

Se reconoce que las mujeres son agentes de cambio imprescindibles en la lucha frente al grave problema del cambio climático. Por lo tanto, es preocupante que en la Microcuenca todavía persistan desigualdades de género que afectan el acceso y control de los recursos naturales, el empleo, la educación y la toma de decisiones.

En los talleres realizados se promovió la equidad de género en los procesos de consulta y toma de decisiones, lo que permitió generar estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático que reflejan las necesidades de mujeres y hombres.

Como 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 tres mujeres que tendrán poder de decisión en la gestión e implementación del Plan de Adaptación.

Uno de los desafíos que tendrá la implementación del Plan de Adaptación será lograr que exista mayor participación de las mujeres en estos procesos. Se recomienda que los beneficios de los proyectos se compartan conforme al enfoque de equidad de género.

En la Microcuenca la mayoría de la población es joven (59.31% es menor a 20 años). A través de la educación formal o capacitaciones, esta nueva generación debe sensibilizarse sobre la conservación de la naturaleza, el fomento de las energías renovables, la adopción de prácticas respetuosas con el medio ambiente y la ejecución de proyectos de adaptación y mitigación al cambio climático. Esto permitirá vincular a los jóvenes con el desarrollo sustentable de sus comunidades.



## 7. REFLEXIONES FINALES

1. Las propuestas de adaptación al cambio climático fueron identificadas y validadas mediante procesos participativos, lo que asegura un empoderamiento de las propuestas para su correcta gestión e implementación.
2. Se promovió la equidad de género en los procesos de consulta y toma de decisiones, lo que permitió generar estrategias de adaptación y mitigación que reflejan las necesidades de mujeres y hombres.
3. El plan de adaptación se construyó con los valiosos aportes de líderes y lideresas comunitarias y contiene acciones factibles de realizar a corto tiempo, acordes a la realidad y recursos locales de **La** Microcuenca. La mayoría de acciones están orientadas a garantizar los medios de subsistencia mediante un ajuste en las prácticas tradicionales.
4. Mediante un proceso participativo, democrático, transparente y con enfoque de género, fue electo el Comité de Adaptación al Cambio Climático de la Microcuenca, lo que asegura un mayor compromiso de sus miembros para el buen ejercicio de sus cargos.
5. La Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L., es la responsable directa de la gestión y administración de los recursos financieros necesarios para la implementación del Plan de Adaptación y el Comité de Adaptación apoyará en la gestión de estos recursos.
6. El cultivo del maíz constituye la base de la dieta alimenticia de las familias que habitan en la Microcuenca y requiere de asistencia técnica para mejorar sus procesos productivos y para el rescate de materiales genéticos tolerantes a los efectos del cambio climático.
7. Los módulos de producción pecuaria aportarán ingresos económicos que mejorarán la economía de las familias que habitan la Microcuenca.

## 8. RECOMENDACIONES

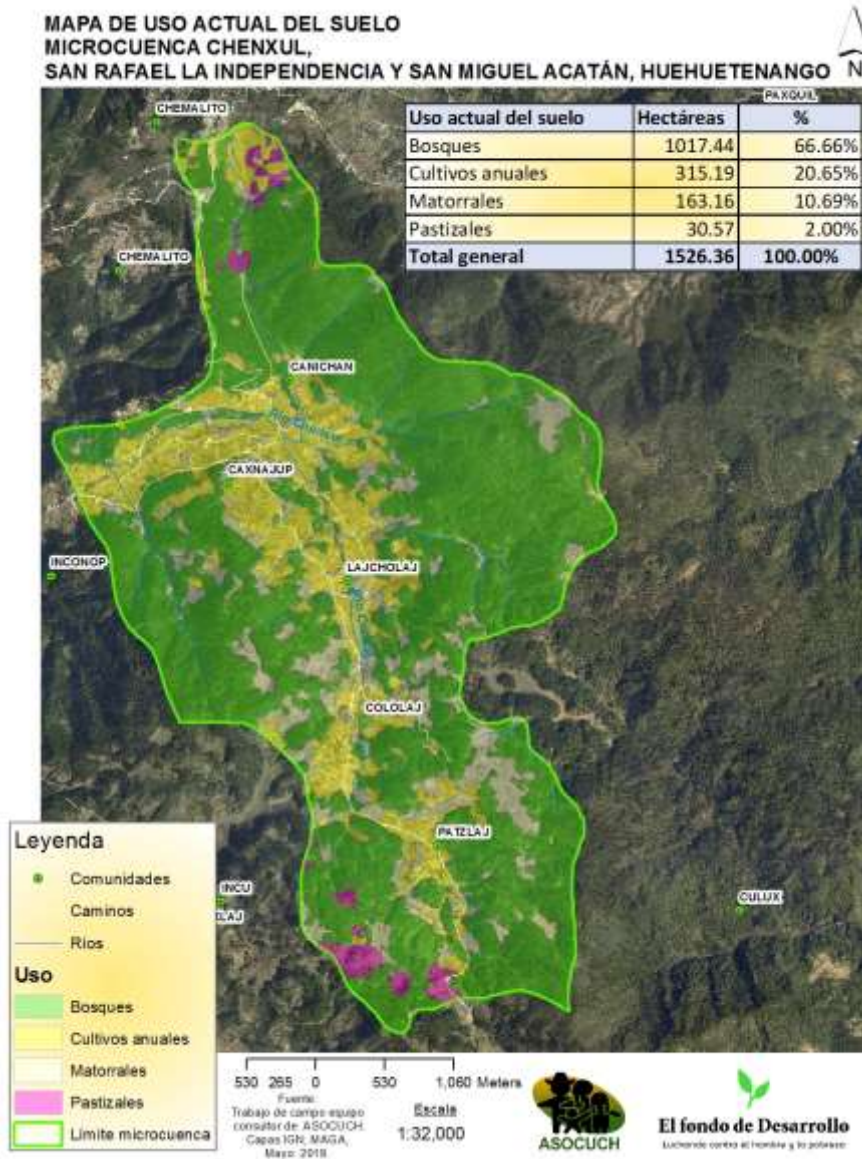
1. Los miembros del Comité de Adaptación y la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L., deben empoderarse del Plan de Adaptación y apoyarse en el gobierno municipal, departamental y nacional, así como en instituciones cooperantes para la gestión de recursos financieros.
2. Generar un mecanismo efectivo de comunicación entre los miembros del Comité de Adaptación, la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L y los habitantes de **Lala** Microcuenca, para socializar los resultados de la gestión y ejecución de los proyectos y de esta forma prevenir conflictos.
3. El destino de los fondos que se gestionen debe decidirse en mutuo acuerdo entre los miembros del Consejo de Administración de la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L. y el Comité de Adaptación.
4. Es fundamental que los fondos sean utilizados de forma transparente por parte de la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L. y que exista rendición de cuentas de los gastos realizados hacia los miembros del Comité de Adaptación.
5. Previo a la implementación de cada proyecto se deben realizar campañas de sensibilización para lograr el involucramiento de los habitantes de la Microcuenca.
6. En la implementación del Plan de Adaptación se deben generar condiciones de equidad de género para la distribución de los recursos que se gestionen.
7. Las personas beneficiadas con sistemas de riego, estufas ahorradoras de leña y silos metálicos se les debe condicionar el apoyo con la realización de estructuras de conservación de suelos en sus tierras agrícolas.
8. El Plan de Adaptación es un instrumento que debe guiar las intervenciones en la Microcuenca, además debe ser un documento flexible que puede cambiar de acuerdo a las necesidades futuras que surjan en las comunidades, por lo que deben establecerse los mecanismos de monitoreo y supervisión para el seguimiento oportuno de las metas a cumplir.
9. Priorizar la capacitación pronta de los miembros del Comité de Adaptación para fortalecer sus capacidades de gestión e incidencia.
10. Las gestiones que realice el Comité de Adaptación deben tener como meta final la reducción de la vulnerabilidad de las comunidades a los efectos del cambio climático, así como aumentar el bienestar de las personas en un contexto de desarrollo sustentable y de reducción de la pobreza.

## 9. LIMITACIONES DEL PLAN DE ADAPTACIÓN

1. Existe un capital semilla para iniciar acciones de incidencia en la gestión e implementación del Plan de Adaptación al Cambio Climático, aportado por FDN, el cual es limitado si se considera el costo de todas las acciones propuestas.
2. La Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L., tiene limitaciones de personal técnico, lo que puede influir en el inicio de las acciones para la implementación del Plan de Adaptación al Cambio Climático.
3. Las condiciones de pobreza general y pobreza extrema en las que vive 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.
4. Las desigualdades de género afectan el acceso y control de los recursos naturales, la toma de decisiones y las oportunidades de empleo y educación, lo que puede influir negativamente en la implementación del Plan de Adaptación.
5. Las instituciones del Estado tienen escasas intervenciones en ~~La~~ Microcuenca, lo que afectará la gestión de recursos o capacitaciones para la implementación del Plan de Adaptación al Cambio Climático.
6. El enfoque de microcuenca resulta efectivo en términos de manejo de recursos naturales, pero en el tema social puede generar confusiones y conflictos porque las personas se identifican más con las divisiones políticas de los territorios.
7. Los procesos de adaptación al cambio climático requieren de cambios de actitud en las formas tradicionales de uso de los recursos naturales. El lograr este cambio de actitud, será uno de los principales desafíos que deberán afrontar los actores que implementen las acciones de adaptación en la Microcuenca.

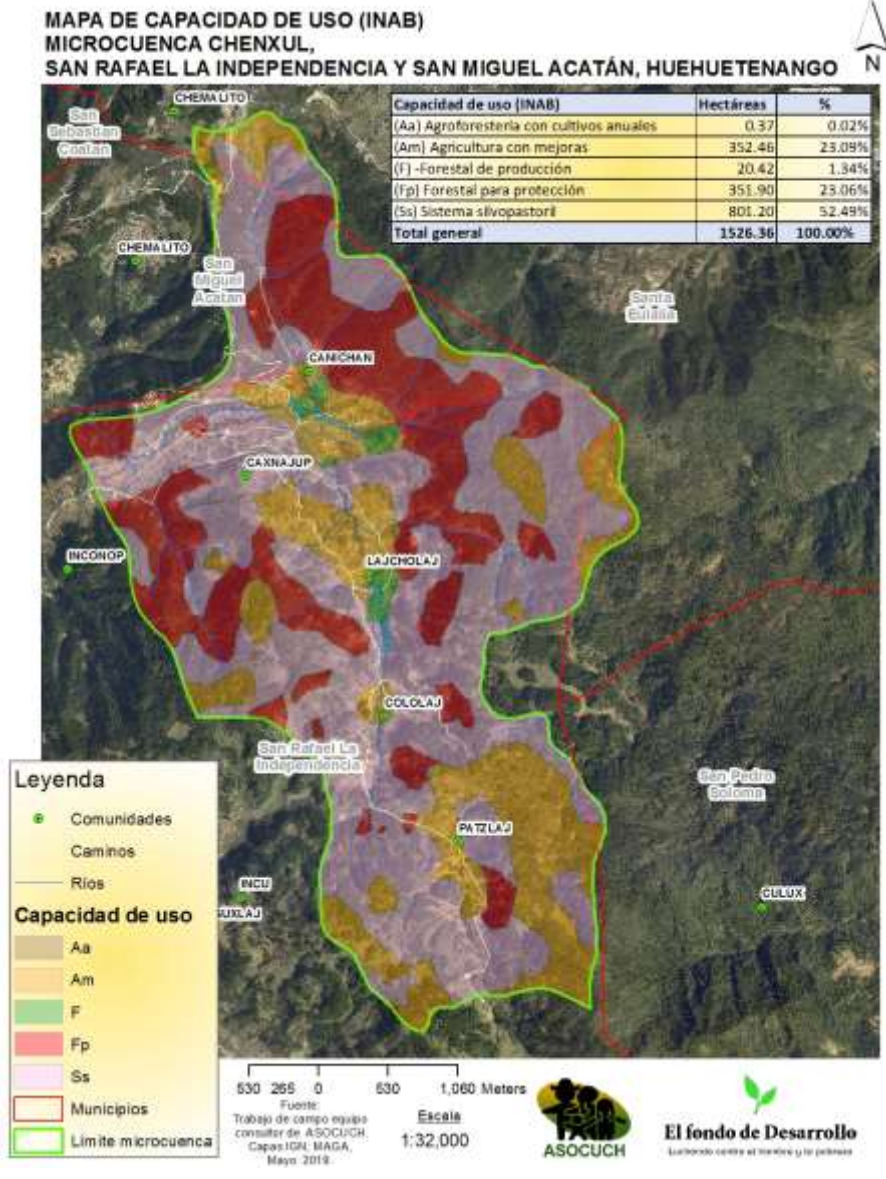
10. ANEXOS

Anexo 1. Uso actual del suelo de la microcuenca Chenxul

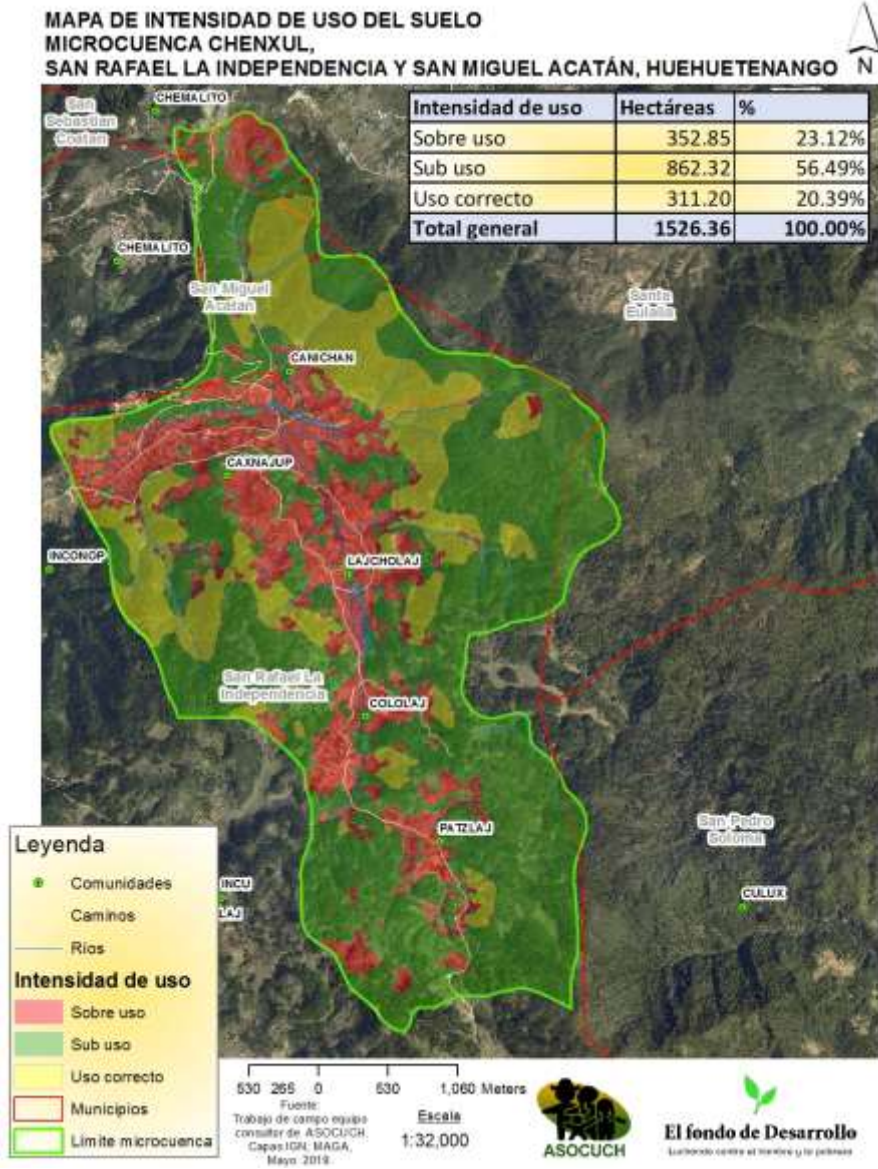


Plan de Adaptación Comunidades Adaptadas al Cambio Climático  
microcuenca Chenxul, San Rafael La Independencia  
y San Miguel Acatán, Huehuetenango

Anexo 2. Capacidad de uso del suelo de la microcuenca Chenxul



**Anexo 3. Intensidad de uso del suelo de la microcuenca Chenxul**



**Anexo 4. Fotografía de los miembros del Comité de Adaptación**



Fotografía 1. Comité de Adaptación.

De izquierda a derecha: Francisco Pablo Francisco José (presidente), Eulalia Gaspar Diego (vicepresidente), Miguel Francisco Sebastián Francisco (secretario), Isabel Manuel López (Tesorera), Matías Miguel Matías Andrés (Vocal I), Pascual Jiménez (Vocal II), María Andrés Juan Miguel de Alonzo (Vocal III), Miguel Francisco Andrés Matías (Vocal IV) y Juan Francisco Andrés (Vocal V). San Rafael La Independencia, Huehuetenango. Junio, 2019.

**Anexo 5. Fotografías de los talleres realizados**



Fotografía 2. Tercer taller participativo.  
San Rafael La Independencia, Huehuetenango. Junio, 2019.



Fotografía 3. Segundo taller participativo.  
San Rafael La Independencia, Huehuetenango. Junio, 2019.



### Anexo 6 Agendas de los talleres

#### Agenda taller participativo 3

No.	Horario	Actividad	Responsable
1	8:00 – 8:20	Inscripción de los participantes	
2	8:20 – 8:30	Bienvenida	Representante Cooperativa
3	8:30 – 8:45	Antecedentes y Objetivos de la actividad	Oswaldo Villatoro
4	8:45 – 9:15	Resultados de la Matriz de Impacto y Adaptación y Descripción de medidas de Adaptación	Tony Morales
5	9:15 – 10:30	Establecimiento de metas por recursos básicos afectados	Tony Morales
6	10:30– 10:45	Refacción	
7	10:45– 12:00	Descripción de actividades específicas	Oswaldo Villatoro
8	12:00– 12:30	Conformación de Comité de Adaptación	Oswaldo Villatoro
10	12:50– 13:00	Clausura y Seguimiento	Tony Morales
11	13:00– 14:00	Almuerzo	

**Agenda taller participativo 4**

No.	Horario	Actividad	Responsable
1	8:00 – 8:20	Inscripción de participantes	
2	8:20 – 8:30	Bienvenida	Presidente Comité de Adaptación
3	8:30 – 9:15	Información sobre el Análisis de Vulnerabilidad de la microcuenca Chenxul	Oswaldo Villatoro
4	9:15 – 10:30	Recordatorio del Proceso de Diseño del Plan de Adaptación al Cambio Climático: <ul style="list-style-type: none"><li>- Establecimiento de metas por recursos básicos afectados</li><li>- Descripción de actividades específicas</li></ul>	Tony Morales
5	10:30 – 11:00	Validación del Plan de Adaptación al Cambio Climático de la microcuenca Chenxul Lectura y firma del acta.	Oswaldo Villatoro
6	11:00 – 11:15	Evaluación del proceso desarrollado	Oswaldo Villatoro
7	11:15 – 11:30	Cierre de la actividad	Representante Cooperativa
8	11:30 – 12:00	Almuerzo	

**Anexo 7. Listados de participantes en los talleres participativos**

Tercer Taller. San Rafael La Independencia, 4 de junio de 2019.

**El fondo de Desarrollo**  
Cooperando con la resiliencia y el bienestar

**PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA EN COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ALTIPLANO DE GUATEMALA**  
FONDO DE DESARROLLO DE NORUEGA  
ASOCIACIÓN DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOUCU-

NOMBRE DEL EVENTO: 3er Taller Plan de Adaptación al Cambio Climático Microcuena Chenxul

LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia, 4 de junio de 2019

**NÓMINA DE PARTICIPANTES**

Nº	NOMBRE	CARGO	SEXO	ORGANIZACIÓN	Nº DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
1	Juan Carlos Hual	Comunitario	X	Sanichan	972473770111	[Firma]
2	Teresa Andrea Gajdo	Comunitaria	X	Sanichan	34771280201313	[Firma]
3	Andrés Miguel Andrés	Comunitario	X	Lajcatalaj	1394897361714	[Firma]
4	Patricia Rosal Miguel	Comunitaria	X	Cololaj	312792621315	[Firma]
5	Mario J. Luquez Garza	Comunitario	X	Cololaj	3190153261714	[Firma]
6	Rosalina Andrea Manuel	Comunitaria	X	Sanichan	134592522131	[Firma]
7	Estelita Brando Diego	Comunitaria	X	Cololaj	312792621314	[Firma]
8	Martín Miguel Matías	Comunitario	X	Cololaj	1312996701314	[Firma]
9	Diego de Diego Francisco	Comunitario	X	Cololaj	23324922213	[Firma]
10	Miguel Francisco Sebastián	Comunitario	X	Taxunajuf	13762641314	[Firma]

n. Osvaldo Villalón  
Encargado del Evento

**El fondo de Desarrollo**  
Cooperando con la resiliencia y el bienestar

**PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA EN COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ALTIPLANO DE GUATEMALA**  
FONDO DE DESARROLLO DE NORUEGA  
ASOCIACIÓN DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOUCU-

NOMBRE DEL EVENTO: 3er Taller Plan de Adaptación al Cambio Climático Microcuena Chenxul

LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia, 4 de junio de 2019

**NÓMINA DE PARTICIPANTES**

Nº	NOMBRE	CARGO	SEXO	ORGANIZACIÓN	Nº DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
11	Juan Pedro Andrés	Comunitario	X	Sanichan	521314121314	[Firma]
12	Francisco Faber Francisco	Comunitario	X	Lajcatalaj	1394897361714	[Firma]
13	Diego Brando Andrés	Comunitario	X	Sanichan	312792621315	[Firma]
14	Andrés Rosal Miguel	Técnico	X	Sanichan	2122488201314	[Firma]
15	Mario Magdalena Manuel	Técnico MATA	X	MATA	2122488201314	[Firma]
16	Héctor Reyes Reyes	Técnico MATA	X	MATA	332655323226	[Firma]
17	Roberto Jela Francisco	Técnico	X	Asociación	1332488201314	[Firma]
18	Osvaldo Osvaldo Villalón	Comunitario	X	ASOUCU	1332488201314	[Firma]
19	Tony Douglas Morales	Comunitario	X	ASOUCU	332655323226	[Firma]
20	Armando Costantino	Tec. Agrícola	X	ASOUCU	34771280201313	[Firma]

n. Osvaldo Villalón  
Encargado del Evento

Plan de Adaptación Comunidades Adaptadas al Cambio Climático  
microcuena Chenxul, San Rafael La Independencia  
y San Miguel Acatán, Huehuetenango

**El fondo de Desarrollo**  
Luchando contra el hambre y la pobreza

**ASOUCH**

PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA EN COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ALTIPLANO DE GUATEMALA  
FONDO DE DESARROLLO DE NORUEGA  
ASOCIACIÓN DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOUCH-

NOMBRE DEL EVENTO: 2o Taller Pln de Adaptación al Cambio Climático Huehuetenango-Chenul

LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia 4 de junio de 2019

**NÓMINA DE PARTICIPANTES**

Nº	NOMBRE	CATEG	SEXO		ORGANIZACIÓN	N.º DE IDENTIFICACION	FIRMA
			M	F			
21	Eulalia Escamél Tomás	Comunitaria	X		Celaj	204424953104	
22	Tomás Rosal Tomás Tomás	Comunitario	X		Orange	192464531014	
23	Tomás Miguel Ferreras	Comunitario		X	Lejelaj	192014435011	
24	Maria Andrea San Rafael de María	Comunitaria		X	Lejelaj	192571481111	
25	Angelina Pérez San	Comunitaria		X	Lejelaj	191843112111	
26	Tomás Tomás Ferreras	Comunitario	X		Orange	191820453101	
27	Am. Pedro Jiménez	Comunitario	X		Lejelaj	191942411111	
28	Miguel Ferreras Andrés María	Comunitario	X		Orange	191746851111	
29	Pedro Jiménez	Comunitario	X		Orange	191845310111	
30	Candelario Diego Ferreras	Comunitario	X		Lejelaj	192014435011	

*n. Candelario Villeda*  
Encargado del Curso

Segundo Taller. San Rafael La Independencia, 12 de junio de 2019.

**El fondo de Desarrollo**  
Luchando contra el hambre y la pobreza

**ASOUCH**

PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA EN COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ALTIPLANO DE GUATEMALA  
FONDO DE DESARROLLO DE NORUEGA  
ASOCIACIÓN DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOUCH-

NOMBRE DEL EVENTO: 4to Taller Pln de Adaptación al Cambio Climático Huehuetenango-Chenul

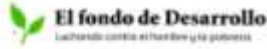
LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia 12 de junio de 2019

**NÓMINA DE PARTICIPANTES**

Nº	NOMBRE	CATEG	SEXO		ORGANIZACIÓN	N.º DE IDENTIFICACION	FIRMA
			M	F			
1	Petrona Andrés Diego	Comunitario	X		Celaj	245255351111	
2	Isabel Manuel López	Comunitario	X		Lejelaj	166673214111	
3	Catalina Juarez Simon	Comunitario		X	Celaj	172723411111	
4	Diego de Diego Francisco	Comunitario	X		Celaj	213244273111	
5	Tomás Rosal Tomás	Comunitario	X		Orange	171845310111	
6	Miguel Tomás Francisco	Comunitario	X		Orange	192464531014	
7	Miguel Francisco Sebastián	Comunitario	X		Orange	171845310111	
8	Jony Douglas Morales	Comunitario	X		Orange	252424363111	
9	Andrés María Cordero	Tercer Grado		X	Orange	248453101111	
10	Pedro Roberto Tilo Ferreras	Primero Grado	X		Orange	172723411111	

*n. Candelario Villeda*  
Encargado del Curso

Plan de Adaptación Comunidades Adaptadas al Cambio Climático  
microcuenca Chenul, San Rafael La Independencia  
y San Miguel Acatán, Huehuetenango



PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA EN COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ALTIPLANO DE GUATEMALA  
FONDO DE DESARROLLO DE NORUEGA



ASOCIACIÓN DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOCUCH  
NOMBRE DEL EVENTO: Ho Taller Plan de Adaptación al Cambio Climático: Microcuencas Chenxul  
LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia 12 de junio de 2019

NÓMINA DE PARTICIPANTES

Nº	NOMBRE	CARGO	SEXO		ORGANIZACIÓN	Nº DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
			M	F			
1	Angelina Pedro Juan	Comunitaria		V	Lajuchaj	220491951010	
2	Maria Andrea Juan Miguel de Dios	Comunitaria	X		Lajuchaj	095916251514	
3	Diego de Diego Francisco	Comunitario	X		Catohaj	230472215114	
4	Gonzalez Andres Manuel	Comunitario	V		Comitán	215478248114	
5	Tomas Andres Pablo	Comunitario	X		Comitán	241213210115	
6	Juan Francisco Andres Juan	Comunitario	X		Comitán	070514610113	
7	Angelina Andres Manuel Lopez de Dios	Comunitaria		X	Comitán	240120220113	
8	Miguelito Juan Lopez Francisco	Comunitario	X		Lajuchaj	191107412114	
9	Maria Miguel Maria Andrea	Comunitario	X		Catohaj	01291031114	
10	Ara Pedro Jimenez	Comunitario	X		Lajuchaj	050140161014	

n. Cavallero Villatoro  
Encargado del Evento



PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA EN COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ALTIPLANO DE GUATEMALA  
FONDO DE DESARROLLO DE NORUEGA



ASOCIACIÓN DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOCUCH  
NOMBRE DEL EVENTO: Ho Taller Plan de Adaptación al Cambio Climático: Microcuencas Chenxul  
LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia 12 de junio de 2019

NÓMINA DE PARTICIPANTES

Nº	NOMBRE	CARGO	SEXO		ORGANIZACIÓN	Nº DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
			M	F			
1	Candelaria Diego Rosal Pedro	Comunitaria	X		Lajuchaj	071320152114	
2	Juan Tomas Francisco	Comunitario	X		Chenxulup	190430485115	
3	Francisco Pablo Francisco Jose	Comunitario	X		Lajuchaj	051129511214	
4	Cristian Lopez Castillo	Entesamento	V		MARSA	260215121120	
5	Miguelito Yenny Pedro Martinez	Entesamento	X		MARSA	234917611114	
6	Cavallero Manuel Villatoro	Consultor	X		Proyecto	1706131831180	
7	Rosalvo Jimenez	Comunitario	X		Chenxulup	251015101517	
8							
9							
10							

n. Cavallero Villatoro  
Encargado del Evento

**Anexo 8. Costos de la implementación de proyectos por comunidad en la microcuenca Chenxul**

No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Caxnajup	Cololaj	Lajcholaj	Canicham	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
1	<b>Producción agropecuaria climáticamente inteligente</b>									
1.1	Medidas de adaptación en el sistema Milpa	Familias	125	150	125	50	450			
1.1.1	Almacenamiento de semilla en reserva comunitaria de San Rafael La Independencia	Familias	125	150	125	50	450	75.00	33,750.00	
	Funcionamiento de reserva comunitaria de semillas de maíz	Años					1			
	Establecimiento de áreas demostrativas para selección masal	Unidades	3	3	3	1	10			
	Prácticas de selección masal	Jornales	30	30	30	10	100	90.00		9,000.00
	Identificación de variedades locales	Jornales	15	15	15	5	50	90.00		4,500.00
	Resguardo de las semillas	Jornales	30	30	30	10	100	90.00		9,000.00
1.1.2	Implementación de silos metálicos (8 qq)	Unidades	125	150	125	100	500	750.00	375,000.00	
	Manejo postcosecha	Capacitaciones	2	2	2	2	8	500.00	4,000.00	
1.1.3	Elaboración de insecticidas, fungicidas y foliares orgánicos	Capacitaciones	2	2	2	2	8	500.00	4,000.00	
1.1.4	Asistencia técnica en el manejo y diversificación del sistema Milpa	familias	125	150	125	50	450			
1.1.5	Análisis de suelos	análisis	5	5	5	5	20	300.00	6,000.00	
1.2	Medidas de adaptación en el cultivo de hortalizas	Cuerdas	120	80	50	20	270			
1.2.1	Establecimiento del cultivo de papa con enfoque comercial	Cuerdas	125	150	150	75	500	3,250.00	541,666.67	1,083,333.33

*Plan de Adaptación Comunidades Adaptadas al Cambio Climático  
microcuenca Chenxul, San Rafael La Independencia  
y San Miguel Acatán, Huehuetenango*

No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Caxnajúp	Cololaj	Lajcholaj	Canicham	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
1.2.2	Implementación de sistemas de riego por goteo	Familias	150	150	125	75	500			
	Cinta de riego y accesorios para 1 cuerda	Sistemas	150	150	125	75	500	800.00	400,000.00	
	Mano de obra	Jornales	750	750	625	375	2500	90.00		225,000.00
1.2.3	Elaboración de insecticidas, fungicidas y foliares orgánicos	Capacitaciones	2	2	2	2	8	500.00	4,000.00	
1.3	Medidas de adaptación para el cultivo de frutales (Sistemas Agroforestales SAF)	Familias/viveros	50	100	75	50	275			
	Árboles frutales	Unidades	750	1500	1125	750	4125	15.00	61,875.00	
	Mano de obra local	Jornales	30	50	40	30	150	90.00		13,500.00
1.4	Medidas de adaptación en la producción pecuaria						0			
1.4.1	Jornadas profilácticas para animales domésticos con enfoque de etnoveterinaria	familias	125	100	110	75	410			
1.4.2	Implementación de módulos productivos con aves de corral (mejoramiento genético - lotes 7 aves)	unidades	125	100	110	75	410	400.00	164,000.00	
1.4.3	Construcción de gallineros mejorados utilizando materiales locales	unidades	125	100	110	75	410	300.00		123,000.00
1.5	Medidas de adaptación en salud y seguridad alimentaria y nutricional (SSAN)									
1.5.1	Implementación de huertos hortíco-las familiares diversificados (con especies locales - 1/2 cuerda)	familias	125	100	110	50	385	200.00		77,000.00
1.5.2	Implementación de huertos medicinales (1/4 cuerda)	familias	125	100	110	50	385	75.00		28,875.00

No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Caxnajúp	Cololaj	Lajcholaj	Canicham	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
1.5.3	Implementación de filtros purificadores de agua (20 litros)	Unidades	125	100	110	50	385	450.00	173,250.00	
1.6	Asistencia técnica para el componente	Meses					12	1,500.00	18,000.00	
	<b>TOTAL</b>								<b>1,785,541.67</b>	<b>1,573,208.33</b>
<b>2</b>	<b>MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS</b>	familias	50	50	63	25	188			
2.1	Implementación de Barreras Vivas	Cuerdas	200	200	250	100	750			
	Mano de obra local	Jornales	800	800	1000	400	3000	90.00		270,000.00
	Semilla	Saco	800	800	1000	400	3000	60.00	180,000.00	
2.2	Implementación de lombricomposteras	Unidades	150	100	75	50	375			
	Lombrices	libras	600	400	300	200	1500	20.00	30,000.00	
	Polietileno negro	Yardas	900	600	450	300	2250	15.00	33,750.00	
	Mano de obra local	Jornales	750	500	375	250	1875	90.00		168,750.00
	Madera rústica de pino (1 x 1.5 x 0.4 m)	Pie tablar	14250	9500	7125	4750	35625	4.00		142,500.00
2.3	Implementación de aboneras mejoradas	Unidades	200	100	125	100	525			
	Materiales e insumos	qq	2000	1000	1250	1000	5250	25.00		131,250.00
	Mano de obra local	Jornales	800	400	500	400	2100	90.00		189,000.00
2.4	Implementación de bokashi	Unidades	50	25	60	25	160			
	Insumos (carbón, afrecho, panela, levadura)	varios	50	25	60	25	160	75.00	12,000.00	
	Materiales locales (estiércol, tierra negra, tierra de bosque)	qq	200	100	240	100	640	100.00		64,000.00
	Mano de obra local	Jornales	200	100	240	100	640	90.00		57,600.00
2.5	Asistencia técnica para el componente	Meses					12	1,500.00	18,000.00	



No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Caxnajup	Cololaj	Lajcholaj	Canicham	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
	<b>TOTAL</b>								<b>273,750.00</b>	<b>1,023,100.00</b>
<b>3</b>	<b>PROYECTOS FORESTALES SOSTENIBLES</b>									
3.1	Protección y/o producción de bosques con incentivos forestales	familias	50	50	75	25	200			
	Elaboración del estudio técnico	Hectáreas	13	22	28	22	85	800.00	68,000.00	
	Actividades de protección para 10 años (rondas y vigilancia) mano de obra local	Jornales	78	132	168	132	510	90.00		45,900.00
3.2	Sistemas Agroforestales con incentivos forestales	familias	25	25	50	25	125			
	Elaboración del estudio técnico	Hectáreas	3	2	6	3	14	800.00	11,200.00	
	Preparación del terreno	Jornales	6	4	12	6	28	90.00		2,520.00
	Arbolitos a plantar (incluye costo transporte)	Unidades	300	200	600	300	1400	2.25	3,150.00	
	Plantación de los árboles	Jornales	6	4	12	6	28	90.00		2,520.00
	Cuidados culturales y silvicultura en 6 años	Jornales	6	4	12	6	28	90.00		2,520.00
	Actividades de protección para 6 años (rondas y vigilancia)	Jornales	15	10	30	15	70	90.00		6,300.00
3.3	Viveros agroforestales familiares	familias	50	100	75	50	275			
	Árboles forestales	Unidades	5000	10000	7500	5000	27500	1.25	34,375.00	
	Árboles frutales	Unidades	750	1500	1125	750	4125	10.00	41,250.00	
	Mano de obra local	Jornales	150	300	225	150	825	90.00		74,250.00
3.4	Implementación de estufas ahorradoras de leña	Unidades	125	150	150	75	500	1,500.00	750,000.00	
3.5	Asistencia técnica para el componente	Meses			9157	128198	12	1,500.00	18,000.00	

No.	LINEAS DE TRABAJO	Unidad de medida	Caxnajup	Cololaj	Lajcholaj	Canicham	Cantidad	Costo unitario (Q.)	Costo cooperante (Q.)	Costo productor (Q.)
	<b>TOTAL</b>								<b>925,975.00</b>	<b>134,010.00</b>
<b>4</b>	<b>INCIDENCIA Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES LOCALES</b>									
4.1	Gestión de proyectos por el Comité de Adaptación (jornales tiempo para gestiones)	Año					1	8,000.00		8,000.00
4.2	Fortalecimiento de capacidades del Comité de Adaptación	Año					1	5,000.00	5,000.00	
4.3	Fortalecimiento de capacidades a grupos de interés	Año	2	2	2	2	8	1,000.00	8,000.00	
4.4	Conformación y equipamiento de la COLRED e integración a COMRED	Comisiones	1	1	1	1	4	2,000.00	8,000.00	
	<b>TOTAL</b>								<b>21,000.00</b>	<b>8,000.00</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>								<b>3,006,266.67</b>	<b>2,738,318.33</b>

**OBSERVACIONES:**

- Los costos fueron estimados para un año (establecimiento de los proyectos).
- Con fines de estimación de costos se distribuyó el salario anual de dos técnicos agrícola en los componentes estratégicos.
- El costo de mano de obra local se calculó utilizando un valor superior al oficial para jornales agrícolas.
- Una cuerda de terreno equivale a 441 m<sup>2</sup>.

