



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

El Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático es una herramienta para el mapeo de la situación actual y futura de las comunidades que enfrentan cambios climáticos. Presenta la imagen de la situación en toda la Microcuenca, sus recursos y capacidades, los retos y necesidades, las amenazas climáticas actuales y futuras. Además, genera información para la concientización y la planificación futura a nivel comunitario.



El fondo de Desarrollo
Luchando contra el hambre y la pobreza

Citación: ASOCUCH. 2019. Análisis de Vulnerabilidad, Comunidades Adaptadas al Cambio Climático, Microcuenca Chenxul, San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán, Huehuetenango. Guatemala. 79 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 Montejó Montejó

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 Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático.

Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes -ASOCUCH-

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

Tel. 77645332 – 77645333

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	4
3.	Objetivos	5
4.	Descripción de la Microcuenca	6
4.1.	Ubicación	6
4.2.	Características climáticas y ambientales	7
4.3.	Descripción general de la población	11
5.	Metodología	12
5.1.	Consulta bibliográfica	12
5.2.	Revisión Información climática	12
5.3.	Talleres participativos	12
5.4.	Análisis socioeconómico y vulnerabilidad	14
5.5.	Recomendaciones para la adaptación	14
6.	Información climática	15
7.	Análisis socioeconómico y vulnerabilidad	17
7.1.	Análisis económico	17
7.2.	Análisis educativo	18
7.3.	Indicadores ambientales	19
7.4.	Indicadores institucionales	22
8.	Resultados	23
8.1.	Impactos del Cambio Climático en la Microcuenca	24
8.1.1.	Observaciones históricas y corrientes	24
8.1.2.	Predicción científica para el futuro	25
8.2.	Sectores afectados en las comunidades	27
8.3.	Matriz de vulnerabilidad	29
9.	Acciones propuestas para adaptarse al cambio climático	31
9.1.	Formas actuales e históricas de afrontamiento	31
9.2.	Nuevas formas propuestas para adaptarse a los impactos	35
10.	Recomendaciones	38
11.	Citas bibliográficas	39
12.	Anexos	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Herramientas de Talleres Participativos	42
Anexo 2. Mapa base de la Microcuenca	58
Anexo 3. Mapa de pendientes	59
Anexo 4. Mapa de cobertura forestal	60
Anexo 5. Mapa de capacidad de uso del suelo	61
Anexo 6. Mapa de intensidad de uso del suelo	62
Anexo 7. Mapa de regiones fisiográficas	63
Anexo 8. Mapa geológico	64
Anexo 9. Información climática.	65
Anexo 10. Fotografías de los talleres realizados.....	73
Anexo 11. Agendas de los talleres	74
Anexo 12. Listados de participantes en los talleres participativos	76

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características de la población	11
Cuadro 2. Indicadores de pobreza del área de estudio en el contexto nacional	17
Cuadro 3. Indicadores educativos del área de estudio en el contexto nacional	19
Cuadro 4. Dinámica de la cobertura forestal	21
Cuadro 5. Matriz de Vulnerabilidad.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados de seguridad alimentaria para agosto-septiembre 2015 (a) y octubre-diciembre 2015 (b).	26
Figura 2. Riesgos climáticos para Guatemala en el mes de septiembre 2015	26

ÍNDICE DE HERRAMIENTAS

Herramienta 1. Cronología histórica de los cambios climáticos	42
Herramienta 2. Tabla para priorizar los cambios climáticos	43
Herramienta 3. Mapeo de recursos importantes	44
Herramienta 4. Distribución de tareas para hombres y mujeres.....	45
Herramienta 5. Calendario de los cambios climáticos.....	46
Herramienta 6. Acciones de género	47
Herramienta 7. Matriz de Vulnerabilidad.....	49
Herramienta 8. Matriz de impacto y adaptación.....	50
Herramienta 9. Prácticas agronómicas y respuesta a la problemática en el sistema milpa	55

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de la microcuenca Chenxul	6
Mapa 2. Curvas a nivel de la microcuenca Chenxul.....	7
Mapa 3. Temperatura y precipitación pluvial de la microcuenca Chenxul	8
Mapa 4. Zonas de vida de la microcuenca Chenxul	9
Mapa 5. Uso actual del suelo de la microcuenca Chenxul.....	10
Mapa 6. Dinámica de la cobertura forestal	21
Mapa 7. Viviendas y pendientes.....	28

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
OFM	Oficina Forestal Municipal
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

A nivel mundial y en especial en Guatemala, los impactos que han generado el Cambio Climático cada año son más evidentes, por lo cual es necesario que la población con el apoyo del gobierno y la cooperación internacional busquen formas y planteen nuevos desafíos con esfuerzos conjuntos que permitan adaptarse a dicho fenómeno.

Los cambios climáticos y la variabilidad climática en temperatura, lluvias erráticas y desproporcionadas, sequías, etc., son de las principales causas del riesgo al cual están expuestos los medios de vida, recursos importantes para combatir la pobreza.

A nivel nacional y específicamente en los territorios a nivel de microcuenca los efectos de cambio climático están ocasionando reducciones en los niveles de producción agropecuaria, y por ende en los rendimientos e ingresos de los y las agricultores (as). Lo anterior hace imprescindible que se deban tomar medidas con el propósito de compensar los potenciales efectos, ya que de no hacerlo las pérdidas económicas en el futuro serán mucho mayores y en consecuencia los niveles de pobreza y extrema pobreza podrían aumentar.

Los nuevos escenarios climáticos afectan de forma diferente a las comunidades, dependiendo de sus características ambientales, sociales, tecnológicas y económicas. El grado en que los cambios climáticos podrían afectar a las poblaciones humanas se resume en el concepto de vulnerabilidad.

Según IPCC (2001), la vulnerabilidad es el nivel al que un sistema (natural o humano) es susceptible, o no es capaz de soportar, los efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad climática y los fenómenos extremos.

En el presente ejercicio de diagnóstico a través de la metodología de Comunidades Adaptadas al Clima CAV, se elabora en un primer momento el Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en la Microcuenca Chenxul, para que posteriormente este sea utilizado en la elaboración de un Plan de Adaptación, ambos ejercicios desarrollados de manera participativa y facilitados con un enfoque de inclusión social y de género, esto permitirá que en el futuro estos instrumentos se constituyan en herramientas de gestión que unan los esfuerzos de Comunitarios, Cooperación Internacional y Gobierno (Local y Nacional).

El presente documento contiene el informe del Análisis de Vulnerabilidad a los efectos del cambio climático para la Microcuenca Chenxul, financiera y técnicamente fue apoyado por ASOCUCH y la Cooperativa de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L., a través del Proyecto Fortalecimiento de la Resiliencia en Comunidades Indígenas del Altiplano de Guatemala financiado por el Fondo de Desarrollo de Noruega -FDN-.

El estudio permitió realizar un análisis de vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, enfatizado en aspectos sociales, económicos y ambientales. Con este fin se seleccionó a líderes y lideresas de las comunidades de Caxnajup, Cololaj y Lajcholaj del municipio de San Rafael La Independencia y Canicham del municipio de San Miguel Acatán, ambos del departamento de Huehuetenango, la participaron en los dos talleres fue de 15 hombres y 20 mujeres, todos ellos y ellas de diferentes edades representando a jóvenes, adultos y ancianos. La anterior es muy importante considerando que todos los participantes aportaron sus conocimientos y experiencias para analizar de forma participativa la problemática que les afecta como producto de las variaciones climáticas.

Con el apoyo de herramientas participativas se determinó que los cambios climáticos más sentidos o severos, en orden de importancia son: 1) Lluvias más intensas; 2) Sequías fuertes y aumento del calor; 3) Heladas más fuertes; 4) Vientos fuertes; y 5) Granizo. Se ponderó el impacto de estos cambios climáticos en los recursos básicos de la Microcuenca para definir las actuales acciones de afrontamiento y/o adaptaciones acordes a la realidad de la población y los recursos existentes en la Microcuenca, además se establecieron mecanismos de acompañamiento en la construcción y futura gestión del Plan de Adaptación.

Los cambios climáticos más sentidos o severos ponderados por los participantes en los talleres participativos se vinculan con el Índice de Amenazas Climáticas Actuales -IACA-, según se define en el Análisis de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático en el Altiplano Occidental de Guatemala, elaborado por Biota, S.A. y The Nature Conservancy (2014), en especial con los siguientes amenazas: Inundaciones, deslizamientos y erosión, amenazas relacionadas con parámetros de lluvias intensas categorizando a los municipios de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán en un riesgo Muy Alto y Alto, con el mismo nivel se cataloga el riesgo para la amenaza de Heladas.

La Microcuenca Chenxul, se ubica en el municipio de San Rafael La Independencia (82%) y San Miguel Acatán (18%) ambos del departamento de Huehuetenango y posee las características siguientes: extensión territorial de 1,523.36 hectáreas; rango altitudinal entre 2,360 a 3,070 m.s.n.m.; clima templado húmedo con inviernos benignos; pendiente media del 48%. El uso actual del suelo indica que el 20.65% del área son tierras dedicadas a cultivos agrícolas anuales en especial maíz, frijol, trigo y algunas hortalizas; y el 66.66% del territorio está cubierto por bosques naturales.

Un 25.19% del área de la Microcuenca posee pendientes mayores al 32%, condición que le confiere un alto riesgo a deslaves. Se estima que el 16.87% de las viviendas se encuentra en riesgo medio y alto por estar ubicadas en lugares con pendientes mayores al 32%.

La tasa de deforestación anual a nivel nacional es del 1.0%, a nivel departamental es del 2.61% y en la Microcuenca es del 0.75%, estos datos de acuerdo al análisis realizado utilizando como referencia los mapas de cobertura forestal de Guatemala INAB 2010, dinámica de la cobertura forestal INAB 2006-2010 e imágenes satelitales 2018. De acuerdo a lo anterior es importante indicar que la destrucción y degradación de los bosques son factores de vulnerabilidad para los habitantes de la Microcuenca, porque del bosque obtienen leña y madera para su consumo local.

Los indicadores económicos, sociales y ambientales que se obtuvieron en el presente estudio, constituyen la base para elaborar un Plan de Adaptación al cambio climático de las comunidades de la Microcuenca Chenxul, el cual deberá incluir actividades factibles de realizar, acordes a la realidad y recursos del área, cuya identificación y validación sea realizada por los pobladores, y que contemple mecanismos de acompañamiento a la gestión del mismo.

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 de 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 el fortalecimiento de su capacidad de planeamiento y adaptación. Durante estos años se han realizado 10 estudios en diferentes microcuencas de los municipios de San Juan Ixcoy, Chiantla, Todos Santos Cuchumatán, Concepción Huista, Santa Eulalia y San Miguel Acatán.

CAV utiliza enfoques participativos para empoderar a las comunidades sobre los efectos locales del cambio climático, y con ello crear conciencia, pero también cambios de actitud desde la comunidad. En la mayoría de los casos, se utiliza como unidad de análisis y planeamiento una microcuenca. De manera que CAV se enfoca en un territorio más amplio que la finca misma del productor o productora. Y pone énfasis en el manejo colectivo de recursos comunes, tales como bosque, agua, suelos, así como la conservación de diversidad de semillas y animales.

Uno de los elementos claves en CAV es asegurar que los comunitarios están en el centro de todos los procesos, desde el análisis de vulnerabilidad, pasando por el planeamiento de medidas de adaptación y mitigación, hasta la gobernanza de los planes y los fondos disponibles; haciendo énfasis en los tres pasos (conocer, hacer y sostener).

Con apoyo del FDN se realizó el presente 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 identificar la vulnerabilidad a los cambios climáticos más importantes en la Microcuenca.

3. OBJETIVOS

GENERAL

- Conocer la situación actual y futura de las comunidades de la microcuenca Chenxul de los municipios de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán que enfrentan cambios climáticos, sus recursos y capacidades, los retos y necesidades.

ESPECIFICOS

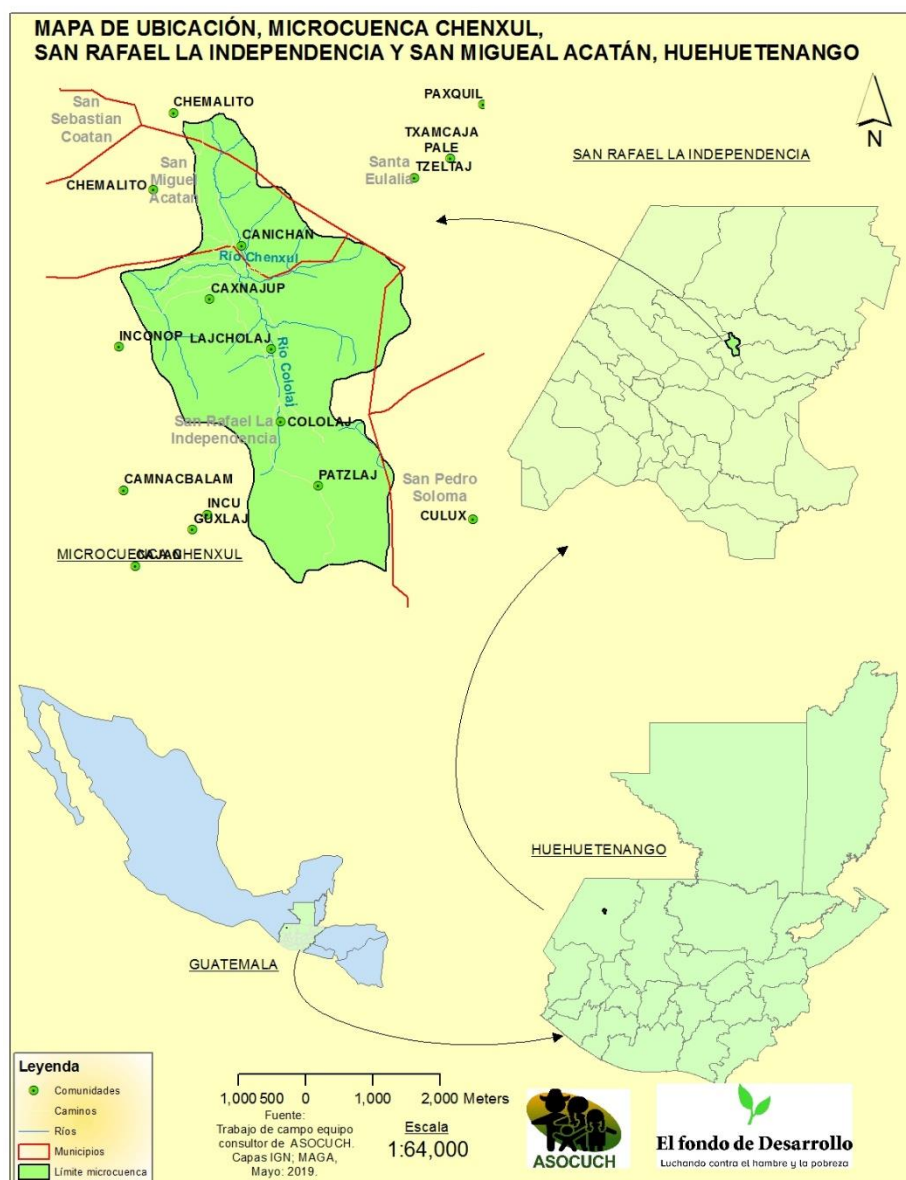
- Realizar el Análisis de Vulnerabilidad con participación comunitaria de líderes y lideresas que habitan la microcuenca Chenxul de los municipios de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán.
- Conocer cuales son las amenazas climáticas que afectan a los diferentes recursos de la microcuenca Chenxul
- Priorizar las actividades en gestión común que permiten a las comunidades adaptarse al cambio climático y fortalecer sus sistemas de producción.

4. DESCRIPCIÓN DE LA MICROCUENCA

4.1. UBICACIÓN

La microcuenca Chenxul (la Microcuenca de aquí en adelante), pertenece a la Sub-Cuenca del Río Catarina, en la parte alta de la Cuenca del Río Nentón, que drenan hacia la Vertiente del Golfo de México. Se ubica en la región Nor-Occidental de Guatemala, en el municipio de San Rafael La Independencia (82%) y San Miguel Acatán (18%), departamento de Huehuetenango (Mapa 1).

Mapa 1. Ubicación de la microcuenca Chenxul

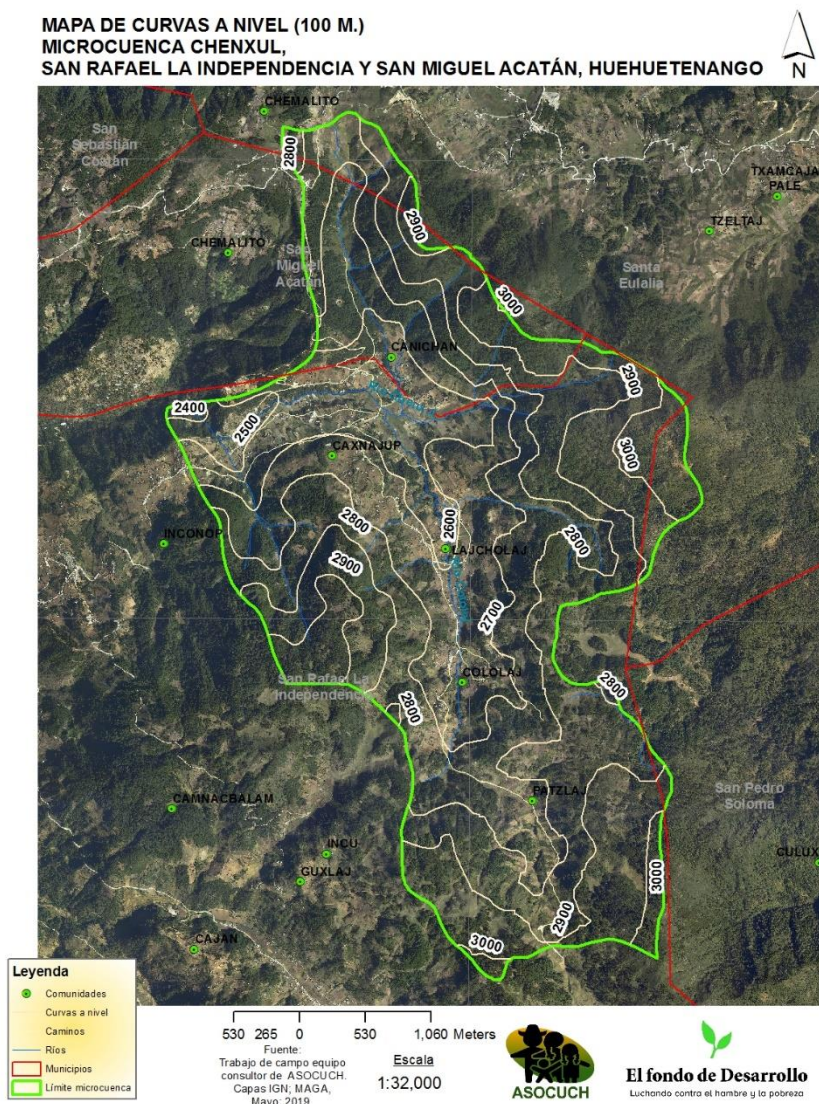


4.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y AMBIENTALES

La Microcuenca cuenta con una extensión territorial de 1,523.36 hectáreas, con un rango de altitud entre 2,360 a 3,070 m.s.n.m. (recorrido de campo y mapa de curvas a nivel) y una pendiente media del 48%. El clima predominante es templado húmedo con inviernos benignos (SIG MAGA, 2000).

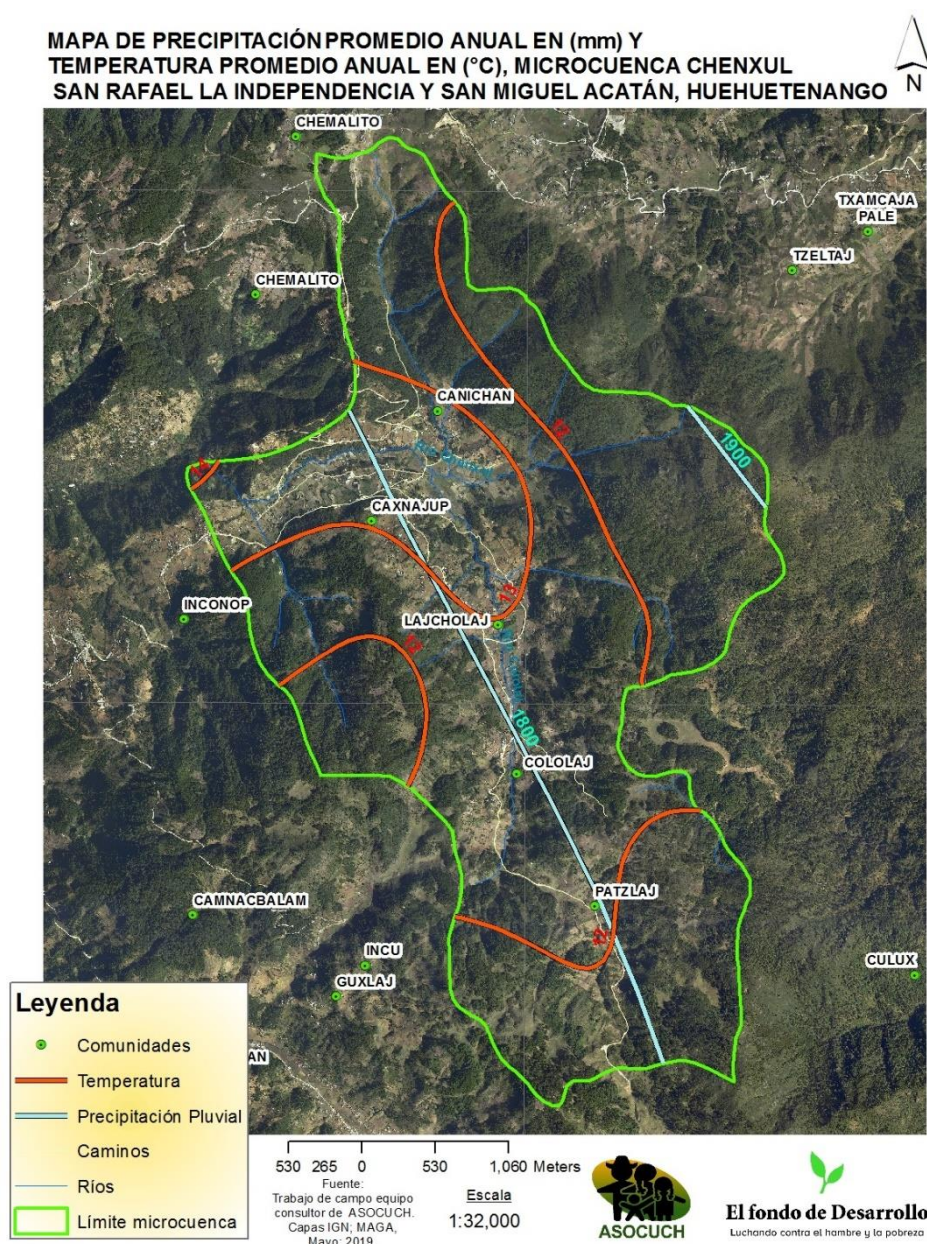
La diferencia altitudinal en la Microcuenca es de 710 metros, lo que favorece el establecimiento de varios tipos de cultivos agrícolas. De acuerdo a las pendientes que existen en la Microcuenca, el uso potencial es principalmente para actividades forestales (Mapa 2 y Anexo 5).

Mapa 2. Curvas a nivel de la microcuenca Chenxul



La temperatura promedio anual es de 12 a 14 °C; la época lluviosa comprende los meses de mayo a octubre, con una precipitación promedio anual de 1,800 a 1,900 mm (Mapa 3). De acuerdo a las estadísticas de la estación meteorológica de Todos Santos Cuchumatán, para la zona la temperatura mínima absoluta reportada ha sido de hasta -3 °C y una máxima absoluta de 27 °C, lo anterior limita el establecimiento de cultivos agrícolas en toda la Microcuenca, donde se observan cultivos anuales (maíz, frijol, trigo, papa y algunas hortalizas) y árboles frutales deciduos establecidos de forma dispersa.

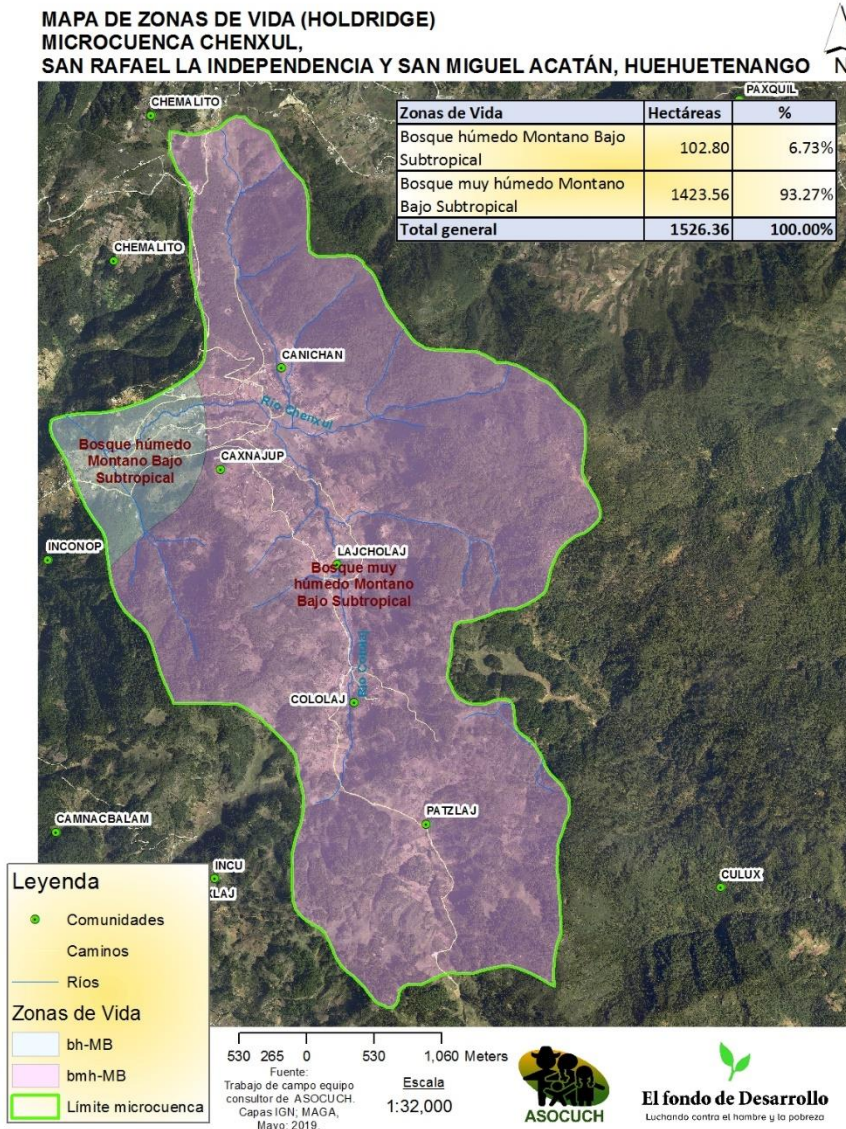
Mapa 3. Temperatura y precipitación pluvial de la microcuenca Chenxul



En la Microcuenca existen dos zonas de vida (Mapa 4), siendo estas las siguientes:

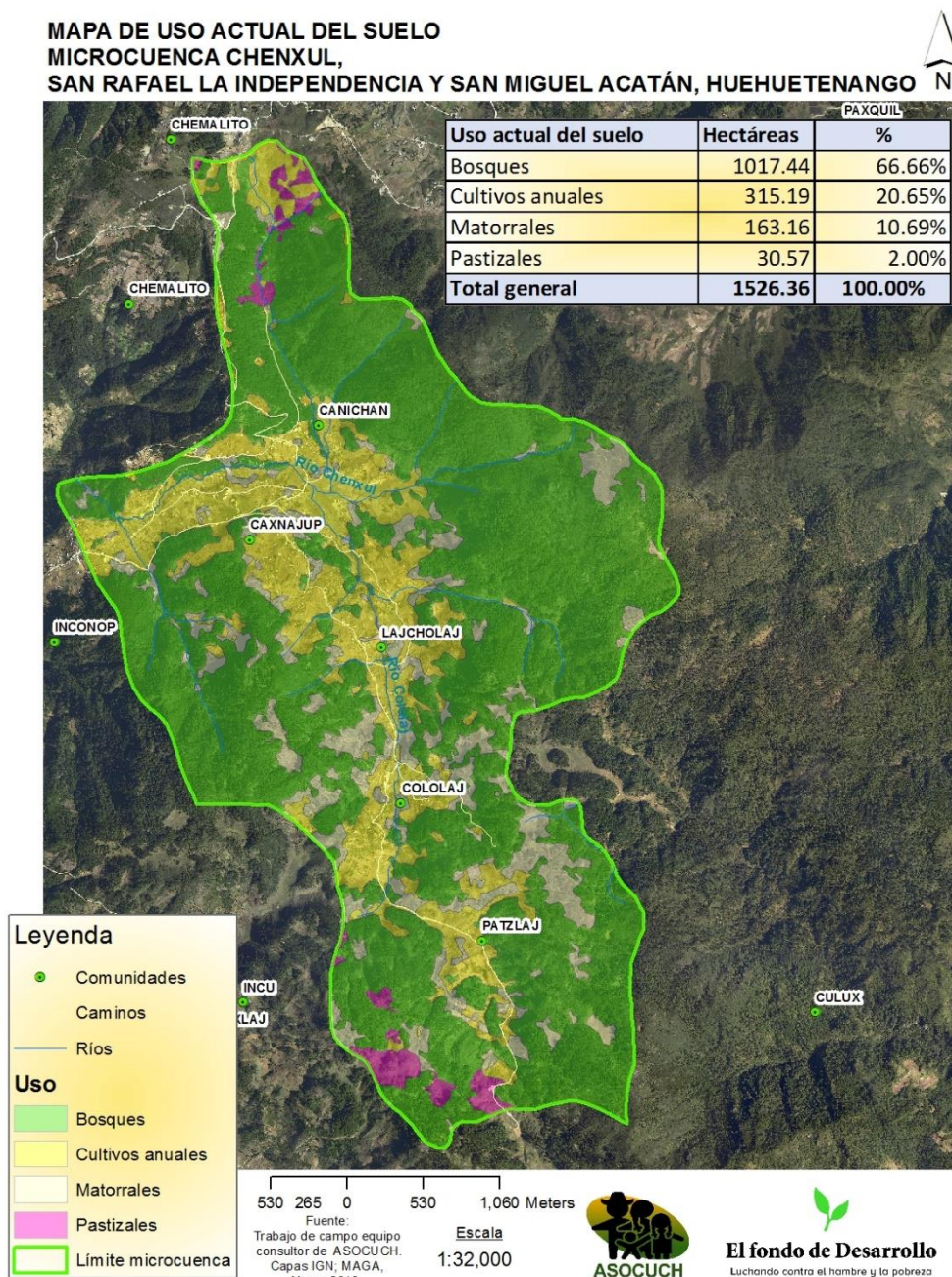
- Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MB). Las especies indicadoras son: *Quercus spp.*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*, *Alnus jorullensis*, *Ostrya spp.*, *Carpinus spp.*, *Prunus spp.*, *Arbutus xalapensis*, otras. Cubre el 6.73% del área total de la Microcuenca.
- Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical (bmh-MB). Las especies indicadoras son: *Cupressus lusitanica*, *Pinus ayacahuite*, *Chiranthodendron pentadactylon*, *Pinus hartwegii*, *Pinus pseudostrobus*, *Alnus jorullensis*, *Quercus spp.*, *Buddleia spp.*, otras. Ocupa el 93.27% del área total de la Microcuenca.

Mapa 4. Zonas de vida de la microcuenca Chenxul



En la Microcuenca el 20.65% del territorio es utilizado para cultivos anuales especialmente maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), trigo (*Triticum aestivum*) y algunas hortalizas. El 66.66% del territorio está cubierto por bosques de *Pinus sp.*, *Quercus sp.*, y bosques mixtos. El 10.69% del territorio está cubierto por matorrales y el 2% por pastizales (Mapa 5). Es importante realizar acciones para mantener la cobertura forestal existente, así como optimizar el uso de las tierras utilizadas para actividades agrícolas.

Mapa 5. Uso actual del suelo de la microcuenca Chenxul



4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN

En la Microcuenca existen cuatro comunidades (Cuadro 1), con una población estimada de 2,669 habitantes, de los cuales, el 55% son mujeres y el 45% son hombres. La mayoría de la población es menor a 20 años (59.31%), con alto potencial para educarse y promover el desarrollo de sus comunidades (Proyecciones de Población INE 2019 y Memorias de Salud MSPAS 2018).

La densidad poblacional en la Microcuenca es de 173 habitantes/Km², siendo el promedio nacional de 152 habitantes/Km². Es evidente que con esta densidad poblacional y con el crecimiento constante de la población, es fundamental realizar acciones que permitan optimizar el uso de los recursos naturales porque cada año son más escasos o se están degradando. En el caso de las tierras dedicadas a la producción agrícola se debe realizar conservación de suelos, y en las tierras forestales, se debe detener la acelerada destrucción de los bosques.

Según los Planes de Desarrollo Municipal -PDM- de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán (2010), en estos municipios el 99% de la población es indígena de la etnia maya Akateka.

Cuadro 1. Características de la población

No.	Comunidad	Viviendas	Total	Hombres	Mujeres	0-19 años	20-49 años	50 ó + años
San Rafael La Independencia								
1	Caxnajup	115	713	315	398	425	200	88
2	Cololaj	92	458	210	248	265	125	68
3	Lajcholaj	145	795	358	437	468	216	111
San Miguel Acatán								
4	Canicham	133	703	318	385	425	192	86
TOTAL		485	2669	1201	1468	1583	733	353
%			100	45.00	55.00	59.31	27.46	13.23

Fuente: Proyecciones de Población, Instituto Nacional de Estadística (INE), 2019. Consolidado Memorias de Salud, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), 2018

5. METODOLOGÍA

El análisis de vulnerabilidad de la Microcuenca se realizó de acuerdo a los aspectos siguientes:

5.1. CONSULTA BIBLIOGRÁFICA

Se consultaron estudios similares realizados en la región para conocer la problemática ambiental identificada en comunidades cercanas. Se consultó literatura sobre cambio climático y medidas de adaptación y mitigación para tipificar correctamente las acciones a proponer en el manejo de la Microcuenca.

5.2. REVISIÓN INFORMACIÓN CLIMÁTICA

Se revisaron los registros del INSIVUMEH y se recopiló información sobre las características climáticas de la región en donde se ubica la Microcuenca. En talleres participativos se consultó a líderes y lideresas sobre los cambios climáticos que han existido en los últimos años en las comunidades de la Microcuenca para identificar riesgos y amenazas climáticas actuales y futuras.

Se examinó información bibliográfica del análisis de escenarios climáticos para el departamento de Huehuetenango, realizado por el Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle de Guatemala -UVG- (Anexo 10).

Asimismo, se revisó el análisis de tendencias climáticas para Huehuetenango, elaborado por FEWS NET (Famine Early Warning Systems Network), proyecto de USAID que busca monitorear los factores que influyen en la seguridad alimentaria, por ejemplo: agroclimatología, mercados y comercialización, medios de vida y nutrición.

Otra fuente importante de consulta fue el documento “Análisis de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático en el Altiplano Occidental de Guatemala”, elaborado por Biota, S.A. y The Nature Conservancy (2014), con el apoyo del Proyecto Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala financiado por USAID.

5.3. TALLERES PARTICIPATIVOS

Se realizaron dos talleres participativos con el fin de conocer la problemática ambiental y las acciones de adaptación que están implementando los pobladores de la Microcuenca.

Se tomaron en cuenta líderes y lideresas de las cuatro comunidades de la Microcuenca, que incluyó hombres y mujeres, jóvenes y ancianos, todos ellos líderes en sus respectivas

comunidades, además se contó con la participación del equipo técnico de la Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Rafaeleña R.L., representantes de la Agencia Municipal de Extensión Rural -AMER- y el Técnico Forestal de la Oficina Forestal Municipal -OFM- de San Rafael La Independencia. Las mismas personas participaron en los dos talleres y el intercambio de conocimientos enriqueció la información obtenida en cada taller.

a) Taller Participativo 1

La metodología permitió generar un espacio participativo de diálogo, reflexión, debate y acuerdos comunitarios en torno a la problemática ambiental que les afecta. En este taller se utilizaron las herramientas participativas siguientes:

- **CRONOLOGÍA DE DATOS HISTÓRICOS DE CAMBIOS CLIMÁTICOS (Herramienta 1).** A través de esta herramienta se elaboró un inventario de los cambios climáticos experimentados en la Microcuenca.
- **PRIORIZACIÓN DE LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS (Herramienta 2).** Por medio de esta se logró determinar qué cambio climático tuvo mayor impacto en los recursos priorizados por las comunidades, por ejemplo: agropecuarios, forestales, humanos e infraestructura.
- **MAPEO DE RECURSOS IMPORTANTES (Herramienta 3).** Identificación participativa de los lugares y recursos afectados por los cambios climáticos.
- **RELOJ DEL TIEMPO (Herramienta 4).** Permitió que los comunitarios sistematizaran las actividades que realizan mujeres y hombres durante el transcurso del día.
- **CALENDARIO DE LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS (Herramienta 5).** Herramienta por medio de la cual se identificaron las estaciones climáticas y la frecuencia de tiempo en la cual ocurrirá un cambio climático.

b) Taller Participativo 2

Las herramientas utilizadas en el primer taller permitieron identificar los aspectos de variabilidad climática en la Microcuenca, así como los aspectos más relevantes de vulnerabilidad de las comunidades respecto a los efectos del cambio climático. Esta información sirvió de base para realizar el segundo taller, en donde se utilizaron las herramientas siguientes:

- **ANÁLISIS DE GÉNERO (Herramienta 6).** En este análisis se conoce la percepción de mujeres y hombres de cómo los cambios climáticos les afectan en sus actividades diarias.
- **MATRIZ DE VULNERABILIDAD (Herramienta 7).** Matriz a través de la cual los comunitarios identificaron los cambios climáticos que afectan a los principales recursos de la Microcuenca.
- **MATRIZ DE IMPACTO Y ADAPTACIÓN (Herramienta 8).** Permitió establecer el impacto que causan los cambios climáticos en los recursos de la Microcuenca, así como proponer de forma participativa estrategias actuales y futuras para la adaptación.
- **MATRIZ DE PRÁCTICAS AGRONÓMICAS Y PROBLEMÁTICA EN EL SISTEMA MILPA (Herramienta 9).** Caracterización del sistema cultivo del maíz y sus especies asociadas.

5.4. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO Y VULNERABILIDAD

En el análisis socioeconómico se tomaron en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS-, en temas de pobreza, educación y ambiente. Se consultaron los Planes de Desarrollo Municipal (PDM SEGEPLAN, 2010) de los municipios de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán, así como los registros estadísticos más recientes del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2019), Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS, 2018), Ministerio de Educación (MINEDUC, 2018) y la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN, 2018).

Con un enfoque de género se analizaron las vulnerabilidades y capacidades de adaptación según el conocimiento de las personas que integraron los diferentes grupos de trabajo.

5.5. RECOMENDACIONES PARA LA ADAPTACIÓN

En los talleres se identificaron los conocimientos locales como estrategias actuales que los comunitarios han utilizado para adaptarse a los efectos del cambio climático, principalmente lo relacionado a la producción agrícola y pecuaria. Se dio especial énfasis a las estrategias utilizadas en el cultivo del maíz porque es la base alimenticia de la población.

La información de los talleres fue analizada y con fundamento en revisiones bibliográficas, se plantearon acciones de adaptación que buscan mejorar las ya existentes.

Se utilizaron Sistemas de Información Geográfica -SIG- para identificar el uso actual y potencial del recurso suelo, así como su intensidad de uso; esto permitió plantear acciones de adaptación y mitigación acordes a la realidad de los pobladores de la Microcuenca.

6. INFORMACIÓN CLIMÁTICA

En el municipio de Todos Santos Cuchumatán se encuentra la estación meteorológica más cercana a la Microcuenca y se ubica en condiciones climáticas similares al área bajo estudio, por lo cual, se consideran válidos estos registros climáticos para ser utilizados de referencia para la Microcuenca. Se analizaron las variables climáticas de temperatura, precipitaciones y días de lluvia, los resultados completos del análisis se presentan en el Anexo 9.

Las siguientes variables climáticas son analizadas de acuerdo a los registros climáticos de la estación meteorológica Todos Santos Cuchumatán, durante el período de 1990 al 2018.

a) Temperatura mínima absoluta mensual (°C)

Los meses con los registros de las temperaturas mínimas más bajas, han sido registradas en diciembre, enero y febrero.

b) Temperatura mínima absoluta anual (°C)

Haciendo un análisis de los registros climáticos de forma anual, la temperatura mínima absoluta anual ha mantenido una tendencia a la baja; los registros climáticos reportan las temperaturas más frías en los años 1999, 2004 y 2007.

c) Temperatura máxima absoluta mensual (°C)

Según los registros climáticos, la época más calurosa en la región corresponde a los meses de abril con un promedio de 24.8 °C, marzo con 24.2 °C y mayo con 23.3 °C. En general, la temperatura máxima absoluta mensual es superior a los 21 °C.

d) Temperatura máxima absoluta anual (°C)

Las temperaturas máximas absolutas anuales se registraron en los años de 1991 y 1996. Según registros climáticos analizados, las temperaturas máximas absolutas anuales están en un rango entre 22 y 27.2 °C.

e) Precipitación pluvial mensual (mm)

Los meses más lluviosos en la región son desde mayo a octubre. En los años de 1992, 2002 y 2003, existieron eventos de sequía muy notorios, que posiblemente causaron daños en la producción agropecuaria.

f) Precipitación pluvial anual (mm)

Las precipitaciones pluviales más intensas se registraron en 1996 y 2010. Las precipitaciones pluviales anuales están en un rango entre 800 y 1,800 mm. Para el año 2006 no se tienen registros completos.

g) Días de lluvia mensual

Los meses en los cuales se han registrado mayor ocurrencia de lluvias son mayo a octubre, que corresponde a la época de invierno o época lluviosa en esta región. En la época de invierno ha llovido más de 18 días al mes en promedio.

h) Días de lluvia anual

En el período de 1990 al 2018, llovió mayor cantidad de días en los años de 1990, 1996, 2005 y 2011. Los días de lluvia anual están en un rango entre 126 a 212 días. Para el año 2006 no se tienen registros completos.

En general para estas últimas tres variables se observa una tendencia en la reducción de los días de lluvia por año y mes; y un aumento en la cantidad de lluvia expresada en mm, esto es importante de analizar ya que si la tendencia continua de esta forma podría en el futuro presentarse amenazas de derrumbes y deslaves especialmente en aquellos sitios con pendientes fuertes y sin medidas de conservación de suelos o deforestación.

7. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO Y VULNERABILIDAD

Se analizó el contexto socioeconómico en el que vive la población de la Microcuenca, para lo cual se tomaron como referencia 3 Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), en temas de pobreza, educación y medio ambiente. Estos objetivos fueron analizados respecto a los indicadores socioeconómicos de la población del municipio de San Rafael La Independencia (PDM, SEGEPLAN 2010).

Los indicadores socioeconómicos fueron analizados para establecer el nivel de vulnerabilidad que existe en la Microcuenca respecto a los efectos del cambio climático.

7.1. ANÁLISIS ECONÓMICO

Debido a que no existen indicadores específicos de pobreza general y pobreza extrema para las comunidades ubicadas en la Microcuenca, se analizaron estos indicadores tomando como referencia la información del municipio de San Rafael La Independencia (Cuadro 2).

Cuadro 2. Indicadores de pobreza del área de estudio en el contexto nacional

Nivel	Pobreza general (%)	Pobreza extrema (%)
Nacional	54.3	16.8
Huehuetenango	78.3	30.3
San Rafael La Independencia	87.54	32.90

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal (PDM) de San Rafael La Independencia, 2010.

El municipio de San Rafael La Independencia tiene niveles más altos de pobreza general y pobreza extrema que el promedio nacional. Estos indicadores evidencian que se deben desarrollar acciones para mejorar el nivel de vida de las personas en estas comunidades.

Erradicar la pobreza extrema y el hambre, constituye el Objetivo 1 de Desarrollo del Milenio (ODM 1); en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) de San Rafael La Independencia se expresa la meta siguiente:

Meta 1A: Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015 el % de personas cuyos ingresos sean inferiores a un dólar por día (en pobreza extrema).

Año base 1994, para este municipio =12.6%

Meta del municipio para el 2015 = 6.3%

En términos económicos la población de la Microcuenca posee alto nivel de vulnerabilidad por el escaso acceso a los activos económicos (servicios, infraestructura, insumos, empleo,

etc.). Los recursos escasos condicionan la capacidad previsor y de respuesta a fenómenos naturales extremos, siendo mayores los daños por su recuperación lenta. Los habitantes de la Microcuenca, tienen poca capacidad para adaptarse a los efectos del cambio climático, por sus propios medios.

La pobreza, más que otros factores, determina una alta vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático y limita la capacidad de adaptación. La desigualdad económica existente en la Microcuenca, ha aumentado la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación de los pobladores.

Se determinó que en la Microcuenca el cambio climático afecta a mujeres y hombres de manera similar. Existen roles y responsabilidades diferentes entre mujeres y hombres exponiéndolos de igual manera, lo cual influye en su vulnerabilidad y capacidad de adaptación.

En el tema productivo, la población de la Microcuenca presenta una vulnerabilidad alta porque es afectada por los efectos del cambio climático (lluvias, sequía-calor, heladas, vientos y granizo) y son pocos los agricultores que ya han adoptado técnicas agrícolas para adaptarse al cambio climático.

Es necesario más apoyo, acompañamiento técnico y financiero para implementar acciones agronómicas sostenibles, búsqueda de mercados, fortalecer las organizaciones sociales, entre otras iniciativas que mejoren los procesos productivos en la microcuenca, principalmente lo relacionado al cultivo del maíz y su entorno, que contribuye directamente con la dieta y economía familiar, la importancia que representa el maíz dentro de los granos básico es indudable desde distintos puntos de vista por tener altas implicaciones en el contexto agro socioeconómico de la gran mayoría de la población, principalmente para garantizar la seguridad alimentaria y la sobrevivencia.

7.2. ANÁLISIS EDUCATIVO

La educación juega un papel vital para la sociedad urbana y rural; solo a través de nuevos procesos educativos que generen capacidades se podrá facilitar la adaptación para los efectos que se originen por el cambio climático.

Es importante analizar este componente para los habitantes de la Microcuenca, tomando como referencia la información que existe para el municipio de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán específicamente en las comunidades que incluye la Microcuenca.

Cuadro 3. Indicadores educativos del área de estudio en el contexto nacional

Nivel	Tasa neta de escolaridad primaria (%)	Tasa de terminación primaria (%)	Tasa de alfabetización (%)
Nacional	86.30	60.50	82.20
Departamental	38.43	28.30	62.61
Municipal	85.6	23.4	52.44

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal (PDM) de San Rafael La Independencia, 2010.

En el contexto nacional y departamental, el municipio de San Rafael La Independencia tiene niveles educativos bajos, principalmente los relacionados al porcentaje de niños que culminan su educación primaria (tasa de terminación primaria).

Lograr la enseñanza primaria universal, constituye el Objetivo 2 de Desarrollo del Milenio (ODM 2), y en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) de San Rafael La Independencia tienen la meta siguiente:

Meta 2A: Asegurar que para el año 2015, los niños y las niñas de todo el mundo puedan terminar un ciclo completo de enseñanza primaria.

En el 2008, la tasa neta de escolaridad primaria era del 85.6%, con una brecha municipal por cumplir del 14.40%. Actualmente no se cuenta con datos oficiales sobre escolaridad primaria en el municipio, pero es probable que el municipio este por arriba del 85% de cumplimiento de la tasa neta de escolaridad primaria.

La educación no formal y capacitaciones son escasas para la población de La Microcuenca, principalmente en temas ambientales. Esta situación también constituye una vulnerabilidad porque las personas no han recibido un conocimiento básico para poder adaptarse a los efectos del cambio climático, en este estudio se ha evidenciado la necesidad de los pobladores de la microcuenca, en recibir capacitaciones para ejecutar acciones preventivas a los efectos del cambio climático.

7.3. INDICADORES AMBIENTALES

Los indicadores ambientales se utilizan como herramientas para informar sobre el estado ambiental, evaluar el desempeño de políticas ambientales y comunicar los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable. La vulnerabilidad ambiental, es el grado de resistencia

del medio natural y de los seres vivos que conforman un ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática.

En la Microcuenca, los indicadores ambientales se analizarán en la temática de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, tomando como referencia la información que existe para el municipio de San Rafael La Independencia. Garantizar la sostenibilidad ambiental, constituye el Objetivo 7 de Desarrollo del Milenio (ODM 7); en el Plan de Desarrollo Municipal -PDM- tienen la meta siguiente:

Meta 7C: “Reducir a la mitad, para el 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento”.

Agua Potable: Año base 1994 = 89.5%

Meta del municipio para el 2015 = 90.9%

Saneamiento básico: Año base 1994 = 21.2%

Meta del municipio para el 2015 = 53.4%

Según el INE (2002), el porcentaje de viviendas con servicio de agua potable en el municipio de San Rafael La Independencia era de un 89%; a la fecha no existen datos oficiales para conocer si la meta fue cumplida. Las viviendas que cuentan con servicio de saneamiento básico corresponden a un 21.2%; pero este dato se refiere al área urbana y comunidades vecinas a la cabecera municipal, para las comunidades de la Microcuenca no existen servicios de saneamiento básico (Recolección y manejo de la basura, drenajes, etc.).

Otra meta de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, corresponde a la superficie de tierras cubiertas con bosque. En el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) de San Rafael La Independencia, no existen metas específicas para evaluar este objetivo, sin embargo, es fundamental su evaluación por la importancia de los bosques en proveer bienes y servicios ecosistémicos.

La evaluación de este objetivo se realizó mediante la utilización de Ortofotos, herramientas SIG y corroboraciones de campo, determinando la dinámica de la cobertura forestal para la Microcuenca y la tasa de deforestación anual en el período del 2006 al 2019 (Cuadro 4). Según INAB, del 2006 al 2012, la tasa de deforestación anual a nivel nacional correspondía al 1.0% y a nivel departamental era del 2.61%. En la Microcuenca, del 2006 al 2019, la tasa de deforestación anual es de 0.75%.

Cuadro 4. Dinámica de la cobertura forestal

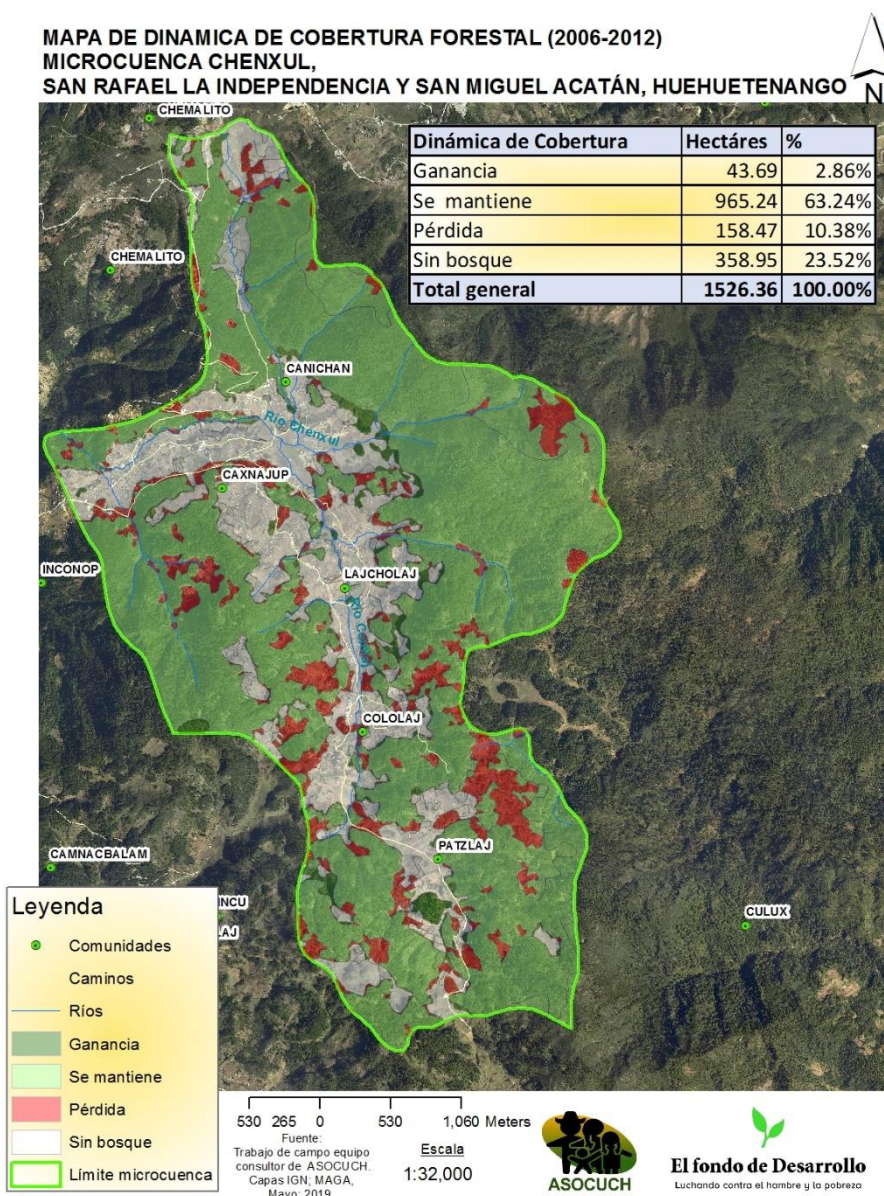
Dinámica de cobertura forestal del 2006 al 2019	Valor
Bosque sin cambios (ha)	965.24
Ganancia de bosque (ha)	43.69
Pérdida de bosque (ha)	158.47
Cambio neto del 2006 al 2019	-114.78
Cambio neto anual (ha/año)	-8.82
Tasa de deforestación anual (%)	0.75%

Fuente: Elaboración propia. Mayo, 2019.

Mapa 6. Dinámica de la cobertura forestal

MAPA DE DINAMICA DE COBERTURA FORESTAL (2006-2012)

MICROCUEENCA CHENXUL,
SAN RAFAEL LA INDEPENDENCIA Y SAN MIGUEL ACATÁN, HUEHUETENANGO



7.4. INDICADORES INSTITUCIONALES

Dentro de las organizaciones locales conformadas en la Microcuenca, encontramos las Auxiliaturas Municipales, la cuales están presentes en los 4 lugares poblados que integran la Microcuenca, estas Auxiliaturas son representadas por el Alcalde Auxiliar, siendo estos la máxima autoridad en las comunidades, quienes son propuestos y electos por la asamblea comunitaria para un periodo de un año.

Seguidamente están los Consejos Comunitarios de Desarrollo -COCODE-, cuya naturaleza de este sistema constituye el medio principal de participación ciudadana en la gestión pública para llevar a cabo el proceso de planificación democrática del desarrollo, tomando en cuenta principios de unidad nacional, multiétnica, pluricultural, y multilingüe de la nación guatemalteca y son los encargados de gestionar y realizar proyectos en beneficio de las comunidades, estos se integran a través de la asamblea comunitaria y el órgano de coordinación.

Además, en estas comunidades que integran la Microcuenca, existen líderes comunitarios, entre los que se identifican a jóvenes, líderes religiosos, comadronas, promotores; así también Consejos de padres de familia. Es importante resaltar que todos ellos trabajan por el mismo fin para el bienestar de las comunidades de la Microcuenca.

Las instituciones y entidades que en la actualidad tienen presencia en la Microcuenca Chenxul son las siguientes:

Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito La Rafaeleña R.L.

Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes ASOCUCH a través de los siguientes proyectos:

- Proyecto Fortalecimiento de la resiliencia en comunidades indígenas en Guatemala (Fondo de Desarrollo de Noruega).
- Proyecto Desarrollo Económico Rural Territorial PRODERT IXOQIB' (Helvetas).

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, a través de la Agencia Municipal de Extensión Rural AMER.

Municipalidad de San Rafael La Independencia por medio de las oficinas municipales principalmente la Oficina Forestal Municipal OFM.

8. RESULTADOS

Según el Índice de Riesgo Climático Global de Germanwatch, Guatemala está en el noveno lugar entre los países más afectados por el cambio climático; asimismo, Naciones Unidas ubica a Guatemala en el cuarto lugar mundial y primero en América Latina entre las naciones más vulnerables al cambio climático (cronica.gt, 2015). Por otra parte, las condiciones sociales del país (índice alto de pobreza, inequidad y exclusión social) hacen que gran parte de la población sufra ante situaciones de tensión política, económica y natural, incluyendo fenómenos climáticos.

Es evidente que Guatemala necesita adaptarse a los cambios climáticos pero su capacidad de adaptación es débil, considerando que el 59.3% de la población se encuentra bajo la línea de pobreza general y el 23.4% se encuentra en pobreza extrema (ENCOVI, 2014). Asimismo, el Estado presenta deficiencias para atender servicios básicos en materia de salud, saneamiento, seguridad alimentaria y nutricional.

Según el MARN (2001), los primeros estudios sobre vulnerabilidad al cambio climático bajo una visión interinstitucional se realizaron en Guatemala hacia finales del año 2001; los resultados concluyen que Guatemala es sensible en los siguientes aspectos: 1) salud humana; 2) recursos forestales; 3) recursos hídricos; y, 4) agricultura (producción de granos básicos).

De acuerdo a los resultados obtenidos del Análisis de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático en el Altiplano Occidental de Guatemala (2014), la vulnerabilidad actual estimada, indica que la región ya está siendo afectada por fuertes eventos climáticos (efecto El Niño y otros) y por la variabilidad climática interanual; de tal forma que el 50% del territorio de la región presenta muy alta y alta vulnerabilidad climática. Este mismo estudio indica que con respecto a la vulnerabilidad futura (década del 2050), la corrida de datos del modelo de circulación regional utilizado indica un aumento de dos grados centígrados en la temperatura media de la región y una moderada disminución de las lluvias en general, aunque este proceso está regionalizado con municipios que pierden precipitaciones y otros, donde aumentan, lo cual se puede aceptar según el análisis de los datos de la estación meteorológica y las observaciones históricas de los participantes de los talleres.

La literatura existente sobre cambio climático para Centroamérica y Guatemala es escasa y presentan resultados generales por país; esto constituye una limitante para inferir resultados en territorios más pequeños como: departamento, municipio, cuenca, subcuenca o microcuenca.

8.1. IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA MICROCUENCA

8.1.1. OBSERVACIONES HISTÓRICAS Y CORRIENTES

En los talleres participativos se determinó que los cambios climáticos que más han afectado a los pobladores de la Microcuenca, en orden de importancia son: 1) Lluvias; 2) Sequías/Calor; 3) Heladas; 4) Vientos; y 5) Granizo (Anexo 1, Herramienta 2).

En los talleres realizados, la opinión expresada por los participantes es que las lluvias y sequías/calor ocasionan mayores daños en los recursos agropecuarios, recursos naturales, recursos humanos y recursos de infraestructura. En el caso del aumento de las heladas, vientos y granizo, consideran que los daños se focalizan en ciertos recursos y ocurren eventualmente (Herramienta 1).

a) 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.

b) Sequias fuertes y aumento del calor

Según estadísticas climáticas (INSIVUMEH, 2019), en la región donde se ubica la Microcuenca, el número de días de lluvia anual está disminuyendo, lo que ocasiona temporadas de sequias 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.

c) Heladas más fuertes

Según estadísticas climáticas (INSIVUMEH, 2019), en la región donde se ubica la Microcuenca, se observa una disminución de la temperatura mínima promedio anual, siendo los meses de noviembre, enero y febrero los más fríos de la región.

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.

d) 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.

8.1.2. PREDICCIÓN CIENTÍFICA PARA EL FUTURO

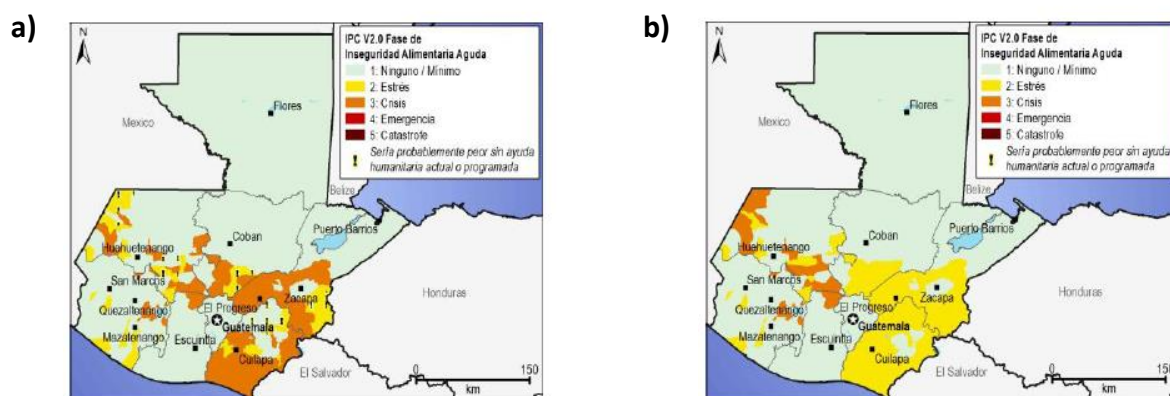
Se presentó un análisis de tendencias climáticas para Huehuetenango, elaborado por FEWS NET (Famine Early Warning Systems Network), proyecto de USAID que tiene como objetivo principal monitorear los factores que influyen en la seguridad alimentaria, por ejemplo: agroclimatología, mercados y comercialización, medios de vida y nutrición (Anexo 10).

De acuerdo a los pronósticos del Instituto de Investigación Internacional para el Clima y la Sociedad (IRI, por sus siglas en inglés), el fenómeno de El Niño está totalmente establecido, con un 100% de probabilidad de durar al menos hasta noviembre (2015), lo que define una probabilidad de acumulados de lluvia bajo lo normal y la finalización de la época lluviosa alrededor de la segunda quincena de octubre. Se considera una continuación de este fenómeno en el año 2016, con un 91% de probabilidad durante el trimestre marzo-mayo, lo cual podría tener incidencia en el establecimiento de las lluvias para el próximo ciclo.

Las figuras 1a y 1b, muestran los resultados de seguridad alimentaria de agosto a septiembre y la proyección de octubre a diciembre del 2015. Según se observa el corredor seco del país, tanto en oriente como en occidente, es la región más afectada. Para el año

2015 se reportaron pérdidas del 75% e incluso del 100%, en las primeras siembras de los agricultores de subsistencia. Esto significa un cuarto año consecutivo con producciones debajo del promedio durante la primera producción anual (FEWS NET, 2015).

Figura 1. Resultados de seguridad alimentaria para agosto-septiembre 2015 (a) y octubre-diciembre 2015 (b).

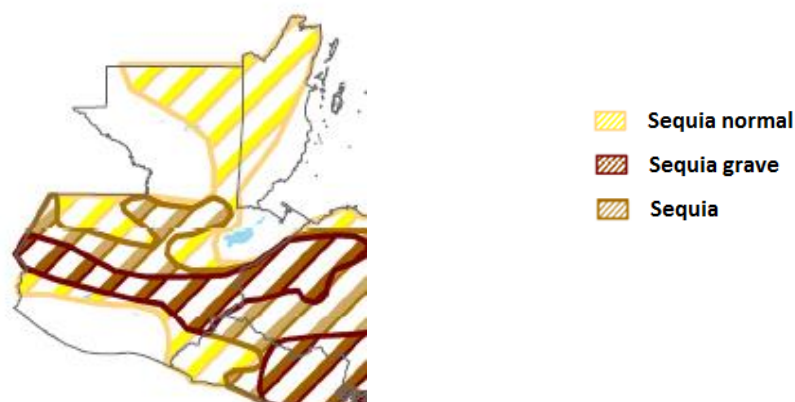


Estos mapas representan los resultados de inseguridad alimentaria aguda para la toma de decisiones de emergencia y no necesariamente reflejan la inseguridad alimentaria crónica. Fuente: FEWS NET/IPC, 2015.

Los municipios que se encuentran en mayor riesgo para Huehuetenango son Nentón, Jacaltenango, Santa Ana Huista, Tectitán, La Democracia, La libertad, San Idelfonso Ixtahuacán y San Gaspar Ixil (Castellanos Edwin y Alex Guerra, 2009).

El paso de la tormenta tropical Ericka el 28 y 29 de agosto 2015, incremento las lluvias y el viento afectando principalmente el Caribe. Estas lluvias ayudaron a aliviar en el corto plazo el déficit de humedad para algunas áreas de Centro América, pero no es suficiente para disminuir el efecto de la sequía (figura 2).

Figura 2. Riesgos climáticos para Guatemala en el mes de septiembre 2015



Los modelos climáticos y los análisis que se han realizado hasta ahora para la región y el país, indican una tendencia al incremento en la temperatura y una variación en la lluvia, con mayor tendencia a la disminución. Para algunos municipios de Huehuetenango existirá un mayor riesgo a la sequía por incremento de temperatura y prolongado déficit de las lluvias.

Según IARNA (2011), citado por Castellanos (2015), refiere que, los modelos analizados, en el departamento de Huehuetenango a futuro puede haber reducción drástica del Bosque muy Húmedo Montano Tropical (bmh-MT) y Bosque Húmedo Montano Bajo Tropical (bh-MBT), y alto riesgo a inundaciones por el aumento de las precipitaciones.

El riesgo a las heladas sigue siendo uno de los mayores desafíos para el departamento de Huehuetenango, ocurridas fuertemente en los años 2005, 2007, 2010 y 2012. En estos años las heladas tuvieron un impacto severo causando en varios lugares la pérdida total en la producción agrícola, principalmente en papa, haba y avena (Villatoro et al., 2014).

La vulnerabilidad actual y futura del departamento de Huehuetenango es de alta a muy alta, sin embargo, el análisis de su capacidad de adaptación indica que existe una cantidad importante de recursos naturales, los cuales proveen servicios ecosistémicos que amortiguan los cambios severos que en determinado momento pueden presentarse en el departamento. Asimismo, uno de los ecosistemas más sensibles al cambio climático son los bosques ubicados en las tierras altas, debido a que su diversidad biológica está relacionada con los gradientes verticales de temperatura y precipitación. Estos ecosistemas son de gran importancia por su alta biodiversidad y también por su papel crucial en el mantenimiento del ciclo hidrológico y la prestación de servicios ecosistémicos (Corrales, 2010).

8.2. SECTORES AFECTADOS EN LAS COMUNIDADES

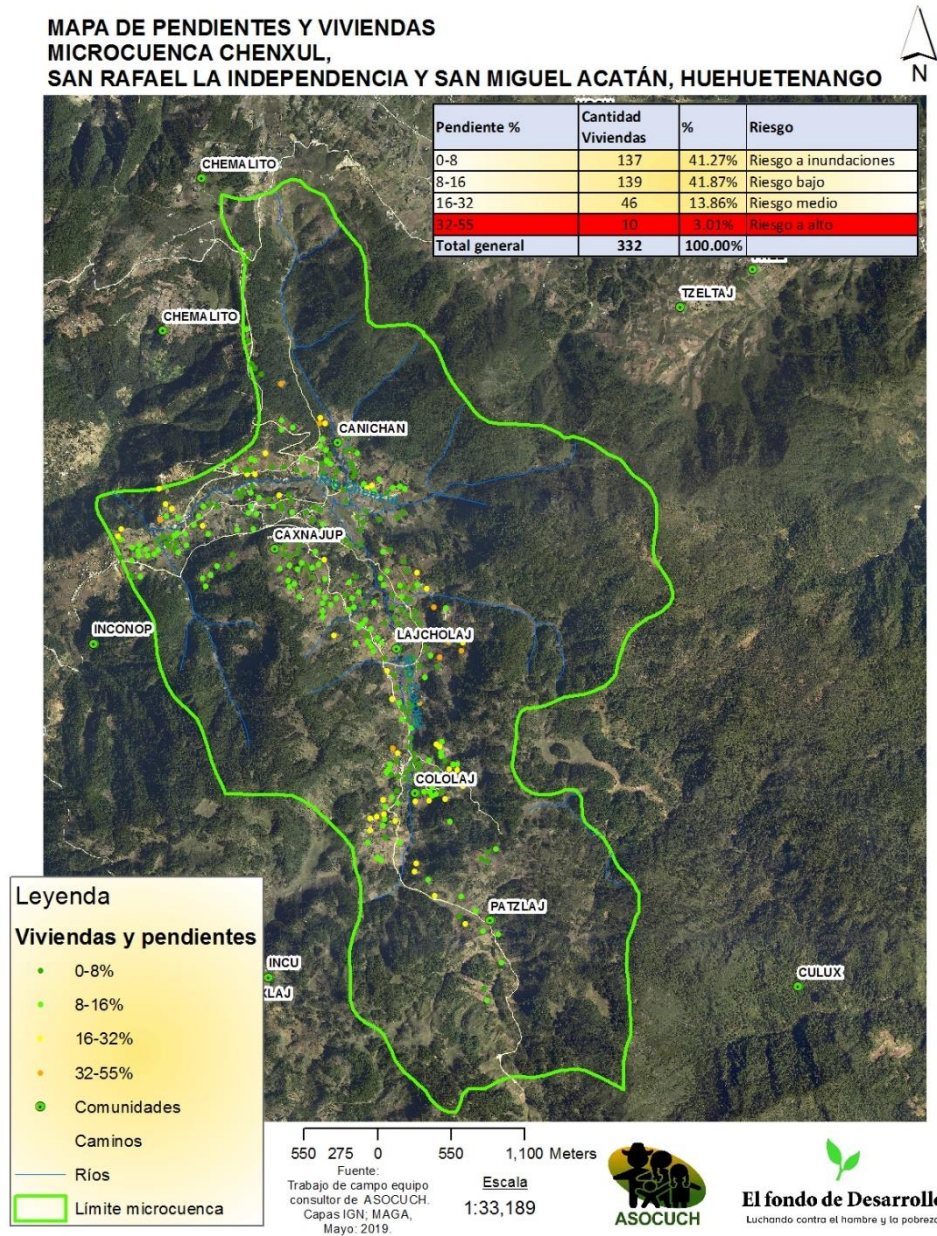
La población de la Microcuenca se ve afectada por los cambios climáticos, principalmente porque practican agricultura de subsistencia y cualquier alteración en el clima representa problemas de seguridad alimentaria y bajos ingresos económicos, lo que limita superar los niveles de pobreza y pobreza extrema.

Los cambios climáticos que han afectado a los pobladores de la Microcuenca agravan el estado de vulnerabilidad de la población, de por sí frágil desde enfoques económicos y sociales. Estos cambios generan amenazas como la erosión de suelos agrícolas y forestales, derrumbes y hundimientos en áreas de producción como en vías de acceso, mayor incidencia de plagas y enfermedades en cultivos y bosques, pérdida de la producción agrícola o disminución de rendimientos, enfermedades en la población, escases de agua para consumo humano, entre otros.

El 25.19% del área de la Microcuenca posee pendientes mayores al 32%, lo que confiere a este territorio un riesgo alto para deslaves. A través del análisis de sistemas de información geográfica se estimó el riesgo en que se encuentran las viviendas de las diferentes comunidades ubicadas en la Microcuenca (Mapa 7).

En base a una muestra de viviendas, se estima que el 13.86% y el 3.01% se encuentra en riesgo medio y riesgo alto respectivamente por estar ubicadas en lugares con pendientes mayores al 32%, principalmente en las comunidades de Cololaj y Lajcholaj.

Mapa 7. Viviendas y pendientes



8.3. MATRIZ DE VULNERABILIDAD

La Matriz de Vulnerabilidad es una herramienta importante que se utilizó para medir la valoración del impacto que producen los cambios climáticos en los recursos básicos de la Microcuenca, de acuerdo a la percepción de los actores locales que participaron en los talleres (Cuadro 5).

Cuadro 5. Matriz de Vulnerabilidad

Recursos Básicos	Recursos Básicos Importantes	Valoración del Impacto de los cambios climáticos 0=nulo; 1=mínimo; 2=leve; y 3=severo				Recurso Punteo Total
		Lluvia	Sequía-Calor	Helada	Viento	
Recursos de Infraestructura	Escuelas/Puestos de Salud	1	0	0	1	2
	Salón Comunal	1	0	0	1	2
	Tanques de Agua	2	0	0	0	2
	Viviendas	2	0	0	3	5
	Carreteras	3	0	0	0	3
	Iglesias	1	0	0	1	2
Recursos Humanos	Hombres	3	3	2	1	9
	Mujeres	2	3	3	1	9
	Niños y Ancianos	3	3	3	2	11
	Comadronas	3	3	3	2	11
	Promotores y Técnicos	2	1	2	1	6
Recursos Naturales	Bosque	0	3	3	3	9
	Nacimientos de Agua	0	3	2	0	5
	Suelo	3	3	0	1	7
	Fauna Silvestre	3	3	3	1	10
Recursos Agropecuarios	Plantas Medicinales	2	3	3	2	10
	Frutales	3	3	3	3	12
	Aves de corral	3	3	2	3	11
	Cerdos, caballos, ovejas	2	3	3	3	11
	Maíz, Frijol y Chilacayote	3	3	3	3	12
	Papa	3	3	3	2	11
	Trigo	3	2	2	2	9
		48	45	40	36	

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo 2019.

Nota: los resultados se visualizan por colores. Rojo = Severo. Anaranjado = Leve. Verde = Mínimo. Celeste = Nulo.

Los cambios climáticos que más han afectado a los recursos básicos de las comunidades de la Microcuenca son: lluvias, sequía-calor, heladas y vientos. Esto se determinó basado en la experiencia de las personas que participaron en los talleres.

Los recursos de infraestructura son los menos afectados por los cambios climáticos; por efecto de las lluvias, las carreteras se dañan en la época de invierno y la mayoría de veces, los pobladores se ven en la necesidad de darle mantenimiento a los caminos.

Los recursos humanos se ven afectados por los constantes cambios climáticos; los pobladores consideran que las sequías, lluvias y heladas, son los fenómenos climáticos que más afectan la salud humana, siendo más vulnerables los niños y ancianos. Enfermedades respiratorias y gastrointestinales son de las más comunes en la población de la Microcuenca.

Los recursos naturales también son afectados por los cambios climáticos; según los comunitarios, el recurso suelo es el más vulnerable por efectos de la lluvia y sequía. Esta percepción tiene lógica considerando las altas pendientes que existen en la Microcuenca. Se han observado daños severos cuando existen precipitaciones fuertes en cortos períodos de tiempo.

Los recursos agropecuarios son considerados altamente valiosos por los pobladores de la Microcuenca y el impacto que tiene la variación climática sobre éstos, varía según el fenómeno climático y el tipo de recurso agrícola o pecuario que es afectado.

El cultivo de maíz y frijol reciben un impacto severo por las lluvias, sequías, heladas y vientos. La sequía afecta especialmente en las etapas de crecimiento vegetativo, lo que posteriormente provoca bajos rendimientos.

En todos los cultivos agrícolas las personas consideran que los cuatro cambios climáticos afectan de forma severa la producción de estos cultivos, dependiendo la intensidad con la que estos fenómenos se presenten.

Con apoyo de los comunitarios, se realizó la identificación de lugares y recursos que pueden ser afectados por los cambios climáticos (Anexo 1, Herramienta 3). Se identificaron bosques, tierras de cultivo, caminos, centros educativos, iglesias, unidades de salud, salones comunales, nacimientos de agua, entre otros.

9. ACCIONES PROPUESTAS PARA ADAPTARSE AL CAMBIO CLIMÁTICO

9.1. FORMAS ACTUALES E HISTÓRICAS DE AFRONTAMIENTO

En los talleres participativos se determinó que los cambios climáticos que causan impactos más severos en los recursos de la Microcuenca son principalmente las lluvias y sequías; los daños de las heladas y vientos son eventuales y de menor impacto que las anteriores.

A continuación, se hará un breve análisis de los conocimientos tradicionales como estrategias actuales que utilizan los pobladores para prevenir o minimizar el daño que causan las sequías y lluvias en los recursos básicos de la Microcuenca.

a) Estrategias para prevenir o minimizar daños por lluvias

Sistema milpa: las plantas se ven afectadas por enfermedades fungosas que provocan la pudrición del tallo en etapas tempranas del cultivo, cuando el exceso en las lluvias ocurre en etapas más avanzadas se describe argeño en hojas, aborto floral (frijol) y hongos en las mazorcas provocando una reducción considerable en los rendimientos.

En la etapa postcosecha se han observado problemas de pudrición por efecto de humedad alta en los lugares de almacenamiento (tapanco de las casas).

Entre las medidas de afrontamiento a esta amenaza se acostumbra realizar un aporque o calza alta a las plantas con el propósito de que las mismas soporten mejor el exceso de lluvia. Cuando observan problemas de pudrición durante el almacenamiento se ven en la necesidad de secar al sol las mazorcas almacenadas en el tapanco, eliminando aquellas mazorcas que han sido afectadas por la pudrición.

No realizan ninguna aplicación de productos fungicidas químicos para el control de las enfermedades fungosas ya que esto representaría un aumento en los costos de producción.

Frutales: en la Microcuenca existen árboles frutales deciduos (melocotón, manzana, durazno, ciruela, etc.) plantados en forma dispersa, estos árboles se ven afectados por el exceso de lluvia provocando pudrición de los frutos y en otros casos rompimiento del fruto, causando pérdidas en la producción que generalmente es utilizada para consumo familiar. Los participantes indican realizar pocas o ninguna actividad de manejo de los árboles frutales y además desconocen técnicas para el control de plagas, enfermedades y podas.

Papa: Por exceso de lluvias se presentan fuertes daños por enfermedades fungosas (argeño y tizón) lo que provoca disminución en los rendimientos, además en los tubérculos se dan

podriciones en los tallos y proliferación de algunas plagas como gusano nochera, gallina ciega, falso medidor, entre otras. Todo lo anterior varía en intensidad dependiendo de los niveles de lluvia. Para el control de plagas y enfermedades únicamente utilizan pesticidas comerciales.

Como medidas de afrontamiento a esta amenaza se hacen incorporaciones de abonos orgánicos al momento de la siembra y aplicación de fertilizantes químicos. Para el control de las enfermedades y plagas utilizan productos químicos.

Producción pecuaria: esta producción generalmente es para consumo familiar y se refiere a la producción de aves (gallinas, chompipes, patos) y cerdos, muy pocos productores reportan producción de cabras y ovinos, además también incluye el manejo de animales de carga (caballos, yeguas, mulas, burros, etc.). Las especies pecuarias se ven afectadas durante la época lluviosa por la proliferación de enfermedades respiratorias, en algunos casos como en las aves, hay ocasiones donde se presenta una alta mortalidad, además de la presencia de parásitos internos y externos.

Algunos productores realizan vacunaciones preventivas a sus animales de granja, participan en capacitaciones y se benefician de insumos veterinarios que realiza la Agencia Municipal de Extensión Agropecuaria -AGER- de los municipios de San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán, además la Cooperativa Rafaeleña R.L. dentro de sus servicios técnicos está el servicio de vacunación y desparasitación a bajo costo.

Recurso suelo: este recurso como tal se ve afectado por el exceso de lluvias dependiendo de la cobertura vegetal, uso y pendientes, de manera general los participantes indicaron que en algunas zonas se han establecido basureros clandestinos, existiendo mucha contaminación por basura, lamentablemente en época lluviosa y por escorrentía estos desechos son arrastrados en grandes cantidades a lugares limpios en las partes bajas de la cuenca; además se presenta escorrentía por lo que se erosiona el suelo en diferentes niveles dependiendo las pendientes y cobertura, en algunos casos se han identificado deslizamientos de suelos que han destruido parcelas de cultivos anuales y derrumbes en carretera, además de lo anterior se reporta una alta incidencia de daños por presencia de roedores especialmente tuza que tienen mayor presencia en épocas de lluvia. En cuanto a las medidas actuales de afrontamiento se han construido estructuras de conservación de suelos (barreras vivas y barreras muertas), aunque también se considera que es necesario se continúe con la construcción de estas estructuras.

Recursos humanos: los recursos humanos en especial niños y ancianos son los más afectados por la amenaza de las lluvias fuertes, ya que se presentan casos de enfermedades

respiratorias y gastrointestinales (toz, gripe, diarreas, calambres estomacales, etc.), así como la proliferación de algunas plagas las cuales pueden transmitir enfermedades (zancudos, moscas, ratas y ratones).

Ponen un particular interés en el aseo de la vivienda, manejo adecuado de letrinas, tratamiento para el consumo del agua, especialmente la hierven y el MAGA ha promovido el método Sodis, muy poco la cloración, para contrarrestar enfermedades únicamente consumen medicamentos convencionales, como algunas medidas de afrontamiento.

b) Estrategias para prevenir o minimizar daños por sequía-calor

Sistema milpa: de manera general los participantes en el taller indican que cuando se han presentado problemas de sequías, lo más recurrente es el marchitamiento de las plantas y posteriormente la reducción en la producción de maíz y frijol. Proliferación de enfermedades no identificadas, poca efectividad de los fertilizantes, lo anterior genera pérdidas en la inversión, cosechas con mala calidad del grano, irregular llenado de mazorcas, proliferación de plagas en almacén, entre otras.

Como medidas de afrontamiento algunos productores incorporan materia orgánica al suelo para conservar su humedad, aplican productos químicos a los granos en almacén para su tratamiento lamentablemente esto lo realizan con poco conocimiento de su manejo adecuado.

Frutales: entre los daños provocados se describen el aborto floral y de frutos a causa de la sequía, además los frutos no alcanzan un tamaño adecuado, en algunos casos se reporta que las cosechas se pierden, proliferación de plagas y enfermedades, y por la baja humedad del suelo los fertilizantes químicos funcionan.

Algunas prácticas utilizadas para afrontar esta amenaza está el establecimiento de coberturas orgánicas al suelo cubiertas con nylon para conservar la humedad, algunos productores incorporan desechos de cosecha al suelo para su descomposición y muy pocos implementan prácticas de poda.

Papa: por sequía las plantas se marchitan y posteriormente se secan, se caen las flores y el desarrollo del tubérculo es irregular, pérdida de la producción, bajos rendimientos, proliferación de plagas y enfermedades y baja efectividad de los fertilizantes.

Algunos manifiestan usar semilla certificada, un alto número de participantes utilizan semilla artesanal, la producción de tercera calidad la utilizan para semilla, muy pocos le dan tratamiento a la semilla.

Producción pecuaria: proliferación de pestes, alta mortalidad de especies criollas, poca disponibilidad de agua, proliferación de parásitos internos y externos, disminución en la postura de aves, poca disponibilidad de alimento. Algunos implementan tratamientos preventivos de enfermedades, otros productores almacenan alimento para ser utilizado en épocas de carencia.

Recurso suelo: durante la época seca se dificulta el laboreo del suelo y otro de los problemas identificados es que no se aprovechan adecuadamente los fertilizantes químicos aplicados en las épocas de sequía. Algunos productores incorporan abonos de fuentes orgánicas, algunos productores implementan prácticas de conservación, algunos implementan labranza mínima y muy pocos tienen la disponibilidad de implementar riegos.

Bosques: este recurso se ve afectado por la sequía, en especial los árboles jóvenes plantados y de regeneración natural, los cuales por falta de lluvia se secan y mueren. Otro de los aspectos a considerar es que se presentan las condiciones ideales para incendios forestales, y proliferación de enfermedades en algunas especies (roya en pino), presencia de plagas (gorgojos del pino y barrenadores), y otras plagas que afectan árboles como el ciprés y aliso. Otras de las observaciones que narran los comunitarios es que debido a las temporadas de sequía se da como consecuencia muy poca regeneración natural y germinación de las semillas.

Entre las medidas utilizadas para afrontar esta amenaza se recolectan las chicharras enfermas con roya y las queman como método para evitar la diseminación de la enfermedad, reforestación en pequeñas unidades de área por las condiciones de sequía, los árboles enfermos se talan y se sacan del bosque para su aprovechamiento familiar, algunas unidades de bosque están inscritas en incentivos forestales PINPEP, con apoyo municipal y de la Cooperativa Rafaeleña R.L.; para los bosques en protección implementan rondas para el manejo de incendios.

Recursos humanos: presencia de enfermedades de la piel por exposición al sol, proliferación de enfermedades estomacales y respiratorias, deshidratación, problemas de insolación. Como medidas de afrontamiento están la hidratación utilizando agua tratada y/o sueros de rehidratación oral, algunos disminuyen las actividades del campo para evitar la insolación.

c) Estrategias para prevenir o minimizar daños por heladas

Sistema milpa: daños de parciales a totales en la producción, quemaduras en las plantas, las flores se caen, baja producción y de mala calidad, disminuye la disponibilidad de

alimento, se incrementan los precios de los granos, y problemas de desnutrición. Algunos implementan medidas como siembra en áreas no susceptibles, usan variedades criollas tolerantes, y cobertura en el entorno de las áreas de cultivo.

Papa: daños de parciales a totales, en daños severos, pérdida de la inversión, cosechas de mala calidad, bajos rendimientos, escases en la disponibilidad de alimento, problemas de desnutrición. Algunos poseen cobertura vegetal en el entorno de las parcelas, implementan variedades tolerantes como Loman y Tollocan.

Recursos humanos: problemas de piel por exposición, presencia de enfermedades respiratorias, incremento en el uso de medicinas convencionales, incremento de la inversión por salud y muertes. Algunos se abrigan bien ante la inminente aparición de una helada, usan pomadas para contrarrestar efectos por quemaduras en la piel.

d) Estrategias para prevenir o minimizar daños por vientos

Sistema Milpa: las plantas susceptibles de gran altura caen, disminución de la producción, los animales en el suelo dañan los elotes. Algunos poseen variedades de porte bajo, variedades tolerantes a este efecto, aporque alto, barreras naturales rompe vientos.

9.2. NUEVAS FORMAS PROPUESTAS PARA ADAPTARSE A LOS IMPACTOS

Las medidas de adaptación a los impactos que genera el cambio climático que fueron propuestas por los participantes de los talleres se resumen a continuación.

a) Producción agropecuaria climáticamente inteligente

Este enfoque deberá perseguir el aumento sostenible de la productividad, la adaptación, resiliencia y la reducción de gases efecto invernadero en lo posible. En términos generales a través de las diferentes acciones a implementar en los sectores agrícolas y pecuarios promover la producción integral, aprovechar la biodiversidad local y la reutilización de los residuos obtenidos en la producción. Entre las actividades posibles a implementar se enumeran las siguientes para las diferentes actividades productivas:

- Asistencia técnica: que promueva la mejora en los procesos productivos, planes de fertilización adecuados, buenas prácticas agrícolas, manejo integrado de plagas, entre otros temas.
- Fortalecimiento al Sistema Milpa: selección masal y rescate de material genético local (maíz, frijol, chilacayote, ayote, etc.). Se plantea capacitar en procesos post cosecha, y

posteriormente implementar buenas prácticas en almacén (silos metálicos). Además, el establecimiento de Bancos Comunitarios de Semilla con el propósito de garantizar el resguardo y manejo de las semillas de maíz, frijol y otras especies del sistema, estableciéndose los que se consideren en lugares estratégicos de fácil acceso a las comunidades y sin riesgo de ser afectados por las amenazas ya identificadas.

- Inversión en infraestructura productiva: se propone invertir en infraestructura productiva mediante la implementación de tecnologías dirigidas al establecimiento de sistemas de riego por goteo, cosechadores de agua y macrotúneles para la producción hortícola, esto con el propósito de diversificar la producción y en consecuencia los ingresos económicos de la población.
- Manejo Integral Agrícola: en este aspecto es importante considerar las diferentes actividades agrícolas (maíz, frijol, papa, frutales, hortalizas), haciendo un uso adecuado de los recursos en las comunidades, promoviendo la elaboración y utilización de abonos (aboneras, lombricomposteras o bokashi), foliares, fungicidas e insecticidas orgánicos; utilización de semillas criollas adaptadas a la región y/o utilización de semillas mejoradas o certificadas (cultivo de papa), sistemas agroforestales, manejo integrado de plagas y enfermedades considerando como última opción de manejo la utilización de insumos químicos.
- Manejo Integral Pecuario: para este sector productivo es importante considerar la diversidad de especies en la microcuenca (aves, cerdos, caballos, etc.) aprovechando los desechos generados para la elaboración de insumos orgánicos que fortalezcan el manejo integral agrícola, además promoviendo el manejo profiláctico a través de la etnoveterinaria, de igual forma que el manejo agrícola, considerando como última opción la utilización de insumos químicos. Para el manejo integral agrícola como pecuario, será necesario el establecimiento de huertos donde se produzcan las especies locales que puedan utilizarse en la elaboración de los productos.
Se plantea mejorar la producción ovina a través del mejoramiento genético, mejoramiento de la infraestructura productiva, mejoramiento de praderas, asistencia técnica en alimentación adecuada, etc.

b) Manejo y conservación de suelos:

Se percibe luego de los talleres participativos y de los recorridos en campo que es necesaria la implementación de estructuras de conservación de suelos en las parcelas de uso agrícola

ubicadas en pendientes fuertes. Se propone implementar barreras vivas, utilizando especies de pasto o árboles de porte pequeño, en especial en las zonas destinadas a la producción de maíz y hortalizas.

También será necesario establecer estructuras de conservación de suelos en áreas deforestadas y/o que han sufrido de incendios forestales, para prevenir la erosión durante el período de regeneración natural y/o reforestación.

c) Manejo y protección de los bosques:

Mediante proyectos de incentivos forestales se plantea promover la protección de los bosques naturales, establecimiento o fortalecimiento de unidades agroforestales y recuperación de tierras forestales degradadas a través de plantaciones forestales y el manejo forestal sostenible con fines productivos de los bosques naturales. Asimismo, se propone el establecimiento de viveros agroforestales y la implementación de estufas ahorradoras de leña, con el propósito de reducir la presión al bosque por el consumo energético.

d) Incidencia y fortalecimiento de capacidades locales:

Se propone capacitar a los miembros del Comité de Adaptación de la Microcuenca en temas de gestión, implementación y monitoreo de proyectos.

Haciendo un uso correcto del plan de adaptación, se espera que el Comité utilice dicho documento como una herramienta para la gestión de proyectos que beneficien a los pobladores de la Microcuenca, identificando como temas prioritarios el mejoramiento de carreteras, salud preventiva, gestión del recurso agua, etc.

Además, será importante gestionar ante las autoridades municipales y personal de la COMRED, la conformación de la Comisión Local para la Reducción de Desastres, como una instancia local para la prevención y acción en momentos de emergencia por desastres naturales.

10. RECOMENDACIONES

- Continuar los procesos de investigación participativa con enfoque de género, en temas relacionados con vulnerabilidad al cambio climático y dirigidos a comunidades rurales.
- Definir mecanismos de acompañamiento a las comunidades de la Microcuenca para el seguimiento a la gestión de los proyectos, en función de los resultados de éste y otros estudios realizados en el área.
- Fortalecer los conocimientos tradicionales de las comunidades de la Microcuenca, principalmente las estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático.
- Formular conjuntamente con las comunidades, un Plan de Adaptación al cambio climático, que considere los resultados obtenidos en el presente estudio para contribuir al mejoramiento de las capacidades de las comunidades a enfrentar los impactos del cambio climático.
- Definir los mecanismos para la creación de una unidad comunitaria responsable de la ejecución de las acciones (Comité de Adaptación al cambio climático), que realice gestiones a lo interno y externo de las comunidades, con miras a la sostenibilidad de las acciones que se propongan en el Plan de Adaptación.
- Divulgar los resultados de este estudio para que sirva de base a iniciativas similares en otras comunidades y permita disminuir la vulnerabilidad al cambio climático en otras regiones del país.
- Definir los mecanismos para vincular las iniciativas y acciones propuestas en el Plan de Adaptación, con las políticas y estrategias de desarrollo municipal, regional y nacional, para lograr un mayor impacto en el tema de Adaptación al cambio climático en la Microcuenca.
- Promover y fortalecer alianzas estratégicas entre las organizaciones presentes en la Microcuenca para incidir de una forma más efectiva ante autoridades locales, municipales, departamentales y nacionales.
- Definir una temática de capacitación a los grupos de interés, principalmente en temas de género, así como en gestión y formulación de proyectos dirigidos a autoridades locales y Comité de Adaptación al cambio climático.

11. CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- Biota, S.A. y The Nature Conservancy (2014). Análisis de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático en el Altiplano Occidental de Guatemala. Guatemala: Autores.
- Castellanos Edwin y Alex Guerra. 2009. El cambio climático y sus efectos sobre el desarrollo humano en Guatemala. Cuadernos de desarrollo humano: 2007/2008-1, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 52 pp.
- Castellanos Edwin y Solano Ana Lucía. Septiembre, 2015. Análisis de Escenarios Climáticos para el Departamento de Huehuetenango. Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad. Universidad Del Valle de Guatemala. 20 pp.
- Comisión Nacional de Alfabetización Conalfa. 2010. Comportamiento del Analfabetismo, según municipio por sexo. Área de Estadística de la Unidad de Informática. Guatemala. 5 pp.
- Corrales, L. 2010. Efectos del cambio climático para Centroamérica. Cuarto informe sobre el estado de la región. Costa Rica. 53pp.
- Giorgi, F. 2006. Climate change hot spots, Geophysical Research Letters. 33, L08707.
- Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC). 2000. Informe especial del IPCC: Escenarios de emisiones. OMM-PNUMA. <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf>
- IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar. 2011. Cambio climático y biodiversidad. Elementos para analizar sus interacciones en Guatemala con un enfoque ecosistémico. Guatemala. Documento 37, Serie técnica 35.
- Imbach, P., L. Molina, B. Locatelli, O. Roupsard, G. Mahé, R. Neilson, L. Corrales, M. Scholze, and P. Ciais. 2012. Modeling potential equilibrium states of vegetation and terrestrial water cycle of Mesoamerica under climate change scenarios. Journal of Hydrometeorology, 13(2), 665-680.
- Instituto Nacional de Estadística. 2004. IV Censo Nacional Agropecuario. CD.
- Instituto Nacional de Estadística. 2002. IX Censo Nacional de Población y VI Censo de Habitación. CD.

- Instituto Nacional de Estadística. 2015. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI). 47 p.
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/mapa_estaciones.htm
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. 2000. Mapa de Amenaza de Sequía. Unidad de Planificación Geográfica de Gestión de Riesgos.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. 2006. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:50,000 de la República de Guatemala. Litoproguia. 214 pp.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN. 2007. Proyecto Estudios de Cambio Climático, con Énfasis en Adaptación. Programa Nacional de Cambio Climático. Compilación y Síntesis de los Estudios de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático. Guatemala, Centro América. 43 pp.
- Ministerio de Educación (MINEDUC). 2008. Principales Indicadores Educativos. 60 pp.
- Mora, Jorge; et. al. 2010. Guatemala, Efectos del Cambio Climático sobre la Agricultura. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. Sede Subregional en México. 75 pp.
- Proyecto: Cambios Globales y Café. 2010. Síntesis para tomadores de decisión. <http://www.uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/cafe/PUBLICACIONES%20GENERALES/Version%20final%20Policy%20brief%20espanol.pdf>
- Saenz-Romero, C., G. Rehfeldt, N. Crookston, P. Duval, R. St-Amant, J. Beaulieu y B. Richardson. 2010. Spline models of contemporary, 2030, 2060 and 2090 climates for Mexico and their use in understanding climate-change impacts on the vegetation. *Climatic Change* 102, 595–623.
- Schmidt A., et al. 2012. Tortillas on the Roaster (ToR). Central American Maize-Beans Systems and the Changing Climate; Full Technical Report. 123 pp.
- Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia Segeplan. 2010. Brechas Municipales para alcanzar los 11 indicadores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio ODM. 22 pp.

- Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia Segeplan. 2010. Análisis de Riesgos y Cambio Climático. 15 pp.
- Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala. 2008. Manual sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio con enfoque de Derechos Humanos. ¿Qué tan cerca estamos de la meta? Informe Nacional de Desarrollo Humano. Edición Equipo INDH-PNUD.
- Thapa, K., 2012. et. al. Herramientas Seleccionadas para la Evaluación de la Vulnerabilidad en la Adaptación de las Comunidades a los Cambios Climáticos (CAV). Iniciativas Locales para la Biodiversidad, Investigación y Desarrollo (LI-BIRD). Traducción: Iliana Patricia Herrera Sosa.
- <http://www.siinsan.gob.gt/>

12. ANEXOS

Anexo 1. Herramientas de Talleres Participativos

Herramienta 1. Cronología histórica de los cambios climáticos

Año	Cambio Climático	Magnitud del Cambio Climático (Alta, media, baja)	Magnitud del impacto de los cambios climáticos (Severo, leve, mínimo)	Observaciones
1975	Lluvia con Granizo	Alta	Severo	Represento daños en el sistema milpa, en los cultivos de frutales, afecto la salud humana.
1963	Lluvias	Alta	Severo	Afectó cultivos de trigo, maíz, frijol y otros, también afecto la salud de los pobladores de las comunidades afectadas, deslaves en terrenos de cultivo.
1996	Lluvia Intensa	Alta	Severo	Provocó deslaves, afectando viviendas, cultivos, animales.
2006	Lluvias	Alta	Severo	Afectaron directamente la producción de maíz, frijol, papa y otros cultivos, los suelos se anegaron haciendo difícil las labores agrícolas.
1999	Sequia	Alta	Severo	Represento daños severos a los cultivos de maíz, frijol, papa, cebolla, se presentaron enfermedades en animales de corral.
2019	Sequía y calor	Alto	Severo	Intenso calor, se perdieron semillas criollas de papa colima, por la aparición de enfermedades disminuyó la calidad de los productos.
2019	Heladas	Alta	Severo	Se perdió el cultivo de maíz y frijol, haciendo necesario resembrar, afectaron directamente los cultivos de melocotón, haba, papa, y otros cultivos, así como muerte de animales de corral.
2000	Sequía	Alta	Severo	Afecto cultivos como maíz, frijol, papa, así como también se presentaron fuertes incendios forestales afectando grandes áreas de bosque.
2019	Granizo	Baja	Leve	Se presentaron daños leves en hortalizas.
2018 a 2019	Vientos	Media	Leve	Afectó principalmente techos de viviendas y el cultivo de maíz.

Fuente: Taller 1. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

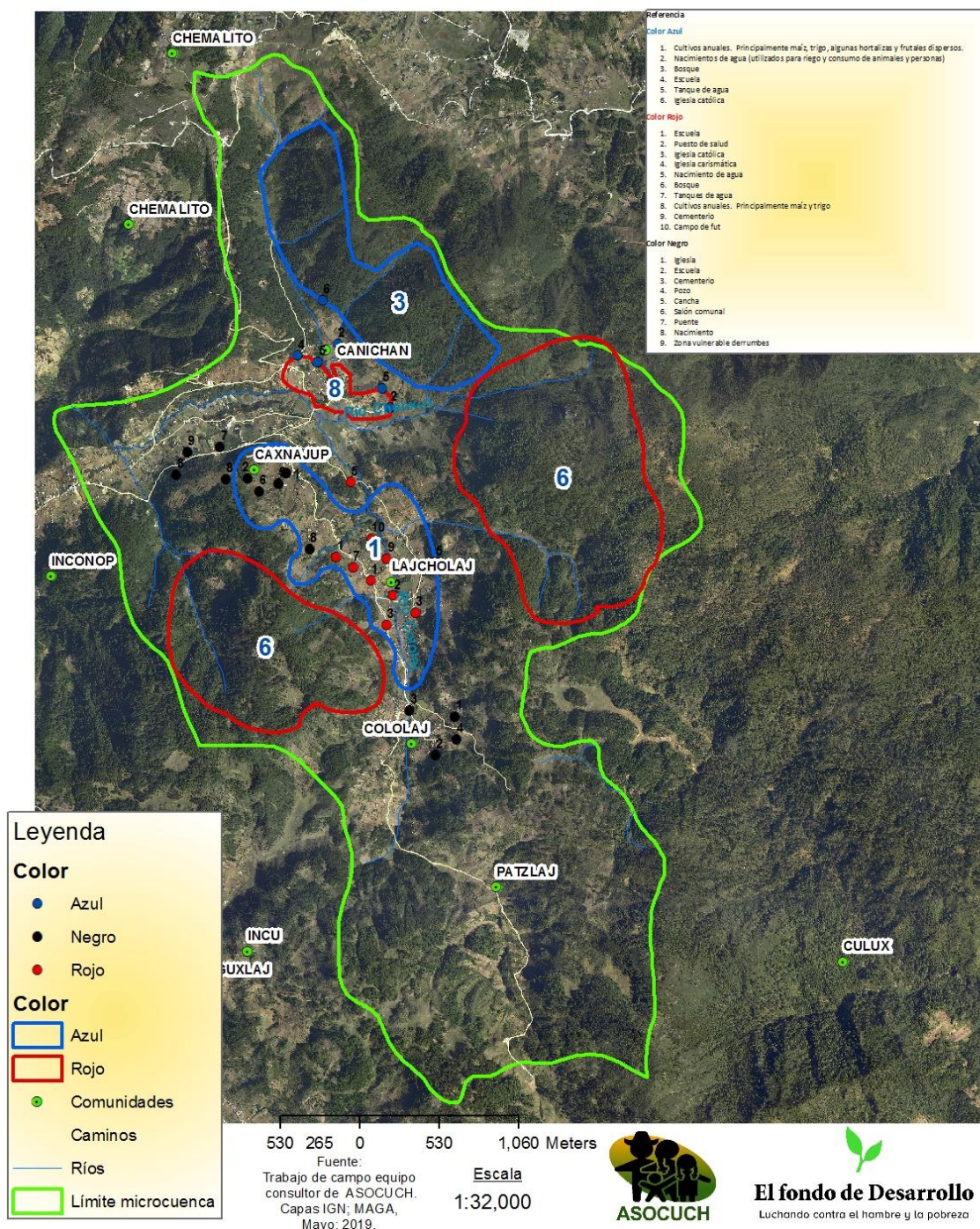
Herramienta 2. Tabla para priorizar los cambios climáticos

Cambios climáticos	Lluvias	Heladas	Sequia-Calor	Granizo	Vientos	TOTAL
Lluvias		Lluvias	Lluvias	Lluvias	Lluvias	4
Heladas			Sequia-Calor	Helada	Helada	2
Sequia-Calor				Sequia-Calor	Sequia-Calor	3
Granizo					vientos	0
Vientos						1
	4	2	3	0	1	10

Fuente: Taller 1. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

Herramienta 3. Mapeo de recursos importantes

MAPEO PARTICIPATIVO MICROCUENTA CHENXUL, SAN RAFAEL LA INDEPENDENCIA Y SAN MIGUEL ACATÁN, HUEHUETENANGO



Herramienta 4. Distribución de tareas para hombres y mujeres.

ACTIVIDADES DE MUJERES:

No.	Hora	Actividades
1	4:30 a 5:20	Se levantan, aseo personal, hacen fuego, muelen el nixtamal y limpian la cocina.
2	5:20 a 6:00	Hacen el fuego y preparan el desayuno
3	6:00 a 7:30	Levantan a los niños, tortean y sirven el desayuno
4	7:30 a 9:00	Hacen limpieza en cocina y casa, lavan trastos, ropa y alimentan a los animales.
5	9:00 a 10:00	Preparan la refacción
6	10:00 a 12:00	Preparan y sirven el almuerzo y almuerzan
7	12:00 a 14:00	Acarrean agua, lavan trastos y hacen la limpieza en la cocina
8	14:00 a 15:00	Acarrean leña y preparan la refacción.
9	15:00 a 16:00	Alimentan a los animales domésticos, se bañan.
10	16:00 a 17:00	Aseo personal, participan en reuniones comunitarias
11	17:00 a 20:00	Preparan la cena, sirven la cena, asean la cocina
12	20:00 a 21:00	Miran televisión, descansan
13	21:00 +	Duermen
NOTA:		

ACTIVIDADES DE HOMBRES:

No.	Hora	Actividades
1	5:30 a 6:00	Se levantan y aseo personal
2	6:00 a 6:30	Desayunan
3	6:30 a 7:30	Prepara las herramientas para el trabajo del día.
4	7:30 a 12:00	Tareas del campo, limpiar cultivos, preparan la tierra, cortan árboles, hacen leña.
5	12:00 a 13:00	Almuerzan
6	13:00 a 18:00	Siembran árboles, limpian los árboles, reuniones comunitarias de COCODE, Escuela, proyectos, acarrean leña, zacate y alimentan a los animales.
7	15:00 a 16:00	Van a traer leña y zacate, cuidan animales domésticos
8	16:00 a 18:00	Aseo personal, baño en chuj, participan en reuniones comunitarias, descansan
9	18:00 a 20:00	Cenan y comparten con la familia
10	20:00 a 21:00	Ven televisión, descansan.
11	21:00 +	Duermen
NOTA:		

Fuente: Taller 1. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo 2019.

Herramienta 5. Calendario de los cambios climáticos.

Cambio \ Mes	Referencia	Magnitud	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lluvia	Antes	Alta												
		Media												
		Baja												
	Después	Alta												
		Media												
		Baja												
Sequia-Calor	Antes	Alta												
		Media												
		Baja												
	Después	Alta												
		Media												
		Baja												
Helada	Antes	Alta												
		Media												
		Baja												
	Después	Alta												
		Media												
		Baja												
Viento	Antes	Alta												
		Media												
		Baja												
	Después	Alta												
		Media												
		Baja												

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

Herramienta 6. Acciones de género

¿Qué cambios se han dado en la comunidad?

MUJERES	HOMBRES
- Antes en las comunidades existían más árboles, ahora hay menos árboles. - Antes había disponibilidad de leña, ahora hay menos leña. - Antes había abundancia de agua, ahora se cuenta con escasos de agua, debido a las sequías.	- Antes no se utilizaban productos químicos para los suelos, ahora se depende en gran parte de estos productos para la producción agrícola. - Antes no existían tantas plagas, ahora existe la proliferación de plagas y enfermedades debido a las sequías. - Antes se obtenían mejores cosechas, muy abundantes, ahora se presentan bajos rendimientos en los cultivos. - Antes los suelos eran más fértiles y producían más, ahora se puede observar baja fertilidad de los suelos.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

¿Qué cambios se han dado en casa?

MUJERES	HOMBRES
- Antes se consumía productos naturales, ahora se consume mucho producto enlatado y químico. - Antes se utilizaban plantas medicinales para el tratamiento de algunas enfermedades, ahora se depende de medicina convencional. - Antes lo que se cultivaba en la familia era suficiente para el consumo, ahora ha bajado el rendimiento de los cultivos y ya no es suficiente para el consumo familiar.	- Antes eran más baratos los productos de consumo diario, ahora se observa un exagerado aumento en el precio de los productos de consumo diario. - Antes se disponía de suficiente leña, ahora hay poca disponibilidad de leña para consumo familiar, debido a que se han limitado las áreas de recolección. - Antes no se gastaba en compra de medicinas, puesto que las enfermedades eran tratadas con medicinas naturales, ahora se gasta en la compra de medicinas para atender las enfermedades de la familia.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

¿Qué limitaciones tiene?

MUJERES	HOMBRES
- Falta de recursos económicos para satisfacer las necesidades de la familia - El aumento en el número de hijos, familias numerosas. - En las comunidades existen madres solteras o viudas, quienes se ven limitadas en los ingresos económicos.	- Falta de recursos económicos para poder cubrir los gastos del hogar. - Poca disponibilidad de empleo. - Incremento en el gasto familiar, limitando la disponibilidad de alimentos, - Se han reducido las áreas para cultivos, debido al aumento de la población.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

¿Asume responsabilidades?

MUJERES	HOMBRES
- Venden animales domésticos para cubrir gastos de alimentación y salud. - Migran a las fincas para obtener ingresos económicos.	- Venden animales domésticos para cubrir las necesidades. - Debido a las necesidades de la familia, los hombres se ven forzado a migrar. - Se da comúnmente el caso del alcoholismo, en donde ya no se asumen responsabilidades.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

¿Cómo toma en cuenta la opinión de la pareja?

MUJERES	HOMBRES
- Consultan con el esposo para cualquier situación.	- Hablan con la pareja para la toma de decisiones.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

¿Hacen gestiones?

MUJERES	HOMBRES
- Las pocas mujeres que participan en los COCODE, también gestionan ante autoridades.	- Gestionan ante las autoridades municipales, obras de beneficio comunitario.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

¿Cómo se involucran las organizaciones de base?

MUJERES	HOMBRES
- Todas las comunidades cuentan con COCODEs. - Los presidentes o representantes titulares de cada COCODE, participa en el COMUDE.	- ASOCUCH, ha apoyado con proyecto de estufas ahorradoras de leña. - Todas las comunidades cuentan con COCODE integrado, - Todas las comunidades cuentan con alcalde auxiliar.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

Herramienta 7. Matriz de Vulnerabilidad

Recursos Básicos	Recursos Básicos Importantes	Valoración del Impacto de los cambios climáticos 0=nulo; 1=mínimo; 2=leve; y 3=severo				Recurso Punteo Total
		Lluvia	Sequía-Calor	Helada	Viento	
Recursos de Infraestructura	Escuelas/Puestos de Salud	1	0	0	1	2
	Salón Comunal	1	0	0	1	2
	Tanques de Agua	2	0	0	0	2
	Viviendas	2	0	0	3	5
	Carreteras	3	0	0	0	3
	Iglesias	1	0	0	1	2
Recursos Humanos	Hombres	3	3	2	1	9
	Mujeres	2	3	3	1	9
	Niños y Ancianos	3	3	3	2	11
	Comadronas	3	3	3	2	11
	Promotores y Técnicos	2	1	2	1	6
Recursos Naturales	Bosque	0	3	3	3	9
	Nacimientos de Agua	0	3	2	0	5
	Suelo	3	3	0	1	7
	Fauna Silvestre	3	3	3	1	10
Recursos Agropecuarios	Plantas Medicinales	2	3	3	2	10
	Frutales	3	3	3	3	12
	Aves de corral	3	3	2	3	11
	Cerdos, caballos, ovejas	2	3	3	3	11
	Maíz, Frijol y Chilacayote	3	3	3	3	12
	Papa	3	3	3	2	11
	Trigo	3	2	2	2	9
		48	45	40	36	

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

NOTA: Los resultados se visualizan por colores.

Rojo = Severo

Anaranjado = Leve

Verde = Mínimo

Celeste = Nulo

Herramienta 8. Matriz de impacto y adaptación

Cambio climático	Recurso básico afectado	Efecto sobre los recursos básicos	Estrategias de la Comunidad para adaptarse y responder al impacto	Opciones de respuestas potenciales de adaptación para responder al impacto a largo plazo
Lluvia	Maíz-Frijol	Se pudre el tallo del Maíz y frijol. En el frijol se caen las hojas y flores (La planta se argeña). En el suelo proliferan plagas de gallina ciega y gusano cogollero. Se observan hongos como carbón en las mazorcas. Proliferan palomillas en el almacenamiento. Por la alta humedad en el tapanco se pudren las mazorcas. Se presentan fuertes pérdidas en la producción, principalmente en rendimiento y calidad. Se sabe de casos donde se han perdido semillas nativas, no se logra un adecuado secado del grano para el almacén.	Se ven en la necesidad de realizar un aporque alto y tutorio de las plantas. Algunos productores utilizan materia orgánica proveniente de aboneras utilizando broza y desechos de cosecha. Algunos utilizan gallinaza comercial. Los productores seleccionan su propia semilla según conocimientos ancestrales. La cosecha la almacenan en el tapanco, las mazorcas completas en costales y el secado es en mancuernas colgadas.	Se hace necesario estimular la implementación de productos orgánicos como fungicidas, insecticidas y abonos foliares. Implementación de otras fuentes de abonos orgánicos tipo bokashi, lombricomposteras, aboneras de trinchera, entre otras. Deben implementarse otras formas de almacenamiento de los granos para evitar daños. Implementar talleres de capacitación para realizar una correcta selección y almacenamiento de semillas.
	Frutales: melocotón, ciruela y manzana.	En época de producción los frutos se caen. Se observan pudriciones en los frutos. Se presentan frutos sin sabor, (pierden su dulzura). Proliferación de plagas de escamas en las ramas y hojas. Se observan ronrones causando daños a los frutos. Por las lluvias se observa en los frutos rompimiento de tejidos dañando su calidad. Pérdidas en la producción.	La mayoría manifiesta desconocer técnicas para el control de plagas y enfermedades. Algunos incorporan abonos orgánicos al suelo. Algunos implementan podas en los frutales. Manifiestan poseer arboles criollos e injertados.	Implementar nuevas variedades mejoradas adaptables y tolerantes a plagas y enfermedades, y de buen rendimiento. Conocer sobre la preparación y aplicación de productos orgánicos para el manejo de plagas, enfermedades y fertilizantes foliares.

Cambio climático	Recurso básico afectado	Efecto sobre los recursos básicos	Estrategias de la Comunidad para adaptarse y responder al impacto	Opciones de respuestas potenciales de adaptación para responder al impacto a largo plazo
	Papa	Por exceso de lluvias se presentan fuertes daños por argeño o tizones y se caen las hojas. Daños por bacterias presentan producciones con mal sabor, olor y apariencia. Pudrición de los tallos generan pérdida de la plantación. Proliferación de plagas de gusanos en los suelos como: gusano nocherero, gallina ciega, falso medidor.	Para el control de plagas y enfermedades únicamente utilizan pesticidas comerciales. Para mejorar la calidad del suelo incorporan abonos orgánicos, aproximadamente 8 sacos por cuerda. Realizan 2 fertilizaciones con fórmulas químicas, la primera con 20-20-0 y la segunda con 15-15-15. Se están cultivando semillas como Punta Roja y Tollocan a razón de 3.5 quintales de semilla por cuerda. La semilla que utiliza la mayoría de productores es artesanal, una minoría utiliza semilla certificada. La producción es comercializada en mercado local.	Estimular la realización de talleres de capacitación para la elaboración, uso y manejo de productos orgánicos para el control de plagas, enfermedades y fertilizantes foliares para el manejo sostenible de la papa. Contar con los conocimientos para el manejo con buenas prácticas agrícolas de la papa. Contar con el apoyo técnico para la realización de una correcta selección, almacenamiento y manejo de semilla. Disponer de semilla certificada para su utilización. Conocer otras variedades de papa adaptables y comerciales para la microcuenca.
	Animales domésticos	Proliferación de enfermedades respiratorias, en algunos casos la peste es severa, alta mortalidad, presencia de parásitos internos y externos, ácaros que generan jote en el ganado, las aves de granja introducidas son susceptibles a enfermedades contagiando a las criollas, muerte de animales por deslizamientos de tierras.	Algunas personas vacunan preventivamente a sus animales, no existen programas de desparasitación, la cooperativa brinda el servicio de vacunación y desparasitación a bajo costo.	En términos generales no hay programas de prevención de enfermedades, el MAGA realiza actividades de concientización y planes profilácticos, fortalecer el conocimiento y manejo de enfermedades con medicina natural y ancestral, promover la preservación de especies avícolas criollas tolerantes a las condiciones del clima, fortalecer los procesos de acompañamiento y asistencia técnica.
	Suelo	Contaminación por basura, las correntadas arrastran grandes cantidades a lugares limpios, escorrentía por lo que se erosiona el suelo, se presentan deslizamientos, alta incidencia de daños por presencia de Tuza bajo condiciones de lluvia, pocas medidas de conservación de suelos.	Los pobladores manifiestan aprovechar los desechos de cosecha como barrera muerta, Algunos implementan aboneras y terrazas a nivel, pocos incorporan materia orgánica a los suelos.	Promover la siembra en curvas a nivel, capacitaciones técnicas para el manejo sustentable del suelo, asistencia técnica para el establecimiento y manejo de aboneras generadoras de materia orgánica, promoción y establecimiento de barreras vivas con especies locales, reforestación de áreas en riesgo de deslizamientos, promover la disminución en el uso de fertilizantes químicos.

Cambio climático	Recurso básico afectado	Efecto sobre los recursos básicos	Estrategias de la Comunidad para adaptarse y responder al impacto	Opciones de respuestas potenciales de adaptación para responder al impacto a largo plazo
	Niños y ancianos	Proliferación de enfermedades, gripe, tos, diarreas, calambres estomacales, presencia de pulgas, zancudos, moscas, ratas y ratones generadoras de enfermedades.	Ponen un particular interés en el aseo de la vivienda, manejo adecuado de letrinas, tratamiento para el consumo del agua, especialmente la hierven, el MAGA ha promovido el método Sodis, muy poco la cloración, para contrarrestar enfermedades únicamente consumen medicamentos convencionales.	Implementar drenajes para el manejo de aguas residuales, separación de ambientes, animales, letrinas, etc. Fomentar el método Sodis, cloración del agua, Utilización y manejo de plantas medicinales, establecimiento de huertos familiares con plantas medicinales, contar con un folleto o guía para el uso y consumo de plantas medicinales.
Sequía	Maíz-Frijol	Proliferación de enfermedades no identificadas, poca efectividad de los fertilizantes, las plantas se secan, baja producción, pérdidas en la inversión, cosechas con mala calidad del grano, irregular llenado de mazorcas, proliferación de plagas en almacén, se dificultan las labores de manejo.	Algunos incorporan materia orgánica al suelo para conservar su humedad, aplican productos a los granos en almacén para su tratamiento sin conocer su manejo adecuado,	Fortalecer los procesos de asistencia técnica productiva, campañas de concientización para el uso y manejo de materia orgánica como alternativa de conservación de suelos y su fertilidad, estimular las buenas prácticas de manejo en almacén, promover prácticas para una adecuada selección de la semilla, promover la importancia de preservar las especies locales criollas tolerantes a las condiciones adversas, fomentar las prácticas de diversificación de cultivos en el sistema milpa, promover el establecimiento de un centro comunitario para la preservación de semillas locales, realizar análisis de suelos.
	Frutales: melocotón, ciruela y manzana.	Las flores y frutos se caen, no alcanzan su tamaño ni sabor adecuado, las cosechas se pierden, se caen las hojas, proliferación de plagas y enfermedades, no funcionan adecuadamente los fertilizantes químicos, se dificultan labores en campo.	Establecimiento de coberturas al suelo para conservar la humedad (mulch), algunos productores incorporan desechos de cosecha al suelo para su descomposición, muy pocos implementan prácticas de poda.	Fortalecer los procesos de manejo técnico de los cultivos, contar con un manual de manejo, conocer técnicas de siembra para la conservación de los suelos, promover el uso de variedades mejoradas tolerantes a plagas y enfermedades y de buena producción, con potencial de adaptación.
	Papa	Las plantas se secan, se caen las flores, el desarrollo del tubérculo es irregular, pérdida de la producción, bajos rendimientos, proliferación de plagas y enfermedades, baja efectividad de los fertilizantes, poco conocimiento	Uso de semilla certificada, un alto número de participantes utilizan semilla artesanal, la producción de tercera calidad la utilizan para semilla, muy pocos le dan tratamiento a la semilla.	Contar con asistencia técnica productiva, promover el uso de semilla certificada, establecer variedades tolerantes a las condiciones de clima, suelo y de alto rendimiento, promover prácticas de conservación de suelos, implementar la incorporación de

Cambio climático	Recurso básico afectado	Efecto sobre los recursos básicos	Estrategias de la Comunidad para adaptarse y responder al impacto	Opciones de respuestas potenciales de adaptación para responder al impacto a largo plazo
		en el manejo de la papa, poca asistencia técnica productiva, no poseen conocimientos para un adecuado almacenamiento de la producción y semilla, no conocen las buenas prácticas para el manejo post cosecha, distanciamientos no recomendados para la siembra según su variedad.		materiales orgánicos bien compostados, fortalecer las prácticas en el manejo post cosecha, realizar análisis de suelos.
	Animales domésticos	Proliferación de pestes, alta mortalidad de especies criollas, poca disponibilidad de agua, proliferación de parásitos internos y externos, disminución en la postura de aves, poca disponibilidad de alimento.	Tratamientos preventivos de enfermedades, algunos productores almacenan alimento en época de carencia.	Fortalecer la asistencia técnica productiva, fomentar el control preventivo de enfermedades, conocer prácticas para un correcto almacenamiento y manejo de alimento, contar con un manual técnico productivo, introducir especies criollas de aves tolerantes a las condiciones de clima.
	Suelo	Se dificulta el laboreo, baja fertilidad en los suelos, suelos erosionados, presencia de plagas, no se diluyen correctamente los fertilizantes químicos.	Incorporan fuentes orgánicas, muy pocos implementan prácticas de conservación, algunos implementan labranza mínima, muy pocos tienen la disponibilidad de implementar riegos.	Fortalecer e implementar prácticas de conservación de suelos con asistencia técnica, promover la implementación e instalación de sistemas de riego, promover el uso de cosechadores de agua, fortalecer las prácticas de compostaje de residuos orgánicos.
	Bosque	Los árboles jóvenes plantados y de regeneración natural se secan, se presentan condiciones ideales para incendios forestales, proliferación de roya en las chicharras, presencia de plagas de gorgojos del pino y barrenadores, los insectos sierra se comen las hojas de varias especies, se observan capullos de plagas en ciprés, daños por pulgones en aliso, muy poca regeneración natural, muy poca germinación de las semillas.	Recolección de las chicharras enfermas y las queman, reforestan pequeñas unidades por las condiciones, los árboles enfermos se talan y se sacan del bosque para su aprovechamiento familiar, algunas unidades de bosque están inscritas en incentivos forestales PINPEP, con apoyo municipal y la Cooperativa Rafaeleña, para los bosques en protección implementan rondas para el manejo de incendios.	Promover la implementación de más actividades de reforestación, involucrando a las organizaciones presentes en el área, implementación de 2 viveros comunales, Promover los incentivos para reforestación, implementar rondas en aéreas de riesgo, promover jornadas de concientización ambiental.

Cambio climático	Recurso básico afectado	Efecto sobre los recursos básicos	Estrategias de la Comunidad para adaptarse y responder al impacto	Opciones de respuestas potenciales de adaptación para responder al impacto a largo plazo
	Niños y ancianos	Presencia de enfermedades de la piel por exposición al sol, proliferación de enfermedades estomacales y respiratorias, deshidratación, problemas de insolación.	Hidratación con agua y con sueros de rehidratación oral, algunos disminuyen las actividades del campo para evitar la insolación	Estimular el manejo y prevención de enfermedades bajo estas condiciones, evitar la prolongada exposición a la radiación solar y al polvo, involucrar a actores de salud para trabajar en la salud preventiva.
Helada	Maíz-Frijol	Daños de parciales a totales en la producción, quemaduras en las plantas, las flores se caen, baja producción y de mala calidad, disminuye la disponibilidad de alimento, se incrementan los precios de los granos, se presentan problemas de desnutrición.	Se implementan medidas como siembra en áreas no susceptibles, usan variedades criollas tolerantes, algunos tienen cobertura en el entorno de las áreas de cultivo.	Fortalecer la asistencia técnica productiva, dar a conocer otras prácticas de adaptación a esta condición del clima, rescatar variedades criollas tolerantes.
	Papa	Daños de parciales a totales, en daños severos, pérdida de la inversión, cosechas de mala calidad, bajos rendimientos, escases en la disponibilidad de alimento, problemas de desnutrición.	Cobertura vegetal en el entorno de las parcelas, implementan variedades tolerantes, únicamente siembran loman y Tollocan.	Fortalecer la asistencia técnica productiva, estimular el uso e implementación de otras variedades tolerantes a dicho efecto, estimular las buenas prácticas agrícolas.
	Niños y ancianos	Problemas de piel por exposición, presencia de enfermedades respiratorias, incremento en el uso de medicinas convencionales, incremento de la inversión por salud, muertes.	Algunos se abrigan bien ante la inminente aparición de una helada, usan pomadas para contrarrestar efectos por quemaduras en la piel.	Salud preventiva, consumo de plantas medicinales.
Viento	Maíz-Frijol	Las plantas susceptibles de gran altura caen, disminución de la producción, los animales en el suelo dañan los elotes.	Poseen variedades de porte bajo, variedades tolerantes a este efecto, implementan aporque alto, y algunos productores poseen barreras naturales rompe vientos.	Preservación de variedades criollas tolerantes, Aporque alto oportuno, Asistencia técnica productiva, implementación de unidades agroforestales.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

Herramienta 9. Prácticas agronómicas y respuesta a la problemática en el sistema milpa

Prácticas de producción	Como se involucran las Mujeres y labores que realizan.	Como se involucran los Hombres y labores que realizan.	Como se involucran los Jóvenes y labores que realizan.	Problemática	Respuesta a la Problemática
Preparación del suelo	Si participan preparando los alimentos, algunas mujeres se involucran en algunas labores como traslado de los restos de cosecha y laboreo.	Los hombres preparan en promedio 10 cuerdas de terreno, tratando algunos de incorporar los desechos de la cosecha, en algunos casos manifiestan que en algunas áreas se establece laboreo mínimo, únicamente se realiza un raspado y ahoyado, en muchas ocasiones se realizan rosas, quemando los residuos.	Se involucran directamente en las labores de los hombres, acompañándolos en todas las actividades de la preparación del suelo.	En condiciones adversas por el cambio climático se dificulta el laboreo, bajo fuertes lluvias mucho lodo, por escorrentía el suelo se erosiona, se dificulta el uso del azadón, machete, picos entre otros, se observa en muchos de los casos con clima extremo la presencia de plagas en el suelo,	Prácticas de conservación de suelos, Evitar el laboreo para limpia de terrenos, labranza cero, estimular la incorporación de residuos de cosecha, promover el compostaje de diferentes fuentes orgánicas para mejorar las condiciones del suelo.
Siembra y resiembra	Si participan preparando los alimentos, algunas mujeres se involucran en algunas labores como limpieza y traslado de semilla.	En promedio se establecen 10 cuerdas de cultivos diversificado como: maíz utilizando entre 3 y 4 libras de semilla por cuerda de 4 a 5 granos por postura, frijol de 2 a 3 libras, siembran chilacayote, ayote, hiervas en este caso algunas nacen naturalmente, el distanciamiento del maíz es a 1 vara cuadrada, realizan 1 siembra al año, de febrero a abril, de 15 a 25 días después de la siembra realizan la resiembra, normalmente utilizan variedades criollas de color amarillo, pinto, rojo y negro conocido en el área como maíz Ramos siendo este breve para su producción.	Se involucran directamente en las labores de los hombres, acompañándolos en todas las actividades de siembra y resiembra.	Bajo condiciones de alta saturación de los suelos la semilla se pudre y se presenta una baja germinación, Se presentan fuertes daños por zanates, ratas y ratones, zorros, las semillas no germinan por daños.	Utilizar semilla de buena calidad genética y de secado, uso de semillas nativas y tolerantes, disminuir el uso de fertilizantes químicos.

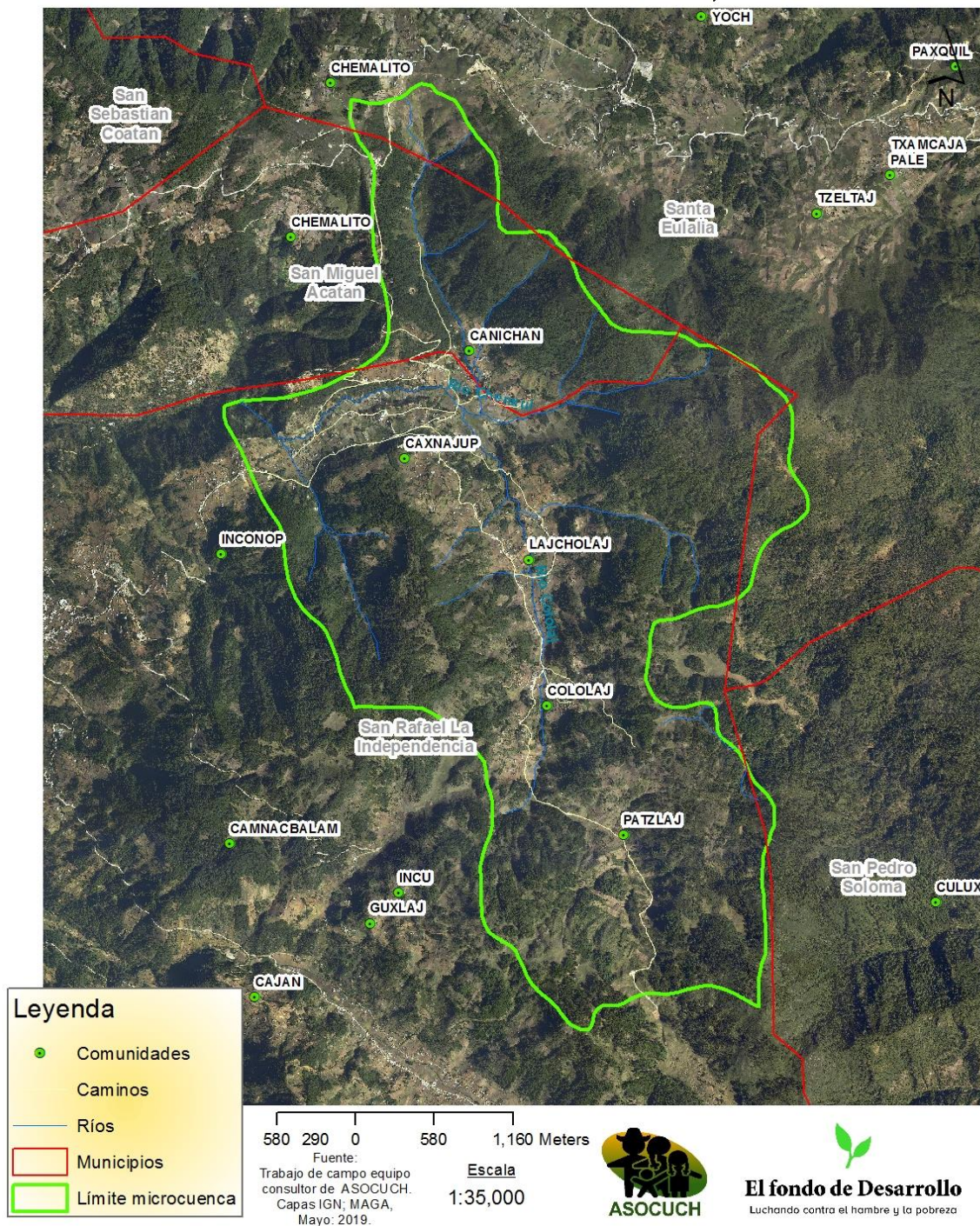
Prácticas de producción	Como se involucran las Mujeres y labores que realizan.	Como se involucran los Hombres y labores que realizan.	Como se involucran los Jóvenes y labores que realizan.	Problemática	Respuesta a la Problemática
Control de malezas y aporque	Únicamente participan en la preparación de los alimentos para los hombres y jóvenes.	Realizan 2 limpiezas durante el ciclo, la primera 25 días después de la emergencia, la segunda de 1 a 1.5 meses después de la primera, la maleza más frecuente es una hierba comestible, el aporque lo realizan alto 3 meses después de la siembra utilizando azadón.	Se involucran directamente en las labores de los hombres, acompañándolos en todas las actividades de control de malezas y aporque.	Bajo alta incidencia de malezas las plantas se ponen amarillas por la competencia y se duplica el trabajo, la caña de la milpa es delgada, bajo condiciones de fuertes lluvias la calza se pierde y hay que hacerla de nuevo.	Al momento del aporque realizan una fertilización, realizan raspadillos profundos, incorporan los residuos al suelo, seleccionan las malezas comestibles para su consumo, preservan las especies comestibles como miltomate, yerbas y plantas medicinales.
Fertilización	La mayoría manifiestan participar en la presente labor de manera indirecta.	Realizan 2 fertilizaciones durante el ciclo: la primera con 35 libras de la fórmula 20-20-0 está 3 meses después de la siembra, la segunda al momento de la floración utilizando 35 libras de la fórmula 15-15-15, la mayoría está consciente de la utilización de materia orgánica para mejorar la fertilidad y humedad de los suelos.	Se involucran directamente en las labores de los hombres, acompañándolos en todas las actividades de fertilización.	Bajo condiciones de fuertes lluvias el fertilizante químico se pierde, se implementan malas prácticas de fertilización, no se conocen las características y condiciones del suelo	Asistencia técnica para el manejo de la fertilidad, aprovechamiento y producción de abonos orgánicos, realizar análisis de suelos, mejorar la nutrición de los suelos del sistema milpa, conocer la elaboración de fertilizantes foliares orgánicos.
Control de plagas y enfermedades	En esta labor se manifestó que no participan de manera directa, únicamente con la preparación y traslado de los alimentos.	En la parte alta de la microcuenca, no realizan controles de plagas y enfermedades, en la parte media y baja si aplican productos para el control, algunos aplican cal para el control de plagas en el suelo a razón de 10 libras por cuerda, esta no es una práctica frecuente.	Se involucran directamente en las labores de los hombres, acompañándolos en todas las actividades de control de plagas y enfermedades.	En fuertes ataques de gusano cogollero se les dificulta el control, representando fuertes daños en la producción, no ponen en práctica la elaboración y uso de productos orgánicos para el control de plagas y enfermedades por su desconocimiento.	Estimular la elaboración y uso de productos orgánicos por medio del aprovechamiento de recursos locales, promover nuevas alternativas de control que no dañen el medio ambiente.

Prácticas de producción	Como se involucran las Mujeres y labores que realizan.	Como se involucran los Hombres y labores que realizan.	Como se involucran los Jóvenes y labores que realizan.	Problemática	Respuesta a la Problemática
Cosecha	La mayoría manifiestan participar en la presente labor de manera directa.	La cosecha en la microcuenca se realiza en el mes de noviembre, obteniendo aproximadamente 5 sacos de mazorcas por cuerda, presentando 1.5 quintales de maíz por cuerda, en este proceso selección aproximadamente 1 quintal de semilla para ser utilizado en el próximo ciclo.	Se involucran directamente en las labores de los hombres, acompañándolos en todas las actividades de cosecha.	Bajo condiciones de fuertes lluvias no se alcanza un adecuado secado del grano para su almacenamiento, si se presenta fuerte sequía no hay un buen llenado de la mazorca, si la milpa cae se pudre la mazorca en el suelo por alta humedad, en ocasiones se han observado milpas con múltiples mazorcas de mala calidad.	Dar un secado adecuado al grano para su almacenamiento, fortalecer los procesos de selección masal, contar con un centro comunitario para la preservación de semillas nativas.
Post Cosecha	La mayoría manifiestan participar en la presente labor de manera directa.	Las labores de post-cosecha normalmente las realizan en casa utilizando el tapanco como almacén y realizando mancuernas que son colgadas en los tendales de la casa, para el almacenamiento de las mazorcas utilizan costales.	Se involucran directamente en las labores de los hombres, acompañándolos en todas las actividades de post cosecha.	Bajo presencia de alta humedad se presentan fuertes daños por pudrición, en sequía se presentan plagas de insectos y roedores, no manejan un adecuado secado del grano por las condiciones imperantes,	Implementación de silos metálicos, promover el establecimiento de una reserva comunitaria de semillas, estimular prácticas para el manejo adecuado post cosecha del grano, contar con asistencia técnica para el buen manejo sostenible del sistema milpa.

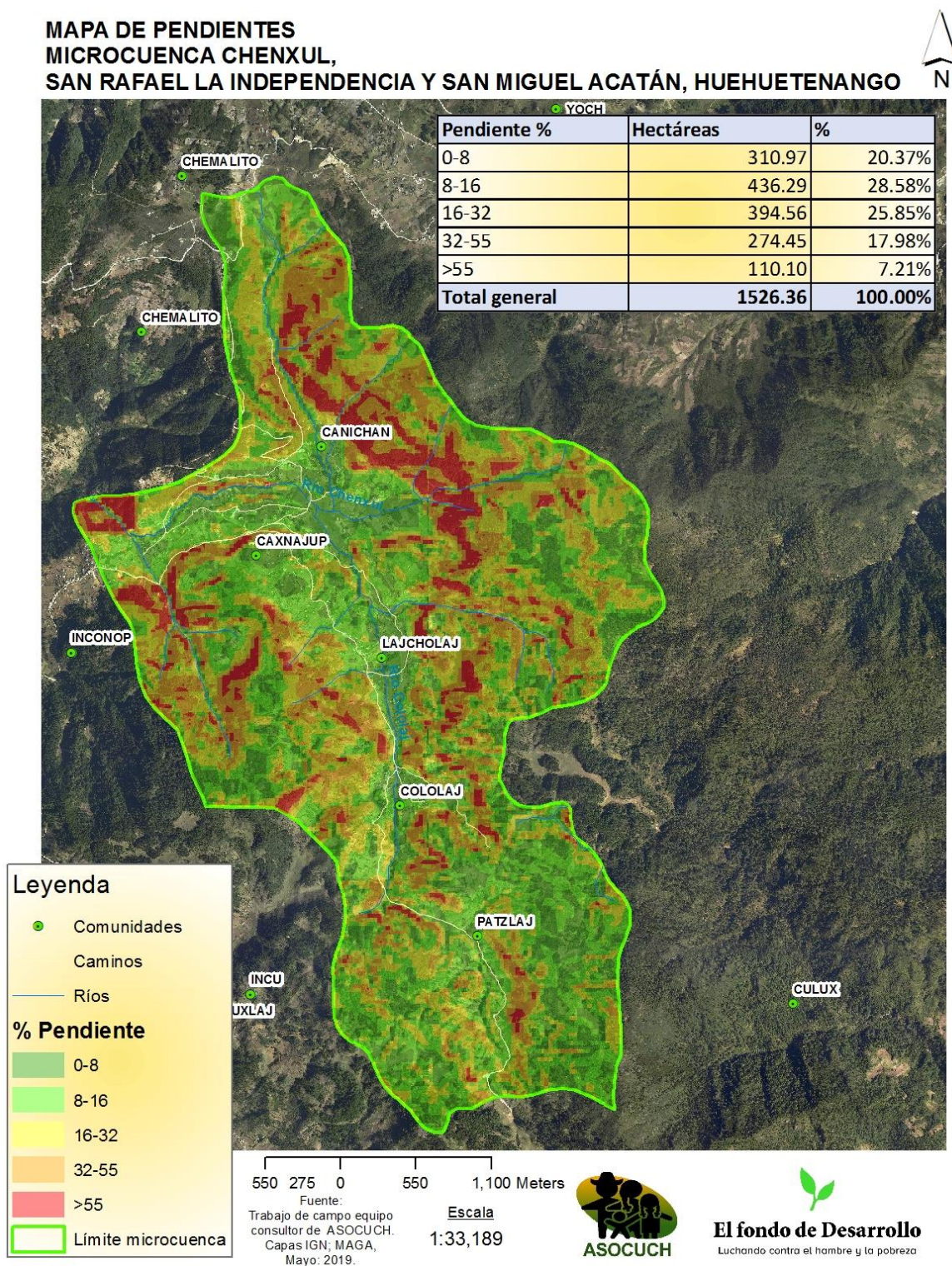
Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Mayo, 2019.

Anexo 2. Mapa base de la Microcuenca

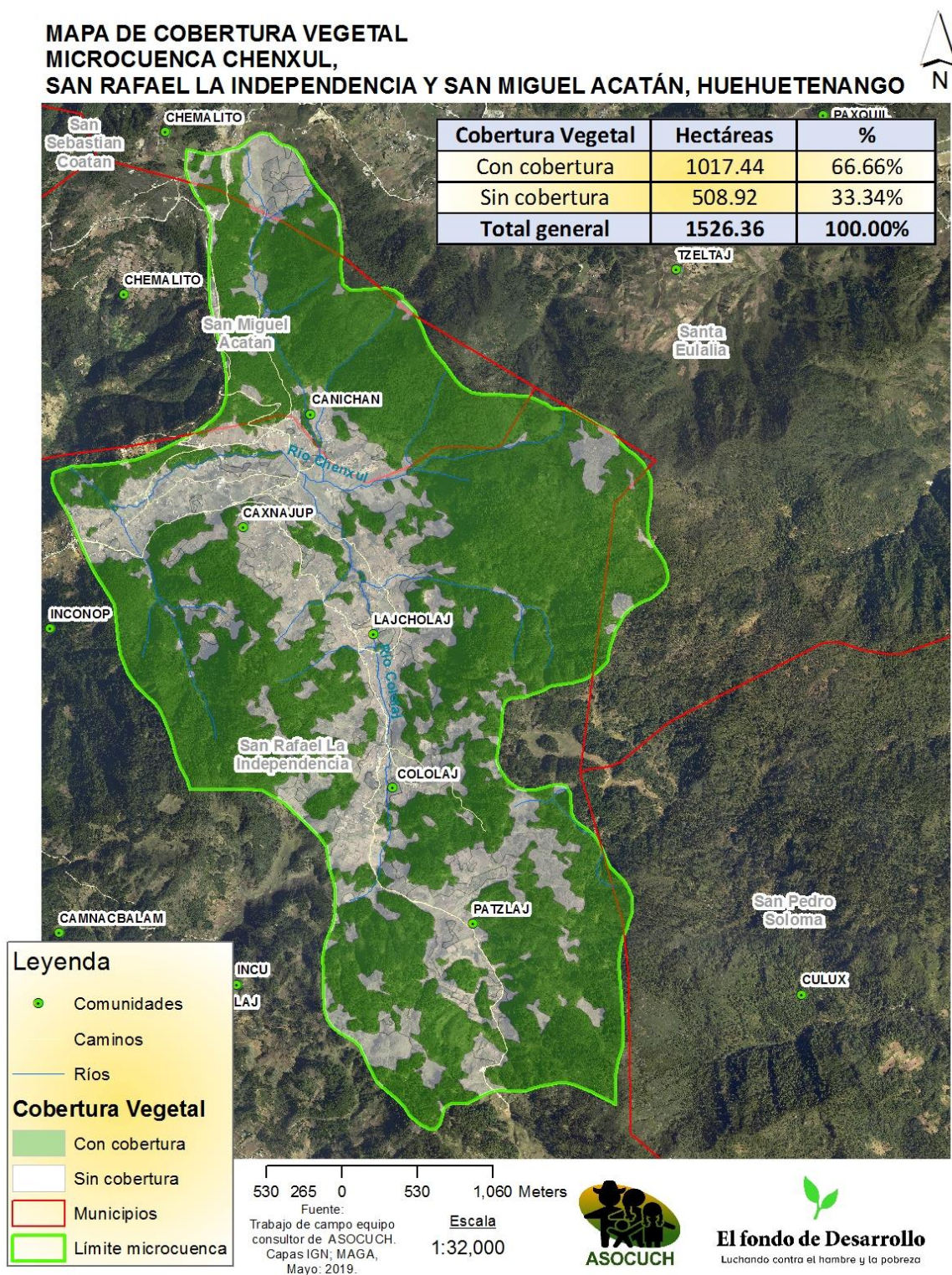
MAPA BASE MICROCUEENCA CHENXUL, SAN RAFAEL LA INDEPENDENCIA Y SAN MIGUEL ACATÁN, HUEHUETENANGO



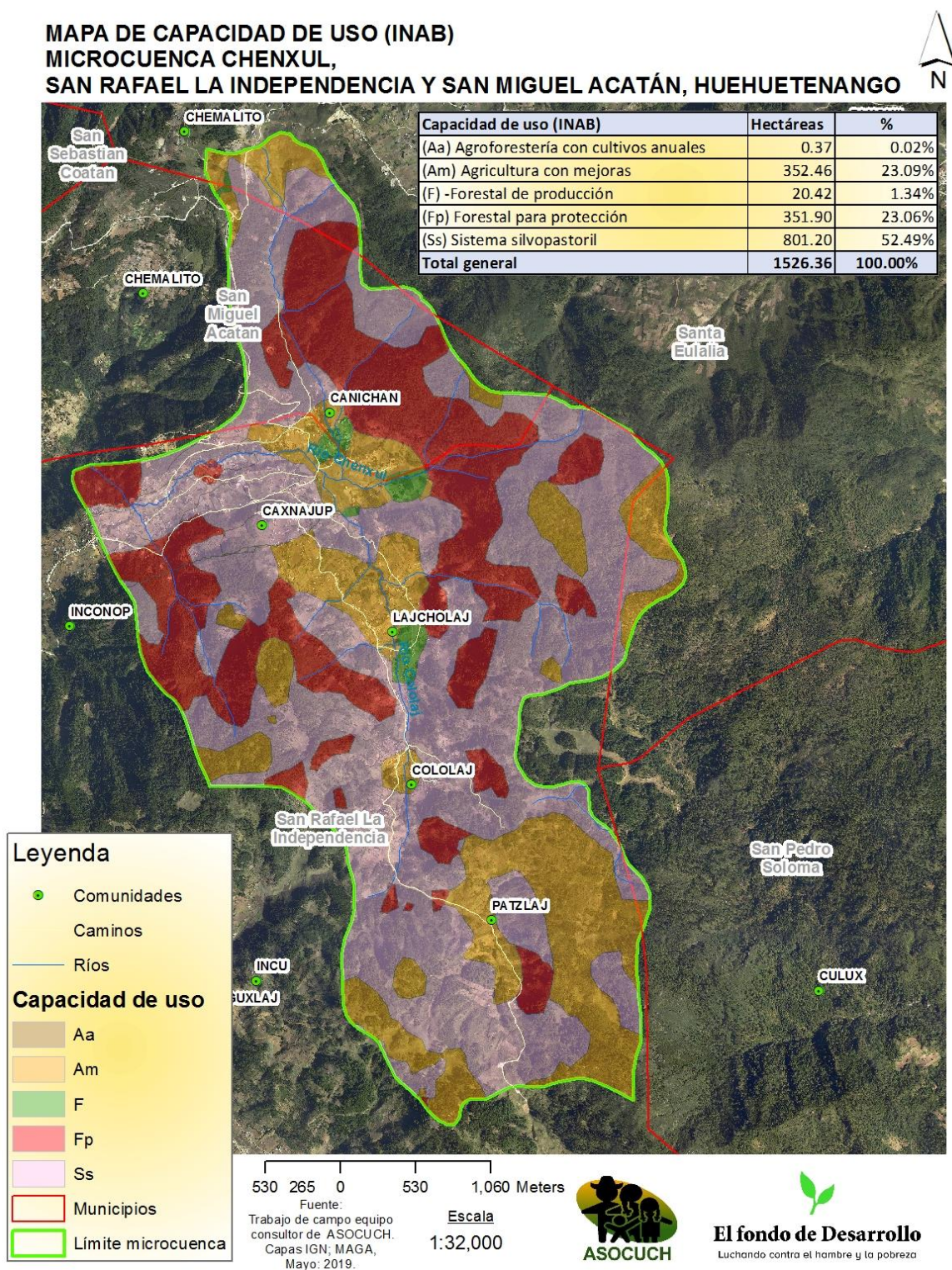
Anexo 3. Mapa de pendientes



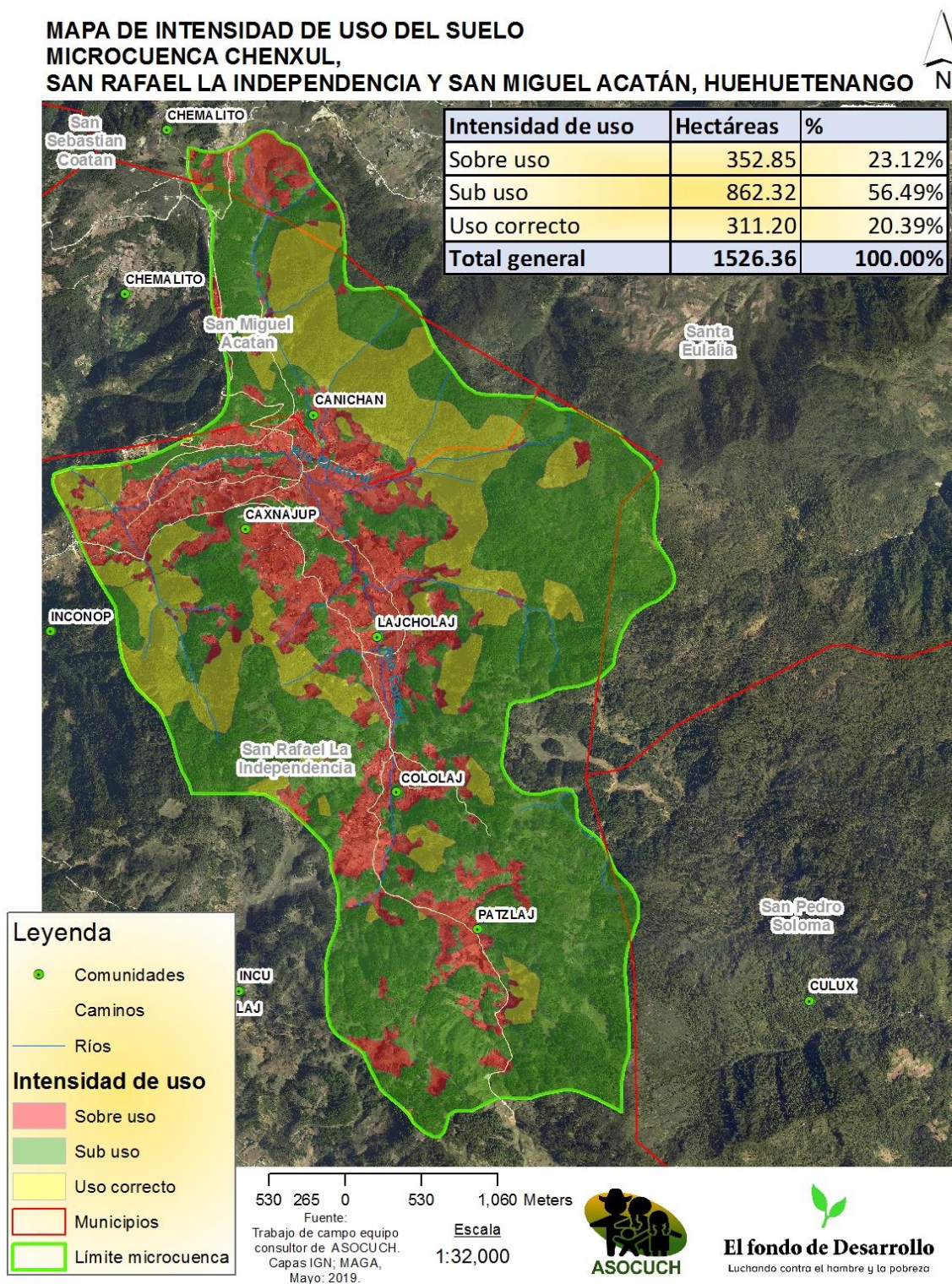
Anexo 4. Mapa de cobertura forestal



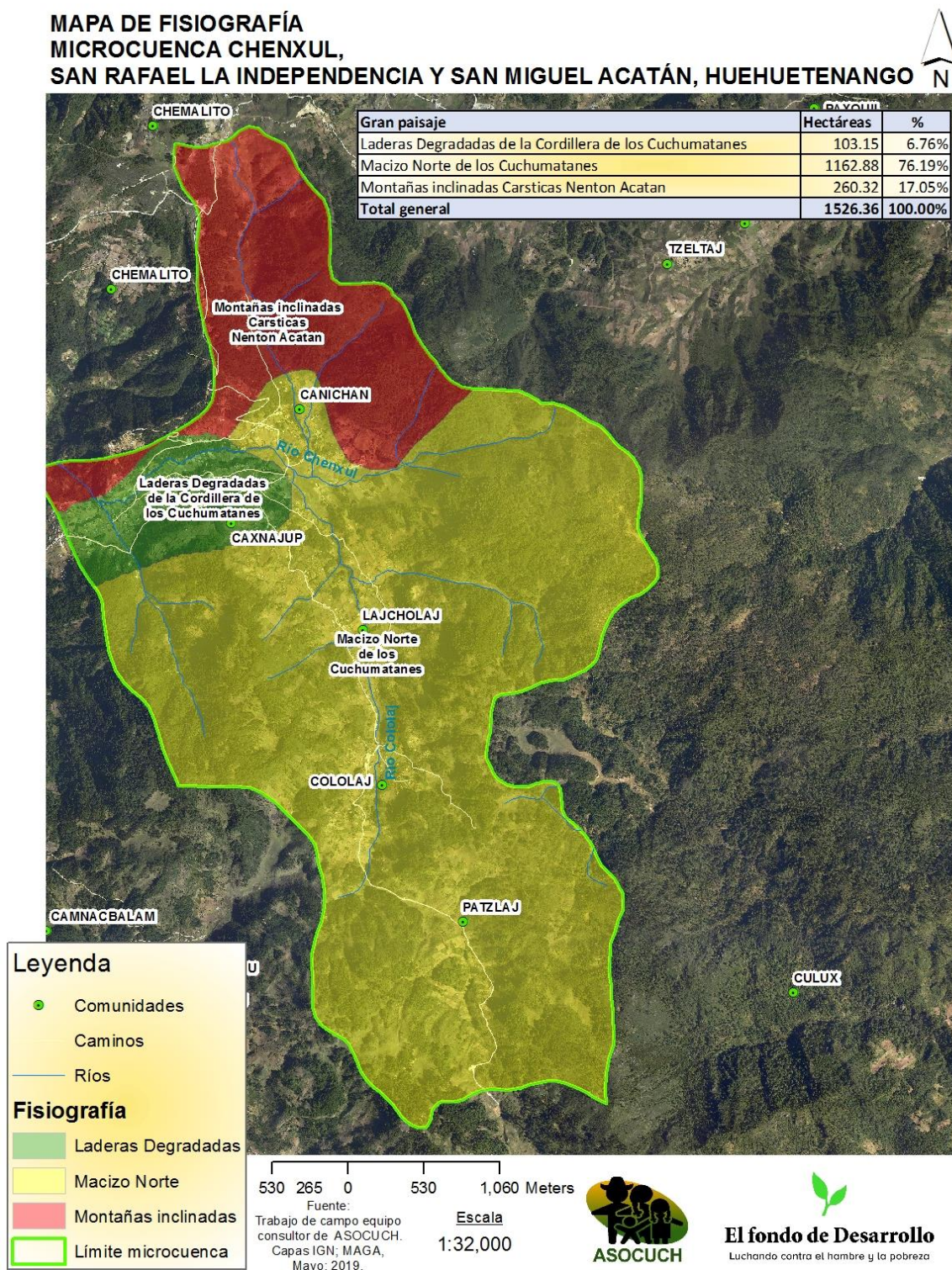
Anexo 5. Mapa de capacidad de uso del suelo



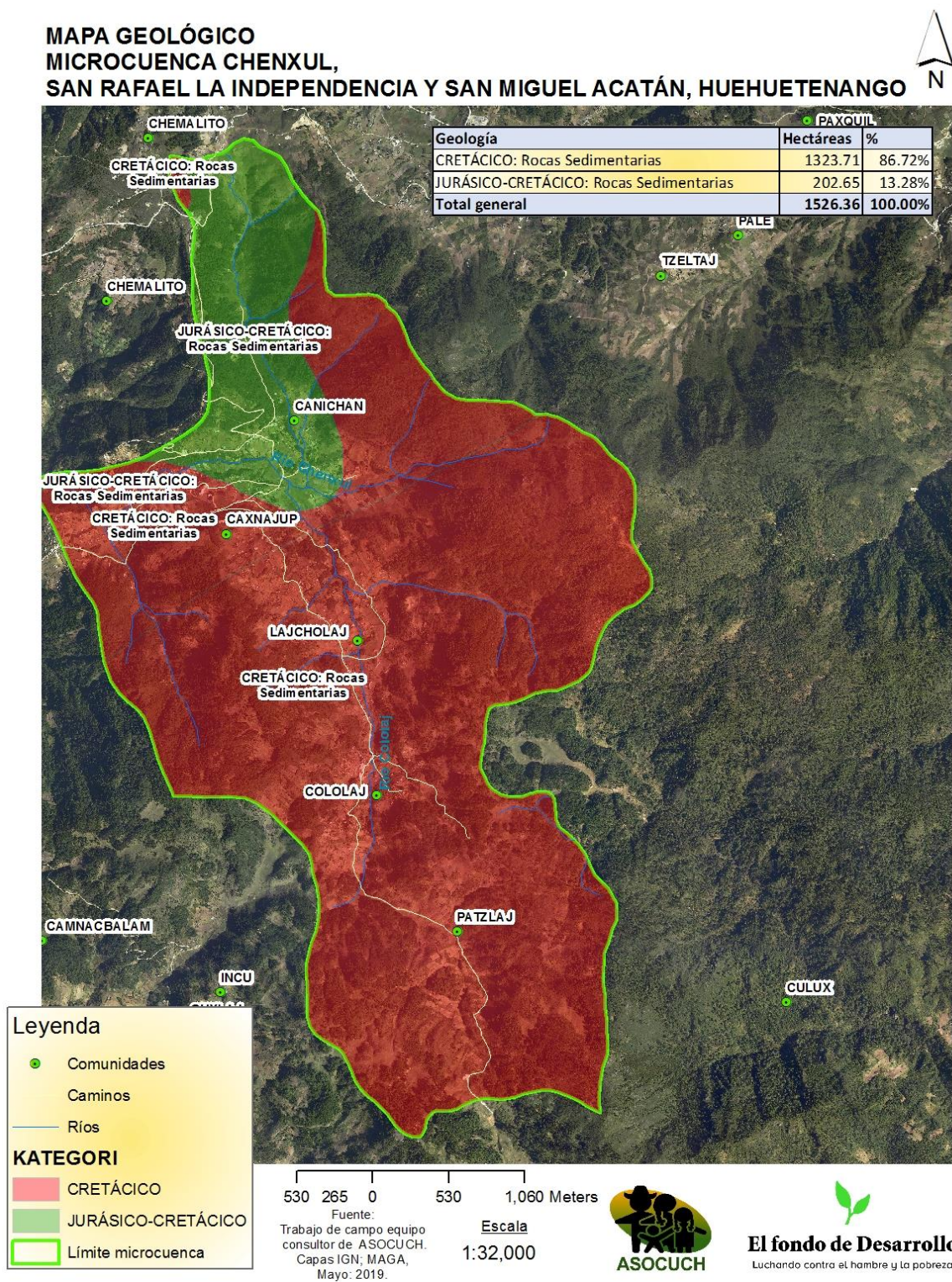
Anexo 6. Mapa de intensidad de uso del suelo



Anexo 7. Mapa de regiones fisiográficas



Anexo 8. Mapa geológico



Anexo 9. Información climática.

La estación meteorológica más cercana a la Microcuenca Chenxul, es la ubicada en el municipio de Todos Santos Cuchumatán. Estos registros climáticos se consideran validos por la cercanía y porque existen condiciones climáticas similares en la Microcuenca.

Para conocer el comportamiento del clima en el área bajo estudio se analizaron las variables climáticas de temperatura, precipitaciones y días de lluvia, lo cual se detalla a continuación.

a) Temperatura mínima absoluta mensual (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	4.0	2.8	5.8	6.2	7.2	8.0	6.8	7.8	7.6	4.6	4.4	3.4
1991	4.1	3.0	4.2	6.6	8.2	9.0	7.0	6.4	7.2	6.0	3.8	2.6
1992	4.2	3.8	4.6	7.0	6.0	9.2	7.0	7.2	7.4	6.4	6.4	5.8
1993	1.4	2.4	3.8	7.4	7.6	7.4	6.8	7.6	7.9	7.8	3.4	3.8
1994	2.6	3.0	5.2	6.4	8.2	7.4	7.2	7.6	7.2	6.0	6.2	N/D
1995	N/D	4.8	3.2	5.4	8.2	6.4	8.0	8.0	8.2	5.2	6.2	5.0
1996	2.0	2.8	3.0	4.0	8.0	8.0	6.4	5.4	7.6	6.8	3.6	4.2
1997	1.0	2.8	3.6	7.0	5.8	6.0	6.4	7.6	6.8	5.4	5.6	2.8
1998	4.4	2.4	2.4	3.6	3.6	4.8	5.0	6.0	6.2	7.2	6.6	2.6
1999	1.2	3.6	-2.8	-3.0	3.4	4.8	6.0	5.0	5.4	2.0	1.0	1.6
2000	0.0	0.0	0.1	1.4	4.2	2.0	1.8	3.0	2.0	1.8	1.2	N/D
2001	4.6	2.8	1.2	2.4	3.6	3.2	3.6	3.8	4.2	2.4	0.0	0.4
2002	1.4	N/D	N/D	5.0	5.0	5.3	7.0	7.5	8.4	6.4	2.8	4.6
2003	2.6	4.2	4.0	6.0	7.0	8.8	7.0	7.6	7.0	7.8	6.4	1.2
2004	5.0	1.0	3.4	1.8	8.0	6.8	7.2	6.0	5.0	4.0	-3.0	2.0
2005	-0.4	-1.0	3.2	0.3	5.0	7.0	4.5	6.0	8.0	2.8	1.0	0.4
2006	N/D	N/D	4.2	2.0	2.6	6.0	7.0	N/D	N/D	N/D	1.0	-2.0
2007	-3.0	-2.0	1.0	5.0	6.2	7.0	7.0	7.0	7.8	4.0	3.0	4.2
2008	1.0	4.0	4.8	5.0	7.2	8.2	8.0	7.4	7.4	0.0	1.0	2.0
2009	1.4	0.0	2.8	4.8	7.0	7.2	7.0	6.0	7.0	6.0	3.0	1.0
2010	2.0	4.0	5.0	6.0	5.0	7.0	8.0	9.2	8.0	3.0	1.0	0.0
2011	2.8	4.0	4.0	6.0	6.2	7.0	8.2	8.0	7.2	3.4	3.0	0.4
2012	2.1	2.4	3.2	4.4	6.1	6.7	6.5	6.7	6.8	5.0	3.1	2.3
2013	2.0	2.6	3.6	4.6	5.7	7.2	7.3	7.2	6.5	6.4	4.5	2.8
2014	1.8	2.4	3.5	5.0	6.8	8.1	7.1	6.5	7.4	7.1	3.8	2.4
2015	0.8	2.1	4.2	2.0	4.5	8.5	8.9	7.5	6.2	7.2	2.0	2.2
2016	1.2	1	3	3.6	5.2	7	6	7.2	6	4.6	3	1.8
2017	1.8	2.2	2.6	3.6	5	6.8	7.2	7.8	7.2	5.4	4.2	2.6
2018	2	2.8	3.8	4	5.6	7.4	8.6	8.2	7.8	6.2	4.8	2.8
Promedio	2.0	2.4	3.2	4.3	5.9	6.8	6.7	6.8	6.8	5.0	3.2	2.3

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH, 2017.

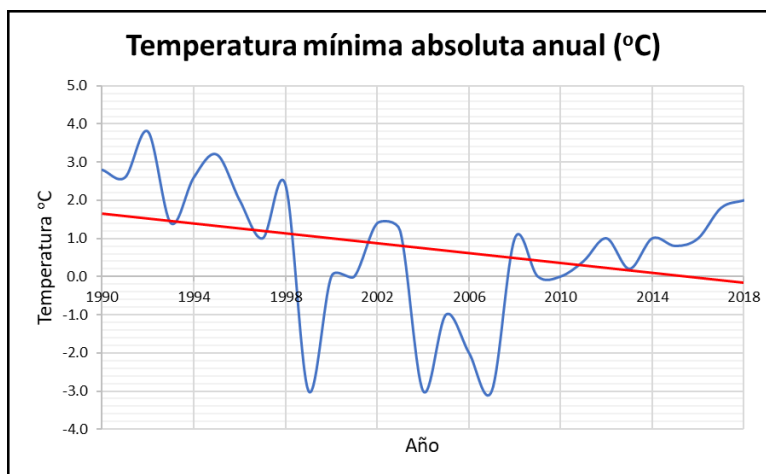
Según registros climáticos del año 1990 al año 2018, los meses con temperaturas más frías son diciembre, enero y febrero.

b) Temperatura mínima absoluta anual (°C)

Año	Temperatura (°C)
1990	2.8
1991	2.6
1992	3.8
1993	1.4
1994	2.6
1995	3.2
1996	2.0
1997	1.0
1998	2.4
1999	-3.0
2000	0.0
2001	0.0
2002	1.4
2003	1.2
2004	-3.0
2005	-1.0
2006	-2.0
2007	-3.0
2008	1.0
2009	0.0
2010	0.0
2011	0.4
2012	2.1
2013	2.0
2014	1.8
2015	0.8
2016	1.0
2017	1.8
2018	2.0

Las temperaturas más frías se registraron en los años de 1999, 2004 y 2007.

Según registros climáticos analizados, la temperatura mínima absoluta anual mantiene una tendencia a la baja (ver figura).



Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH, 2019.

c) Temperatura máxima absoluta mensual (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	21.0	23.0	23.6	26.0	23.5	25.5	22.2	22.8	22.6	22.0	21.5	N/D
1991	22.0	23.4	25.5	27.0	24.5	24.0	23.0	22.5	21.4	21.4	23.0	22.2
1992	22.3	23.2	25.5	26.5	25.2	24.6	22.4	22.0	22.0	21.0	22.2	20.6
1993	21.6	23.0	24.2	24.4	24.4	24.5	22.5	21.6	20.6	21.4	22.2	23.2
1994	22.2	21.8	24.6	24.6	24.0	23.2	22.6	23.0	21.4	21.6	21.4	N/D
1995	N/D	25.0	25.2	24.2	23.0	23.0	22.4	22.2	21.4	22.1	22.5	22.5
1996	22.0	22.0	27.2	24.0	21.5	20.5	23.0	21.5	21.5	21.5	21.5	20.5
1997	22.5	22.5	23.5	23.0	21.0	21.0	22.0	22.0	20.0	21.5	21.5	23.0
1998	22.5	26.0	25.0	23.5	23.0	22.0	22.0	21.5	21.5	21.5	20.5	21.5
1999	21.5	21.0	24.5	25.0	21.0	21.5	20.5	20.5	18.0	18.5	18.0	18.5
2000	19.5	20.5	23.0	21.5	21.0	19.5	20.0	20.0	19.5	18.0	19.0	19.0
2001	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	20.5	20.5	20.0	20.0	19.5	19.0	21.5
2002	21.0	N/D	N/D	25.0	24.0	21.5	21.0	22.0	21.5	20.0	21.0	19.0
2003	19.5	22.0	23.0	25.5	24.0	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	20.5	20.5
2004	20.0	22.0	22.0	25.0	22.5	20.5	22.5	22.5	20.5	20.0	20.5	21.5
2005	20.5	22.5	23.0	24.5	22.5	25.0	20.5	25.0	21.5	21.0	20.0	19.5
2006	N/D	N/D	23.5	25.5	24.0	20.5	21.5	N/D	N/D	N/D	22.0	20.5
2007	20.0	22.0	23.0	24.2	24.0	21.4	21.5	21.0	20.2	20.6	21.6	20.6
2008	19.6	21.0	23.8	25.2	25.6	21.6	21.8	21.8	22.0	N/D	21.0	21.0
2009	19.5	23.0	24.0	24.5	22.0	22.5	22.5	22.0	22.0	22.0	21.0	21.0
2010	23.5	23.5	26.0	26.0	24.5	23.0	22.0	22.0	21.5	21.5	20.0	19.5
2011	20.5	20.5	23.0	24.0	24.0	23.0	16.5	20.2	21.5	20.5	19.5	19.0
2012	21.2	22.5	24.1	24.6	23.2	22.3	21.6	21.8	21.1	20.9	20.8	20.7
2013	20.5	21.4	23.5	25.0	23.3	22.0	21.4	21.0	21.4	21.3	20.5	21.0
2014	21.4	20.5	24.0	24.8	22.6	22.5	21.5	21.7	22.0	20.6	21.3	20.4
2015	23.4	24.3	25.4	26.3	24.3	23.8	22.0	20.8	23.7	21.5	21.5	19.8
2016	22	22.6	26.2	25	24.3	21.6	22	20.2	21.5	20.6	20.5	21
2017	21.2	22	25.4	26.2	24.2	21	21.6	22.5	20.8	19.8	19.5	19.2
2018	19.8	21.6	24.8	25.8	23.4	20.4	20	21.2	19.6	19	18.8	19
Promedio	20.4	22.4	24.2	24.8	23.3	22.2	21.5	21.7	21.2	20.0	20.0	20.6

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH, 2019.

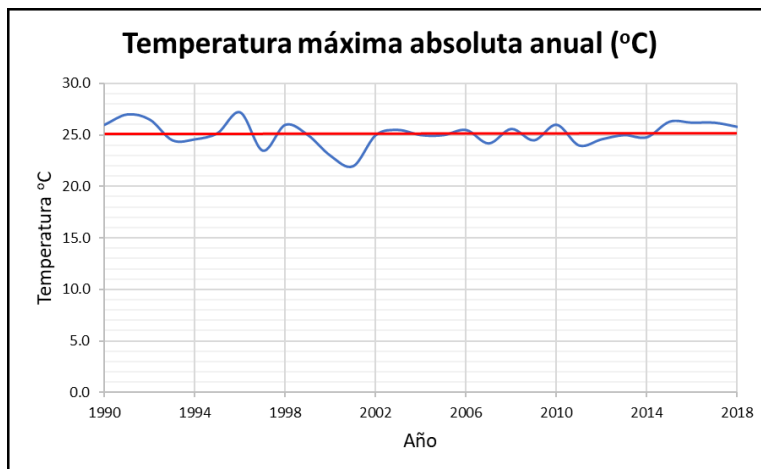
Según registros climáticos del año 1990 al año 2018, los meses en donde se presentan las temperaturas más altas son marzo, abril y mayo, que corresponde a la época más calurosa de la época denominada verano o época seca en esta región.

d) Temperatura máxima absoluta anual (°C)

Año	Precipitación (mm)
1990	26.0
1991	27.0
1992	26.5
1993	24.5
1994	24.6
1995	25.2
1996	27.2
1997	23.5
1998	26.0
1999	25.0
2000	23.0
2001	22.0
2002	25.0
2003	25.5
2004	25.0
2005	25.0
2006	25.5
2007	24.2
2008	25.6
2009	24.5
2010	26.0
2011	24.0
2012	24.6
2013	25.0
2014	24.8
2015	26.3
2016	26.2
2017	26.2
2018	25.8

En el período de 1990 al 2018, las temperaturas máximas absolutas anuales se registraron en los años de 1991 y 1996.

Según registros climáticos analizados, las temperaturas máximas absolutas anuales se han mantenido en los últimos años en un rango entre 22 y 27.2°C (ver figura).



Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica “Todos Santos”. INSIVUMEH, 2019.

e) Precipitación pluvial mensual (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	8.3	14.7	29.4	149.6	197.8	233.0	179.9	73.8	275.7	75.4	145.1	85.0
1991	0.0	0.0	0.0	60.2	270.9	245.0	64.0	96.0	212.3	105.3	38.2	77.6
1992	13.1	12.6	21.1	47.0	80.2	253.5	94.6	104.3	149.4	36.5	55.1	11.8
1993	N/D	5.0	45.6	46.8	144.2	262.1	93.8	148.3	168.1	119.7	11.5	8.0
1994	33.7	3.1	14.2	74.9	150.8	202.8	90.4	150.2	129.9	75.6	22.4	N/D
1995	N/D	4.2	31.3	178.4	204.3	202.7	149.2	191.4	N/D	107.7	21.7	38.7
1996	30.1	7.6	22.2	208.3	253.3	232.8	293.4	199.2	160.8	186.0	163.9	22.9
1997	7.6	39.1	17.5	72.3	174.1	208.0	151.5	111.7	276.7	88.6	59.2	33.9
1998	0.0	0.8	11.8	5.6	165.5	171.2	126.2	93.3	165.1	97.8	91.5	8.9
1999	11.6	26.9	1.7	104.7	156.2	305.3	182.5	187.1	267.9	122.1	71.0	34.1
2000	4.3	0.0	6.4	8.5	156.7	305.8	72.1	247.4	401.7	124.2	40.8	10.9
2001	10.3	5.8	2.3	42.7	171.9	112.8	218.8	189.7	237.3	216.0	14.8	0.7
2002	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	228.8	125.9	88.2	241.6	90.6	36.3	27.2
2003	7.7	6.0	38.7	25.7	81.5	209.9	95.5	85.1	133.3	86.0	57.4	30.6
2004	8.2	8.3	5.7	74.0	155.8	154.0	68.0	53.6	138.5	189.1	42.5	26.0
2005	3.3	0.0	79.3	38.2	228.4	236.7	194.3	190.0	237.2	82.8	39.3	12.4
2006	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	78.6	38.8
2007	22.5	2.1	9.3	49.0	143.9	216.8	119.1	225.1	314.6	333.8	29.6	3.1
2008	20.5	58.1	9.3	63.8	246.2	265.4	205.2	176.8	328.6	N/D	4.6	2.1
2009	29.4	1.4	4.0	27.6	267.3	211.8	77.8	69.7	218.2	22.4	111.3	51.4
2010	17.8	1.0	21.6	113.2	334.2	200.7	281.0	355.0	313.0	37.0	59.0	12.0
2011	0.0	43.5	33.8	82.1	106.0	198.6	202.0	201.0	208.0	328.0	9.0	7.0
2012	12.8	11.4	19.3	70.1	174.2	221.8	146.9	154.1	228.9	126.4	54.6	25.8
2013	14.3	14.6	28.4	63.2	189.4	218.5	174.5	187.5	246.7	168.4	25.3	21.4
2014	13.7	16.4	23.5	49.5	153.6	235.9	159.7	145.7	298.5	121.2	12.4	10.5
2015	5.3	10.3	29.4	63.2	189.0	210.4	179.3	166.9	267.9	142.7	38.5	15.9
2016	6.8	5	22.6	65.8	193.4	225.5	145.8	150.3	230.6	135.6	48.4	23.2
2017	8.2	7.2	18.9	62.1	148	203.4	130	128.2	205.8	110.8	35.8	21.2
2018	7	6	16.5	60.5	143.8	201.5	133.8	126.8	200.4	112.3	33.2	19.3
Promedio	11.4	11.1	20.1	68.1	167.0	220.5	148.4	153.4	231.7	127.5	50.0	24.3

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH, 2019.

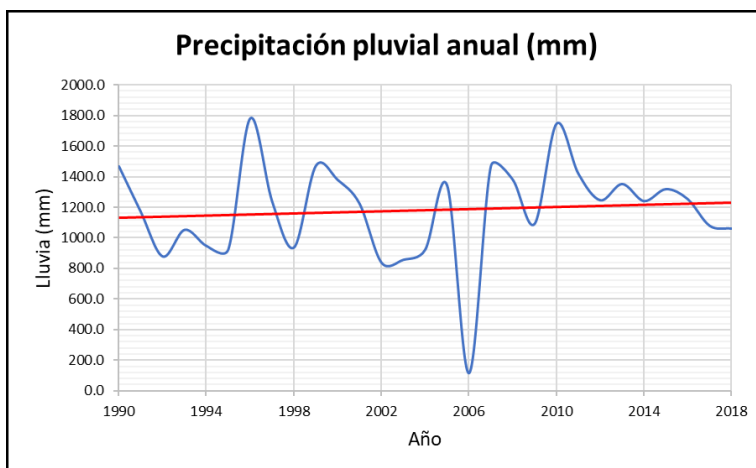
Según registros climáticos del año 1990 al año 2018, los meses más lluviosos van desde mayo a octubre, que corresponde a la época lluviosa de la región. En los meses de abril y noviembre todavía existe precipitación pluvial significativa.

f) Precipitación pluvial anual (mm)

Año	Precipitación (mm)
1990	1,467.7
1991	1,169.5
1992	879.2
1993	1,053.1
1994	948.0
1995	925.3
1996	1,780.5
1997	1,240.2
1998	937.7
1999	1,471.1
2000	1,378.8
2001	1,223.1
2002	838.6
2003	857.4
2004	923.7
2005	1,341.9
2006	117.4
2007	1,468.9
2008	1,380.6
2009	1,092.3
2010	1,745.5
2011	1,419.0
2012	1,246.3
2013	1,352.2
2014	1,240.6
2015	1,318.8
2016	1,253.0
2017	1,079.6
2018	1,061.1

En el período de 1990 al 2018, las precipitaciones pluviales más intensas se registraron en 1996 y el 2010.

Según registros climáticos analizados, las precipitaciones pluviales anuales mantienen una leve tendencia al alza (ver figura). El año 2006 presenta un comportamiento irregular debido a que no se tienen registros completos para este año.



Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH, 2019.

g) Días de lluvia mensual

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	4	7	10	16	20	25	28	24	26	25	18	8
1991	0	5	0	10	23	27	18	19	25	24	17	12
1992	7	2	4	12	10	28	22	23	28	19	14	8
1993	2	2	8	10	17	24	18	27	24	17	5	4
1994	7	5	7	7	17	22	16	25	22	16	10	N/D
1995	N/D	6	5	23	24	22	24	26	18	21	13	13
1996	9	3	6	23	23	29	23	23	24	21	19	9
1997	6	7	4	13	19	24	23	25	27	20	15	12
1998	0	1	4	2	11	21	24	12	23	16	12	2
1999	2	5	2	11	29	29	22	27	27	19	10	9
2000	2	0	3	3	15	27	15	30	30	19	7	4
2001	4	3	5	9	16	25	24	24	17	16	5	3
2002	8	N/D	5	N/D	N/D	26	20	19	28	19	13	5
2003	8	1	6	11	17	28	20	19	25	22	17	7
2004	7	6	5	10	26	25	22	20	23	13	9	6
2005	6	0	11	8	26	25	24	27	27	17	20	16
2006	N/D	N/D	3	3	6	26	23	N/D	N/D	N/D	21	19
2007	7	2	2	15	10	24	23	25	27	25	12	3
2008	7	9	6	9	16	25	22	21	29	N/D	4	1
2009	6	1	1	6	26	24	16	19	25	11	16	5
2010	6	1	5	9	16	23	23	26	27	11	12	2
2011	0	13	9	11	17	27	30	22	29	28	11	6
2012	4	7	7	10	21	21	22	21	27	21	14	3
2013	5	8	9	8	15	17	20	25	21	15	11	4
2014	3	4	5	9	17	24	19	22	28	16	12	7
2015	1	3	5	8	16	20	19	18	20	12	3	1
2016	3	3	6	8	19	21	20	22	22	17	10	5
2017	1	2	5	7	17	19	20	22	21	15	8	4
2018	4	3	3	6	15	20	20	20	22	16	9	3
Promedio	4.1	3.9	5.2	9.9	18.0	24.1	21.4	22.6	24.7	18.2	12.0	6.5

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH, 2018.

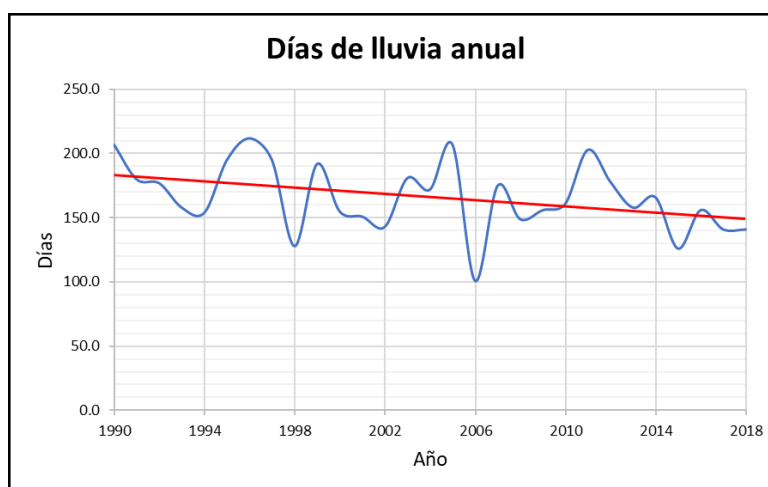
Según registros climáticos del año 1990 al año 2018, los meses en donde más días llovió son de mayo a octubre, que corresponde a la época lluviosa en esta región.

h) Días de lluvia anual

Año	Precipitación (mm)
1990	211
1991	180
1992	177
1993	158
1994	154
1995	195
1996	212
1997	195
1998	128
1999	192
2000	155
2001	151
2002	143
2003	181
2004	172
2005	207
2006	101
2007	175
2008	149
2009	156
2010	161
2011	203
2012	178
2013	158
2014	166
2015	126
2016	156
2017	141
2018	141

En el período de 1990 al 2018, los años donde llovió mayor cantidad de días corresponden a 1990, 1996, 2005 y 2011.

Según registros climáticos analizados, el número de días que llueve anualmente mantiene una tendencia a la baja (ver figura). El año 2006 presenta un comportamiento irregular debido a que no se tienen registros completos para este año.



Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH, 2019.

Anexo 10. Fotografías de los talleres realizados



Fotografía 1. Primer taller participativo.
San Rafael La Independencia, Huehuetenango. Mayo, 2019.



Fotografía 2. Segundo taller participativo.
San Rafael La Independencia, Huehuetenango. Mayo, 2019.

Anexo 11. Agendas de los talleres

Agenda taller participativo 1

No.	Horario	Actividad	Responsable
1	8:00 – 8:20	Inscripción de los participantes	
2	8:20 – 8:30	Bienvenida	Alfredo Tomas Gerente Cooperativa
3	8:30 – 8:45	Antecedentes y Objetivos de la actividad	Oswaldo Villatoro Consultor
4	8:45 – 9:15	Establecimiento de contextos: - Cambio Climático y causas - Amenazas, vulnerabilidades y riesgo - Impacto del Cambio Climático - Potencial de las comunidades	Oswaldo Villatoro Consultor
5	9:15 – 10:00	Cronología Histórica de los cambios climáticos - Magnitud del Cambio: alta, media y baja. - Magnitud del impacto: severo, leve y mínimo.	Tony Morales Consultor
6	10:00 – 10:30	Refacción	
7	10:30 – 11:15	Priorizar los cambios climáticos	Edwin Sosa Consultor
8	11:15 – 12:00	Calendario de los cambios climáticos	Tony Morales Consultor
9	12:00 – 12:30	Matriz de vulnerabilidad	Edwin Sosa Consultor
10	12:30 – 13:00	Horario de actividades diarias	Tony Morales y Oswaldo Villatoro Consultores
11	13:00 – 13:20	Evaluación del taller	
12	13:20 – 14:00	Almuerzo	

Agenda taller participativo 2

No.	Horario	Actividad	Responsable
1	8:00 – 8:20	Inscripción de los participantes	
2	8:20 – 8:30	Bienvenida	Alfredo Tomas Gerente Cooperativa
3	8:30 – 8:40	Recordatorio resultados Taller 1 - Recursos - Cambios climáticos	Edwin Sosa Consultor
4	8:40 – 9:40	Mapeo de recursos importantes en la comunidad	Equipo Consultor
5	9:40 – 10:30	Matriz de impacto y adaptación	Oswaldo Villatoro Consultor
6	10:30 – 10:45	Refacción	
7	10:45 – 11:30	Matriz de acciones de género	Tony Morales y Oswaldo Villatoro Consultores
8	11:30 – 12:30	Matriz sistema MILPA	Tony Morales Consultor
9	12:30 – 13:00	Comité de adaptación (Que es y funciones) y selección de representantes por comunidad	Oswaldo Villatoro Consultor
10	13:00 – 13:15	Evaluación de la actividad	
11	13:15 – 14:00	Almuerzo	

Anexo 12. Listados de participantes en los talleres participativos

Primer Taller. San Rafael La Independencia, 7 de mayo de 2019.



El fondo de Desarrollo

Luchando contra el hambre y la pobreza



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

ASOCIACION DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOCUCH-

NOMBRE DEL EVENTO: 1er Taller Analisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático Microcuenca Chenxul

LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia 7 de mayo de 2019

NÓMINA DE PARTICIPANTES

No.	NOMBRE	CARGO	SEXO		ORGANIZACION	No. DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
			M	F			
1	Teresa Andres Pablo	Comunitaria		X	Canicham	3772170201313	
2	Gaspar Andres Manuel	Comunitario	X		Canicham	3787988981313	
3	Angelina Andres Manuel Gaspar	Comunitaria		X	Canicham	1745925821313	
4	Juana Tomas Francisco	Comunitaria		X	Caxnajúp	1804304831313	
5	Matias Miguel Matias Andres	Comunitario	X		Cololaj	1812990701314	
6	Maria Diego Felix	Comunitaria		X	Canicham	1574564391314	
7	Miguel Francisco Sebastian	Comunitario	X		Caxnajúp	1817676431314	
8	Pascual Jimenez	Comunitario	X		Caxnajúp	2518151851513	
9	Agusto Alonso Perez	Comunitario	X		Lajcholaj	Menor	
10	Diego de Diego Francisco	Comunitario	X		Cololaj	223847227314	

F) Oswaldo Villatoro
Encargado del Evento



El fondo de Desarrollo

Luchando contra el hambre y la pobreza



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

ASOCIACION DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOCUCH-

NOMBRE DEL EVENTO: ter taller Analisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático Microcuenca Chenxul

LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia 7 de mayo de 2019

NÓMINA DE PARTICIPANTES

No.	NOMBRE	CARGO	SEXO		ORGANIZACION	No. DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
			M	F			
11	Ana Pedro Jimenez	Comunitaria		X	Lajcholaj	1900142961314	
12	Maria Andres Juan Miguel	Comunitaria		X	San Rafael	1985916831314	
13	Juana Miguel Francisco	Comunitaria		X	Lajcholaj	1900141991313	
14	Isabel Manuel Lopez	Catequista		X	Lajcholaj	1666732341314	
15	Alicia Feliz Francisco	Comunitaria		X	Cololaj	1812988721314	
16	Eulalia Pascual Tomas	Comunitaria		X	Cololaj	2061268831314	
17	Claudia Elizabeth Andres Manuel	Comunitaria		X	Cololaj	Menor de edad	
18	Eulalia Gaspar Diego	Madre Eva		X	Cololaj	1812987401314	
19	Maria Jimenez Gaspar	Comunitaria		X	Cololaj	3190153861314	
20	Petrona Pascual Miguel Miguel	Comunitaria		X	Cololaj	1812990461314	

F) Oswaldo Villatoro
Encargado del Evento

Análisis de Vulnerabilidad, Comunidades Adaptadas al
Cambio Climático Microcuenca Chenxul, 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
ASOCIACION DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOCUCH-
NOMBRE DEL EVENTO: 1er Taller Analisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático Microcuenca Chenxul
LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia 7 de mayo de 2019

NÓMINA DE PARTICIPANTES

No.	NOMBRE	CARGO	SEXO		ORGANIZACION	No. DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
			M	F			
21	Candelaria Diego Pasual Pedro.	Comunitario.		X	Lajcholaj	1893558321214	
22	Miguel Francisco Andres Matas	Comunitario	X		Cauchan.	1863716831314	
23	Manuel Ovidio Esteban	Comunitario	X		Lajcholaj	Menor	
24	Alex Miguel Andres Francisco	Comunitario	X		Lajcholaj	Menor.	
25	Francisco Pablo Francisco Jose	Presidente Credito	X		Coop. Rafaelina	1851185771314	
26	Pedro Rolando Felix Francisco	Técnico Local	X		Coop. Rafaelina	1975446811314	
27	Alfredo Jac. Tomas	Generante	X		Coop. Rafaelina	1871716660914	
28	Ana Maria Castañeda	Tec. Agrícola	X		ASOCUCH	2418845511314	
29	Oswaldo Daniel Villatoro Pérez	Consultor	X		ASOCUCH	1943171371301	
30	Tony Douglas Morales	Consultor	X		ASOCUCH	2524293031301	

F) Oswaldo Villatoro
Encargado del Evento

Segundo Taller. San Rafael La Independencia, 14 de mayo de 2019.



PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA EN COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ALTIPLANO DE GUATEMALA
FONDO DE DESARROLLO DE NORUEGA
ASOCIACION DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOCUCH-
NOMBRE DEL EVENTO: 2do Taller Analisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático Microcuenca Chenxul
LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia 14 de mayo de 2019

NÓMINA DE PARTICIPANTES

No.	NOMBRE	CARGO	SEXO		ORGANIZACION	No. DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
			M	F			
1	Maria Jimenez Gaspar	Comunitaria		X	Cololaj	3192153861314	
2	Maria Felix Miguel	Comunitaria		X	Cololaj	2550784201314	
3	Petrona Andres Diego	Comunitaria		X	Cololaj	2952553151314	
4	Maria Andres Juan Miguel	Comunitaria		X	Lajcholaj	1985916831314	
5	Angelina Pedro Juan	Comunitaria		X	Lajcholaj	2204895131313	
6	Alonso Rigoberto Pedro Alvaro	Comunitario	X		Lajcholaj	Menor de edad	
7	Caterina Juarez Simón	Comunitaria		X	Cololaj	1874234151312	
8	Juan Francisco Andres Juan	Comunitario	X		Cauchan	1711531461313	
9	Miguel Francisco Andres Matas	Comunitario	X		Cauchan	1863716831314	
10	Andres Miguel Andres Francisco	Comunitario	X		Lajcholaj	1899048341314	

F) Oswaldo Villatoro
Encargado del Evento

Análisis de Vulnerabilidad, Comunidades Adaptadas al
Cambio Climático Microcuenca Chenxul, San Rafael La
Independencia y San Miguel Acatán, Huehuetenango



El fondo de Desarrollo

Luchando contra el hambre y la pobreza



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: 2do Taller Analisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático Microcuenca Chenxul

LUGAR Y FECHA: San Rafael la Independencia 14 de mayo de 2019

NÓMINA DE PARTICIPANTES

No.	NOMBRE	CARGO	SEXO		ORGANIZACIÓN	No. DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
			M	F			
1	Petrona Pascual Miguel	Comunitaria		X	cololaj	1812990461314	
2	Eulalia Tzaspur Diego	Comunitaria		X	cololaj	1812987401314	
3	Angelina Andrés Manuel	Comunitaria		X	canicham	1745925821313	
4	Teresa Andrés Pablo	Comunitaria		X	canicham	3437130201313	
5	Gaspár Andrés Manuel	Comunitaria	X		canicham	3784968981313	
6	Matías Miguel Matías Andrés	Comunitaria	X		cololaj	1812990701314	
7	Pascual Tzamanar	Comunitario	X		canicham	2518151381313	
8	Miguel Francisco Sebastián	Comunitario	X		canicham	1817676431314	
9	Rosa Esmeralda Manuel Diego	Comunitaria		X	cololaj	1812977351314	
10	Cristina López Castillo	Extensionista	X		MAEA	2628967291301	

F) Osvaldo Villatoro
Encargado del Evento



El fondo de Desarrollo

Luchando contra el hambre y la pobreza



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: 2do Taller Analisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático Microcuenca Chenxul

LUGAR Y FECHA: San Rafael la Independencia 14 de mayo de 2019

NÓMINA DE PARTICIPANTES

No.	NOMBRE	CARGO	SEXO		ORGANIZACIÓN	No. DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
			M	F			
1	Eulalia Pascual Tomas	Comunitaria		X	Cololaj	2061265831314	
2	Isabel Manuel Lopez	Comunitaria		X	Lajcholaj	1666732391314	
3	Juana Diego Miguel	Comunitaria		X	Cololaj	1812987831314	
4	Alicia Felix Francisco	Comunitaria		X	Cololaj	1812988721314	
5	Ana Pedro Jiménez	Comunitaria		X	Lajcholaj	1900142761314	
6	Candelaria Diego Pascual Pedro	Comunitaria		X	Lajcholaj	1893558321314	
7	Diego de Diego Francisco	Comunitario	X		Cololaj	2386472271314	
8	Mario Pascual Jose	Comunitario	X		canicham	1822425791314	
9	Francisco Pablo Francisco Jose	Comunitario	X		Lajcholaj	1851185771314	
10	Daniel Gaspar Andres	Comunitario	X		Cololaj	Menor	

F) Osvaldo Villatoro
Encargado del Evento



El fondo de Desarrollo
Luchando contra el hambre y la pobreza



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

ASOCIACION DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES -ASOCUCH-

NOMBRE DEL EVENTO: 2do Taller Analisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático Microcuenca Chenxul

LUGAR Y FECHA: San Rafael La Independencia 74 de mayo de 2019

NÓMINA DE PARTICIPANTES

No.	NOMBRE	CARGO	SEXO		ORGANIZACION	No. DE IDENTIFICACIÓN	FIRMA
			M	F			
1	Manuel Esteban Jimenez	Comunitario	X		Cololaj	Menor	
2	Petrona Johana Jose Felix	Comunitaria		X	Cololaj	Menor	
3	Mary Imelda Matias Felix	Comunitaria		X	Cololaj	Menor	
4	Guadalupe Samayoa	Extensinista	X		MAGA	2680372561320	
5	Pedro Bolando Felix Francisco	Tecnico local	X		Patateña	1975446611314	
6	Tony Douglas Morales	Consultor	X		ASOCUCH	7524293071507	
7	Ana Maria Castañeda	Tec Agrícola		X	ASOCUCH	2418845511317	
8	Osvaldo Villatoro	Consultor	X		ASOCUCH	1943171371301	
9	Alfredo San Tomas	Comite.	X		Cooperativa Agraria B.	1897 71666 1514	
10							

F) Osvaldo Villatoro
Encargado del Evento

