

# GUATEMALA LOCAL GOVERNANCE/ NEXOS LOCALES PROJECT

## Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático del municipio de Sacapulas, El Quiché

Para reducir la vulnerabilidad al cambio climático



- o **Consultor:** Asociación de Desarrollo Verde de Guatemala –Asoverde
- o **Revisión:** Jorge Mario Cardona (The Nature Conservancy –TNC-) y Bayron Medina Especialista en Agua y Cambio Climático  
USAID Nexos Locales.
- o **Edición:** Proyecto Nexos Locales ejecutado por Development Alternatives Inc.- DAI-. Contrato No. AID-520-C-14-00002. 12 Avenida 1-48 Zona 3, Quetzaltenango, Guatemala.  
[www.nexoslocales.com](http://www.nexoslocales.com)  
USAID Nexos Locales  
Nexos Locales LGP
- o **Derechos de autor:** Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional –USAID - (por sus siglas en inglés)
- o **Primera edición:** Guatemala, noviembre de 2016

## CONTENIDO

1. Resumen.....	1
2. Justificación .....	2
3. Metodología.....	3
4. Visión del plan .....	5
5. Objetivos.....	5
6. Objetos focales.....	5
7. Alcance geográfico y descripción del área .....	7
8. Situación actual de vulnerabilidad y riesgo del municipio .....	10
9. Condiciones requeridas para la adaptación .....	13
10. Líneas estratégicas.....	14
11. Componentes, medidas y actividades de adaptación propuestas para el municipio .....	18
12. Conclusiones .....	25
13. Bibliografía.....	26
14. Anexos.....	27

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Objetos focales priorizados del municipio de Sacapulas .....	5
Tabla 2. Información del municipio de Sacapulas .....	8
Tabla 3. Priorización de resultados esperados para la adaptación al cambio climático .....	15
Tabla 4. Responsables, plazo y presupuesto para la implementación de las líneas estratégicas .....	18

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del proceso de participación y consulta.....	3
---	---

## LISTADO DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Sacapulas, departamento de Quiché .....	9
Mapa 2. Percepción comunitaria de riesgo a amenazas naturales, municipio de Sacapulas .....	12

## I. RESUMEN

El Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático de Sacapulas ha sido construido con una amplia participación de organizaciones de la sociedad civil, entidades gubernamentales, iniciativa privada, quienes fueron convocados a contribuir en esta herramienta de planificación por parte de las autoridades municipales, su equipo técnico, con el apoyo y facilitación del proyecto Nexos Locales a través de The Nature Conservancy –TNC-.

La metodología utilizada ha permitido identificar, de acuerdo a la percepción de los participantes, las amenazas climáticas más importantes, siendo éstas, sequía, erosión de suelos, deslizamientos e inundaciones. Estas amenazas generan impactos negativos sobre los sistemas naturales y productivos más importantes para el municipio, los cuales son, el agua para consumo humano, el agua para uso agrícola, los cultivos de cebolla, tomate, ejote francés y otros, los bosques naturales mixtos y de coníferas y las semillas de granos básicos.

Los impactos más importantes que afectan los atributos de viabilidad de los objetos focales, están relacionados con los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos, tales como, las sequías y sus consecuentes incrementos de temperatura, que tienen el potencial de provocar reducción de caudales poniendo en riesgo el abastecimiento del vital líquido para el consumo humano y reduciendo drásticamente los rendimientos de los cultivos de cebolla, tomate, ejote francés y granos básicos. Situación que repercute en el incremento de los riesgos para la salud humana al tener que recurrir al uso de fuentes de aguas contaminadas. Por otra parte pone el riesgo los ingresos de las familias agricultoras debido a la reducción de las cosechas provocada por el déficit hídrico.

En el otro extremo, los fenómenos meteorológicos que provocan lluvias fuertes y constantes generan impactos importantes en la infraestructura vial, viviendas y daños en los sistemas de riego. Sin embargo, a pesar de que estos impactos tienen una alta severidad e irreversibilidad, su alcance se limita a las áreas geográficas cercanas a los ríos más importantes y a la red vial.

Para poder atender de manera efectiva la problemática identificada y reducir la vulnerabilidad climática, se han identificado y priorizado cinco líneas estratégicas, siendo éstas: (1) asegurar el funcionamiento de los sistemas de agua para consumo humano; (2) gestión eficaz del agua para la agricultura; (3) mejorar la productividad de los cultivos de cebolla, tomate, ejote francés, entre otros; (4) proteger y conservar los bosques naturales mixtos y de coníferas; (5) mejorar la calidad de las semillas de granos básicos. Estrategias que buscan lograr una condición deseada dentro de 20 años para cada uno de los objetos focales, proponiendo realizar actividades que generen los resultados esperados en los primeros dos años y luego los resultados esperados a cinco años.

El plan ha sido diseñado para que su implementación sea impulsada por la Municipalidad, que mediante la coordinación interinstitucional y la suscripción de acuerdos de cooperación financiera y técnica, conduzca la ejecución de las actividades propuestas dentro de cada una de las líneas estratégicas. Para facilitar la coordinación interinstitucional el plan identifica y propone responsables, estima costos y tiempos para cada una de las actividades y resultados esperados, lo cual será también de mucha utilidad para realizar acciones monitoreo y evaluación del avance y cumplimiento de metas.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El municipio de Sacapulas, actualmente se encuentra dentro de la categoría de índice medio de vulnerabilidad al cambio climático, ocupa la posición 55, con una proyección de pasar a la categoría de índice de alta vulnerabilidad para el 2050. (Análisis de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático en el Altiplano Occidental de Guatemala, TNC, 2014).

Como la mayoría de municipios en el occidente de Guatemala, muestra altos índices de pobreza. Sus principales actividades económicas están íntimamente relacionadas a los recursos naturales, siendo la agricultura una de las importantes, la que depende de servicios ecosistémicos proveídos por los bosques, tal como la regulación hídrica y protección contra la erosión.

En los últimos cinco años la variabilidad climática se ha manifestado claramente en el municipio con eventos meteorológicos extremos, tales como la tormenta tropical Agatha que provocó inundaciones y deslizamientos. En el otro extremo las canículas prolongadas han causado importantes reducciones en el rendimiento de los principales cultivos del municipio.

Estas condiciones incrementan la demanda de inversiones públicas y privadas en el territorio, que le permitan recuperarse de las pérdidas de los eventos anteriores. Puesto que los recursos financieros son muy limitados, es de vital importancia que cada una de las inversiones realizadas genere beneficios y avances en el corto plazo, asegurando que se mantengan en funcionamiento en el mediano y largo plazo. Lo cual solo será posible si se incluyen en su diseño las proyecciones climáticas que permitan hacer los ajustes necesarios a las acciones tradicionalmente realizadas por las distintas entidades gubernamentales.

Bajo estas circunstancias el Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático y Riesgos, representa una importante herramienta para orientar y enfocar las inversiones, tanto del sector público como privado, ya que identifica, prioriza y propone estrategias, cuya implementación permitirá incrementar la capacidad de adaptación reduciendo la vulnerabilidad de los principales sistemas naturales y productivos, ante las amenazas climáticas que afronta el municipio.

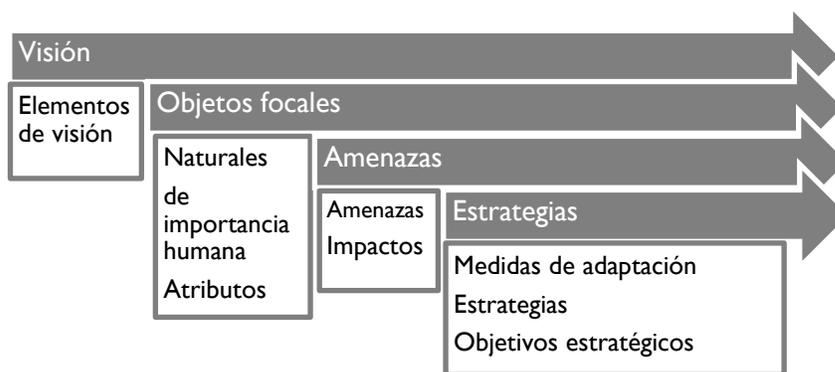
La apropiada utilización del presente plan para la toma de decisiones, dará respuesta a la demanda de organizaciones campesinas, indígenas y de mujeres, que participaron activamente en el proceso de formulación del presente instrumento. Así también promover la coordinación interinstitucional para el logro de los resultados propuestos, que contribuirán a mejorar la resiliencia del municipio ante los impactos negativos del cambio climático

### 3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada corresponde a la planificación estratégica de áreas, basada en el modelo de Estándares Abiertos para la Conservación, desarrollados por la Alianza para las Medidas de Conservación<sup>1</sup> y adaptada por TNC, siendo el énfasis en las siguientes etapas de la segunda fase: visión, objetos focales, amenazas y estrategias.

En la **Figura 1** se observa el proceso con la incorporación de las diferentes secciones de manera paulatina, aunque las secciones tratadas en los primeros eventos, siguen bajo evaluación y constante actualización hasta el momento de concluir el proceso.

Figura 1. Estructura del proceso de participación y consulta



Fuente: Elaboración propia. Agosto 2016

Durante el primer taller se hizo énfasis en la visión y los objetos focales y sus atributos, así como en la generación de la primera versión del mapa de percepción de riesgo.

#### 3.1. Conformación del equipo planificador

Posterior a las visitas previas y al taller inicial detallado en el primer informe, se conformó un equipo planificador con las cinco personas representantes de las unidades técnicas municipales. Este equipo ha aportado en esta etapa el conocimiento de los actores locales para su convocatoria al segundo taller, así como las ideas “mártir” para la generación de visión, objetos focales y mapa de percepción de riesgo.

#### 3.2. Revisión de visión y objetos focales

**3.2.1. Visión del plan.** La primera visión del plan de adaptación municipal al cambio climático fue definida durante el primer taller (taller regional), sin embargo, al realizar una ampliación de la participación a los sectores más representativos del municipio, se hizo una revisión y ampliación en aquellos municipios donde los participantes así lo consideraron, por medio de tarjetas amarillas para incluir elementos en la visión y tarjetas color rojo para eliminar elementos de la visión previa.

<sup>1</sup> La Alianza para las Medidas de Conservación (Conservation Measures Partnership –CMP-) es un consorcio de organizaciones de la conservación cuya misión es mejorar la práctica de la conservación de la biodiversidad desarrollando y promoviendo estándares comunes para el proceso de conservación y midiendo el impacto de la conservación. Sus miembros incluyen African Wildlife Foundation, The Nature Conservancy, Wildlife Conservation Society, y el Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wide Fund for Nature/World Wildlife Fund). Colaboradores incluyen el Cambridge Conservation Forum, Conservation International, Enterprise Works/VITA, Foundations of Success, National Fish and Wildlife Foundation, Rare, World Commission on Protected Areas y World Conservation Union/IUCN.

**3.2.2. Descripción y visualización en función de los objetos focales.** Mientras los objetos focales fueron sujeto de revisión y actualización durante los primeros dos talleres, en el tercer taller se generó una matriz para recopilar la información y percepción del status actual de los objetos focales, su visión a 20 años y posteriormente se concretó una visión a cinco años, que pudiera servir de insumo para la generación de objetivos estratégicos en la etapa de estrategias.

### 3.3. Análisis de amenazas, impactos y su priorización

El análisis de amenazas se profundizó durante el segundo taller municipal. A partir del documento de amenazas del cambio climático a nivel del altiplano occidental (CNG, 2014), se utilizaron las amenazas como punto de partida para el análisis específico para cada municipio, presentando los hallazgos del documento.

**3.3.1. Mapa de riesgo.** El mapa de percepción de riesgo fue construido con base al folleto generado en conjunto por Nexos Locales y TNC, que explica los conceptos y la metodología necesaria para analizar el riesgo climático a nivel municipal o comunitario. Se generó un mapa de 1.5X1.5 metros en la aplicación ArcMap® de ESRI® impreso en material vinílico en dos versiones, siendo la primera utilizada en el taller regional con marcadores de pizarra y pegatinas de colores para la priorización de los riesgos. El segundo fue mejorado en presentación de leyendas y simbología, por lo que se utilizó para el trabajo de grupos en el segundo taller a nivel municipal. De esta forma se validó la propuesta generada en el taller regional y se comparó con la percepción de ambos grupos que trabajaron en el taller municipal (II).

**3.3.2. Análisis de amenazas e impactos y su priorización.** Se generó una matriz participativa para cruzar las amenazas identificadas con los objetos focales y generar el análisis de los impactos generados. Cada municipio generó la cantidad de impactos que pudieron visualizar durante el taller, y los mismos fueron aislados de la matriz de Objetos/Amenazas.

Para lograr los objetivos de evaluar todos los impactos y, dependiendo de la cantidad de participantes en el taller, se dividieron en 2 o 3 grupos para evaluar una cantidad de amenazas para cada objeto focal. De la priorización realizada durante los talleres se seleccionaron los impactos cuya calificación final era Alto o Muy Alto. Con excepción en aquellos resultados donde la cantidad de impactos priorizada fue menor a la capacidad de análisis del grupo.

### 3.4. Medidas de adaptación al cambio climático

Se realizó una presentación de las medidas de adaptación para contrarrestar los impactos del cambio climático a niveles nacional, departamental, municipal e individual. La identificación de impactos generó un número considerable de ellos, para lo cual se procedió a priorizar por medio de los criterios de “**alcance severidad e irreversibilidad**”, seleccionando un número menor de impactos para la generación de medidas de adaptación. Para ello, se presentaron algunas opciones por parte de TNC, que se han utilizado en otros procesos de planificación para la adaptación al cambio climático. Al finalizar el segundo taller se utilizó una cuarta matriz en la que se colocaron los impactos priorizados y se calificó individualmente por participante los criterios de “**factibilidad y contribución**” en la escala de colores antes descrita.

### 3.5. Generación de estrategias

La segunda parte del tercer taller se utilizó para profundizar en las medidas generadas y priorizadas durante el segundo taller, las cuales fueron agrupadas por el consultor en una propuesta “mártir”.

## 4. VISIÓN DEL PLAN

En el año 2036 el municipio de Sacapulas contará con población sensible al cuidado del agua, manejo forestal, producción agroforestal, asegurando el desarrollo integral de la población.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. Objetivos generales

- 5.1.1. Elaborar un plan municipal para la adaptación al cambio climático y percepción de riesgo que refleje los aportes principales priorizados sobre medidas de adaptación al cambio climático.
- 5.1.2. Promover la adaptación a los efectos negativos del cambio climático, de los principales sistemas naturales y productivos, para asegurar la permanencia y funcionamiento de las inversiones dentro del municipio de Sacapulas.

### 5.2. Objetivos específicos

- 5.2.1. Orientar las inversiones gubernamentales y no gubernamentales hacia la disminución de la vulnerabilidad actual y futura de los sistemas naturales y productivos del municipio.
- 5.2.2. Incrementar la capacidad institucional local de adaptación al cambio climático, mediante una herramienta de planificación que facilite la coordinación interinstitucional para la implementación conjunta de medidas de adaptación.
- 5.2.3. Facilitar una herramienta de monitoreo y evaluación de los avances en la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático del municipio.

## 6. OBJETOS FOCALES

Los objetos focales son los sistemas o actividades en los que se va a trabajar para adaptarlos al cambio climático y para reducir su riesgo de sufrir daño. Los objetos focales identificados para el municipio de Sacapulas y sus atributos se presentan en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Objetos focales priorizados del municipio de Sacapulas

Tipo	Objeto focal	Atributos
Natural	Agua para consumo humano	Caudal suficiente, calidad de agua, estabilidad del caudal y calidad durante todo el año
	Agua para la agricultura	Caudal suficiente para uso productivo, calidad de agua que permite uso productivo sin tratamiento previo, estabilidad del caudal y calidad durante todo el año
	Bosque natural mixto y de coníferas	Área, bosque denso, vías de acceso, deforestado, acumulación de broza y material combustible, diversidad de especies, área para reproducción natural, disponibilidad de alimento
Económico	Cultivo de cebolla, tomate, ejote francés, etc.	Fertilidad de suelo, disponibilidad de agua para riego, altos rendimientos, temporada lluviosa
	Semilla de granos básicos	Adaptados a la zona, con potencial a mejoras genéticas

Fuente: Talleres participativos, 2016

A continuación, se describen los objetos focales:

### **6.1. Agua para consumo humano**

Infraestructura de captación, almacenamiento, conducción, distribución de agua (válvulas, tanques, cajas y pasos aéreos), sistemas de purificación, incluidos sus manantiales y las zonas de recarga hídrica. Principalmente se refiere al sistema que abastece la cabecera municipal.

### **6.2. Agua para la agricultura**

Corrientes de agua superficial de buena calidad para riego y uso recreativo, intermitente y permanente, que son afluentes del río Negro. Estas corrientes abastecen los sistemas de miniriego en las comunidades rurales del municipio. Incluye sus zonas de recarga hídrica y bosques riparios. La red principal está ubicada en la cuenca Río Pajarito, en las comunidades de Cipresales, Salinas Magdalena y Tierra Caliente.

### **6.3. Cultivo de cebolla, tomate, ejote francés, entre otros**

El municipio cuenta con áreas de potencial para la agricultura con mejoras, las cuales se encuentran a orillas del río Negro, así como en comunidades situadas en las zonas altas y medias, donde se pueden encontrar extensiones de terrenos con pendientes moderadas, suelos profundos y con buena fertilidad. Estos suelos, al estar ubicados cerca de las corrientes superficiales, cuentan con acceso a agua para riego, por lo que son cultivables durante todo el año.

### **6.4. Bosques naturales mixtos y de coníferas**

Son cinco áreas forestales ubicadas al norte del municipio, correspondientes a las comunidades de: Pacam, Chupon, río Pajarito, Chixicay, Chixocol y Pixquie, al este las comunidades de Chuchum, Chimuxquin, Chisajil, Pasajil y Xebilul, al sur las comunidades: Pasaneb y Pasaneb Alto, que cubren un área aproximada de 600 ha. Están ubicadas en la cabecera de la cuenca Río Pajarito, son bosque templado de pino-encino y con densidad media. Los bosques están siendo degradados por tala ilícita, incendios forestales, la extracción de leña y el cambio de uso de suelo para cultivos agrícolas.

### **6.5. Semillas de granos básicos**

Puesto que el cultivo de granos básicos (maíz y frijol) es una actividad que se ha venido realizando por varias generaciones, existe diversidad de semillas de distintas variedades, las cuales tienen potencial para hacer aportes para el mejoramiento genético con característica de productividad, tolerancia y adaptación. Estas semillas se encuentran distribuidas en las zonas bajas, medias y altas del municipio.

## 7. ALCANCE GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

Sacapulas se encuentra ubicado en la parte central del territorio del departamento de El Quiché, con un área geográfica de 213km<sup>2</sup>, con una densidad poblacional de 208 habitantes por km<sup>2</sup> (**Mapa I**). La cabecera municipal se encuentra ubicada al margen y en la cuenca del río Negro o Chixoy y del sistema montañoso de la Sierra de Sacapulas y de los Cuchumatanes. Dista de la ciudad capital 210 kilómetros. Colinda al norte con Santa María Nebaj y Cunén, al sur con San Andrés Sajcabajá, San Bartolomé Jocotenango y San Pedro Jocopilas, al este con Santa María Cunén y San Andrés Sajcabajá y al oeste con San Pedro Jocopilas y Aguacatán (Huehuetenango). El clima es cálido.

El municipio de Sacapulas se divide en dos territorios, definidos por una zona alta (norte –Sierra de los Cuchumatanes y sur- Sierra de las Minas). En la zona norte debido a la existencia de suelo con potencial agrícola, hay mayor producción agrícola tanto de subsistencia como para la comercialización. Por el contrario la zona sur es de vocación forestal con bosques de coníferas y es la zona con mayor índice de deforestación y avance de frontera agrícola.

La otra zona diferenciada es la que se ubica en las riberas del río Negro, que se transforma en un recurso que puede potenciar la producción agropecuaria de subsistencia y comercial. Sin embargo debido a las alteraciones climáticas así como al aumento de la precipitación pluvial, el río Negro se transforma en un riesgo para las poblaciones asentadas a lo largo de la ribera, así como para la infraestructura productiva y los cultivos, tal como quedó evidenciada con el paso de la tormenta Agatha en mayo y junio del 2010.

Conforme a la proyección hecha por el Instituto Nacional de Estadística –INE, la población de Sacapulas para el año 2009 fue de 44,199 habitantes, de los cuales el 50.56% eran mujeres y el 49.43% hombres. Para el año 2010 la población estimada era de 45,235 habitantes. La pirámide poblacional del municipio evidencia que la población, en un alto porcentaje, es joven. La población indígena se estima en un 96.6% de la comunidad lingüística Quiché y ascendencia maya Sakapulteka.

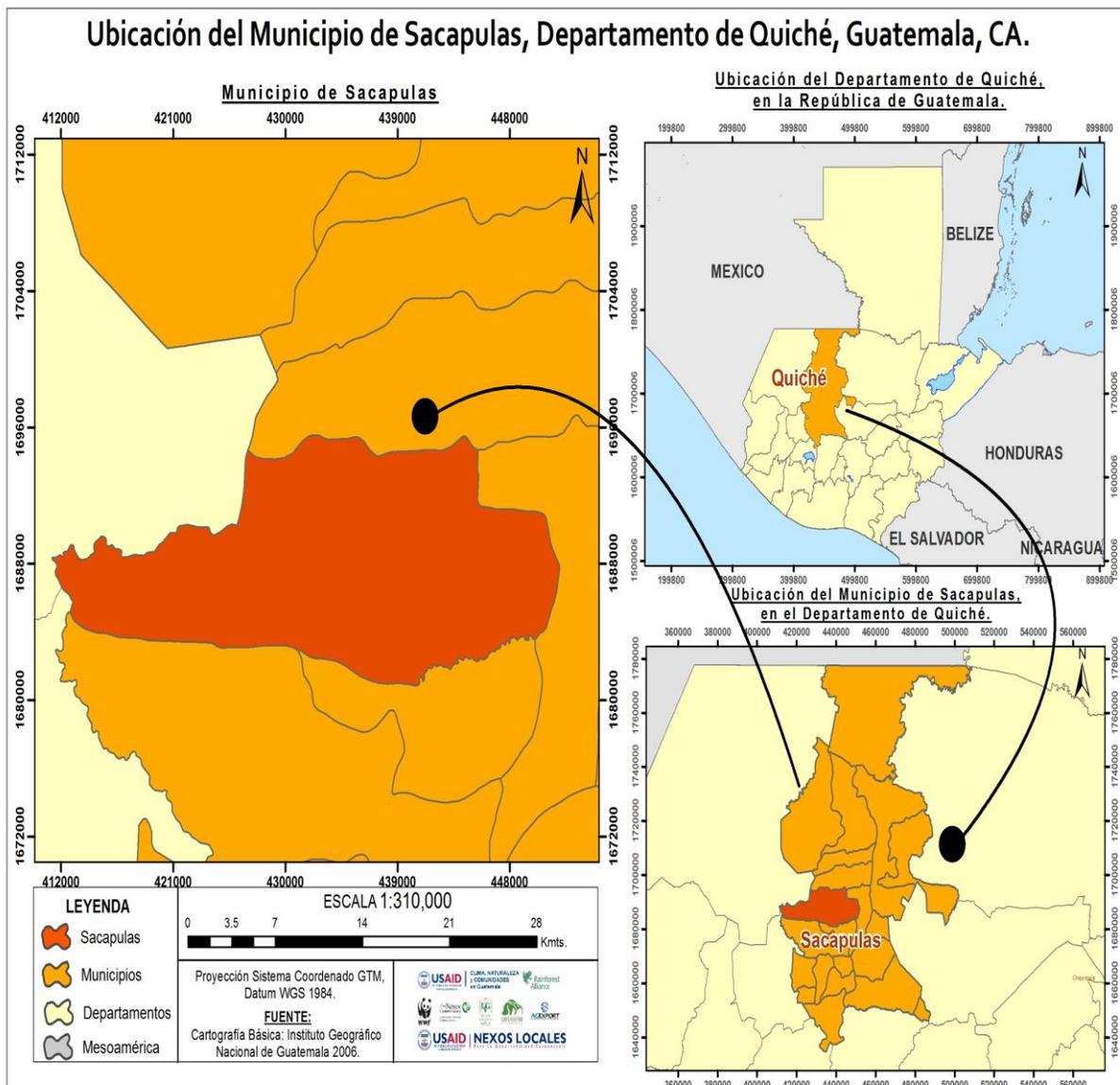
En la **Tabla 2** se presenta información del área territorial, en donde se implementará el plan.

Tabla 2. Información del municipio de Sacapulas

Aspecto	Descripción
Departamento	El Quiché
Municipio	Sacapulas
Ubicación	Latitud 15°17'15" longitud 91° 05'18"
Altitud	1,196 msnm
Distancia a la cabecera departamental Santa Cruz del Quiché.	49 kilómetros
Superficie	213 km <sup>2</sup>
Densidad poblacional	108 habitantes/Km <sup>2</sup>
Idiomas	Sakapulteko, Kiché, Español
Centros poblados	115 (12 aldeas, 94 caseríos, 15 parajes y 4 barrios)
Educación	<p>En cuanto a la cobertura educativa primaria se estima en un 75%. 84 comunidades cuentan con una Escuela Oficial Rural Mixta, 31 no cuentan con escuela propia, debido a que son comunidades pequeñas y no cuentan con la infraestructura ni la organización necesaria. En consecuencia, para acceder a los servicios educativos acuden a la comunidad eje de la microrregión respectiva</p> <p>La cobertura educativa de los niveles básico y diversificado es aún baja, pues el municipio no cuenta con la infraestructura educativa de este nivel ni oferta de carreras</p> <p>La baja cobertura en estos niveles evidencia mucho más la marginación en que se encuentra la juventud rural, especialmente las jóvenes, pues se reduce su acceso a este nivel de formación, ya que los servicios se encuentran concentrados en la zona urbana</p>
Salud	<p>La infraestructura y servicios en el sector salud no está desarrollada, únicamente se cuenta con un CAP, 4 Puestos de Salud y 3 Centros de Convergencia que cuentan con el equipamiento básico</p> <p>Prevalece una lógica centralizada en la atención en salud. Sumado a estas condiciones se encuentra la poca cobertura de servicios de saneamiento y el acceso a servicios básicos. Únicamente la población urbana es la que tiene acceso a agua potable y las comunidades acceden solamente a agua entubada, lo que puede desencadenar problemas epidemiológicos y de salud pública</p> <p>Entre las causas más importantes de mortalidad de la población siguen prevaleciendo las relacionadas de origen respiratorio, nutricional, infecciones, parásitos, digestivo y circulatorio</p>

Fuente: Elaboración propia. Agosto 2016

Mapa 1. Ubicación del municipio de Sacapulas, departamento de Quiché



Fuente: Elaboración propia. Agosto 2016

## 8. SITUACIÓN ACTUAL DE VULNERABILIDAD Y RIESGO DEL MUNICIPIO

Los desastres que afectan al municipio de Sacapulas son los derrumbes en la carretera de la cabecera departamental hacia el municipio de Sacapulas. En la época lluviosa surgen deslaves en las vías de acceso, ya que en las laderas se encuentran suelos arcillosos y limosos. Un ejemplo de ello es la tormenta tropical Agatha, que causó daños en la infraestructura de salida al municipio de Cunén, cerrando en su totalidad el acceso. (Diagnóstico del Municipio de Sacapulas, Proyecto de Gobernabilidad Local (LGP)/ Nexos Locales). Los riesgos encontrados en las aldeas son, por lo general, inundaciones por desbordamiento de los ríos cercanos. El municipio de Sacapulas es propenso a incendios forestales en los caseríos ubicados en las zonas montañosas.

### 8.1. Amenazas

El territorio del municipio de Sacapulas, es atravesado por río Negro, que por una parte representa un recurso importante, puesto contribuye a potenciar la producción agropecuaria, especialmente en comunidades que se encuentran en la ribera del río. Sin embargo, éste mismo puede representar un factor de riesgo ante las crecidas en temporada de lluvia o tormentas tropicales, ya que se presentan inundaciones y deslizamientos que afectan la infraestructura vial y productiva. Las frecuentes lluvias torrenciales que se presentan, combinadas con las actividad humanas que reduce la cobertura forestal de las laderas con altas pendientes, incrementan y aceleran la erosión de los suelos agrícolas, perdiendo cada vez más su fertilidad natural.

Otra de las amenazas importantes identificadas por el diagnóstico elaborado por el proyecto Nexos Locales son los incendios forestales, que amenazan los remanentes boscosos. Esta amenaza se ve incrementada durante la época seca, que se ha extendido cada vez más; incluso existen periodos secos dentro de la época lluviosa, que se han denominado canícula y canícula extendida.

Las amenazas climáticas percibidas por los participantes, que se consignan en el **Mapa 2**, fueron localizadas tanto dentro como fuera del territorio del municipio. Esto se debe principalmente a dos razones fundamentales: (1) se identifican amenazas que afectan al territorio del municipio que provienen de áreas fuera de sus límites, pero que generan impactos dentro del territorio; (2) en los mapas se usaron los límites oficiales reconocidos por el Instituto Geográfico Nacional –ING- publicados en la cartografía básica del 2006. A criterio de los participantes éstos no coinciden con los límites reconocidos localmente, por lo que en el citado mapa se muestran áreas con amenazas climáticas fuera de los límites del territorio del municipio.

### 8.2. Vulnerabilidad

El municipio de Sacapulas, es vulnerable especialmente a los eventos meteorológicos extremos, tanto de lluvias, como de sequías. Adicionalmente, las condiciones en las que se realiza la actividad humana dentro del municipio lo hacen muy sensible, ya que su economía está muy relacionada a la disponibilidad de agua y de suelos fértiles. Las inversiones públicas y privadas se realizan sin tomar en consideración normativas de utilización de buenas prácticas, sin utilizar estándares de calidad para la construcción y mantenimiento de la infraestructura dentro del municipio.

Durante la construcción del presente plan se elaboró un mapeo participativo de las amenazas climáticas más importantes percibidas por la población. Las amenazas climáticas identificadas en el mapa de riesgo (**Mapa 2**) del municipio fueron erosión, deslizamientos, incendios forestales y sequías. Los mapas específicos de riesgo se presentan en el **Anexo 1**.

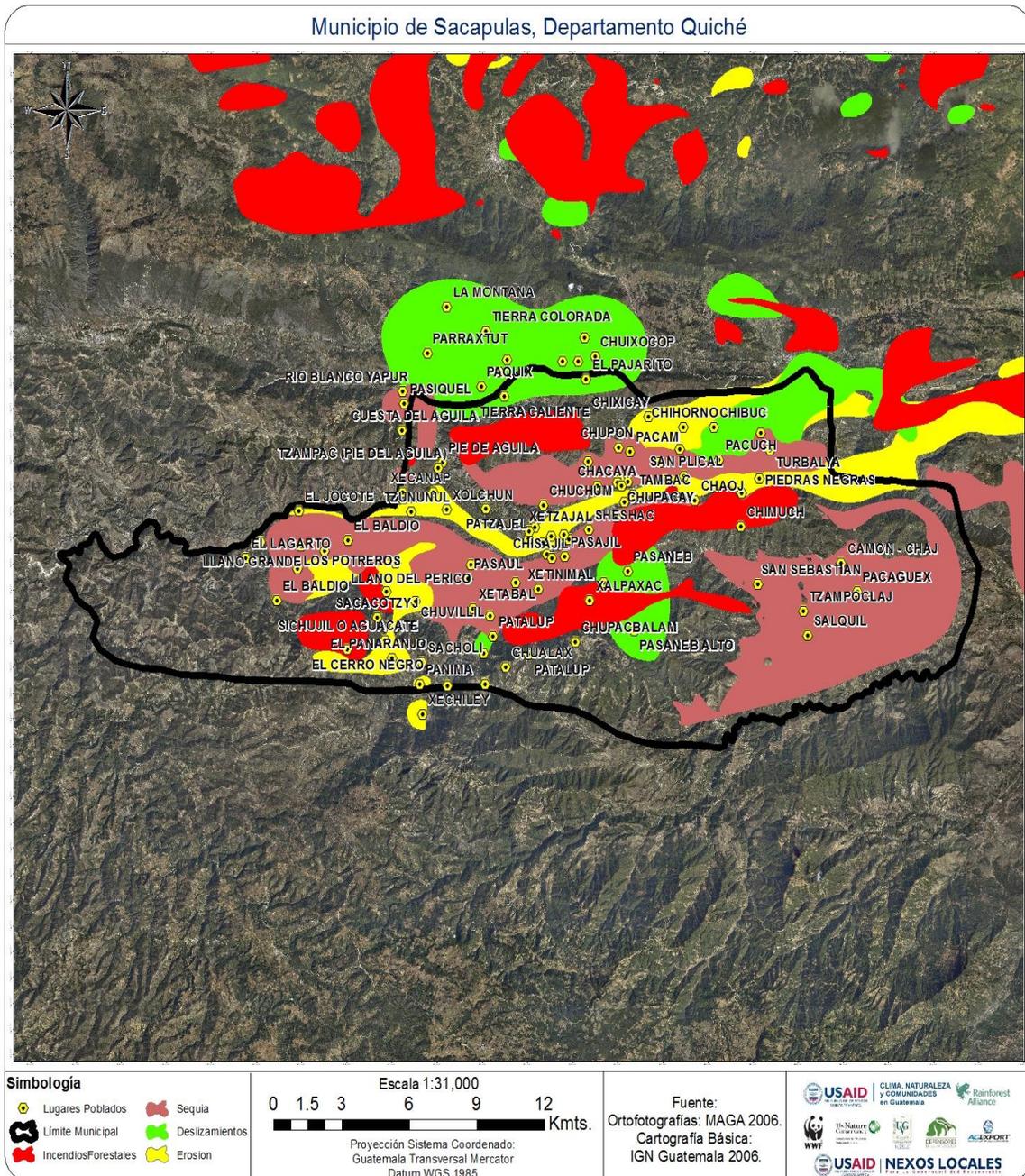
Estas amenazas generan impactos sobre los objetos focales identificados en el municipio que, de acuerdo a los criterios de severidad, alcance e irreversibilidad, los más importantes son los relacionados con la reducción de caudales causada por la sequía. Situación que afecta el agua para consumo humano, el agua para uso agrícola en los cultivos de cebolla, tomate, ejote francés, granos básicos y otros. Esta misma amenaza genera impactos importantes, también sobre los bosques naturales mixtos y de coníferas, generando condiciones propicias para los incendios forestales, por lo que es la amenaza que mayor cobertura presenta en el territorio.

La siguiente amenaza en orden de importancia es la erosión de los suelos, que impacta sobre el agua para consumo humano, provocando contaminación y daños en los sistemas utilizados para riego agrícola. También reduce la fertilidad de los suelos del municipio, lo que incrementa los costos de producción debido a la necesidad de recurrir a aplicaciones cada vez mayores de fertilizantes químicos. La cobertura de esta amenaza fue identificada dentro del mapa de riesgo vinculada a las áreas de uso agrícola. Principalmente a las zonas de cultivo de granos básicos y cebolla, que utilizan sistemas tradicionales de siembra en laderas, con surcos a favor de la pendiente, así como sistemas de riego por aspersión, los cuales presentan una baja eficiencia de aplicación y promueven la erosión, especialmente cuando se instalan en laderas, como es el caso del Sacapulas.

Finalmente se identifican las amenazas de deslizamientos e inundaciones, las cuales provocan impactos de muy alta severidad y de alta irreversibilidad, sin embargo su alcance se limita a algunos sitios específicos situados dentro de la red vial y en las riberas del río Negro, principalmente dentro de la cabecera municipal. Como puede verse en el mapa estas amenazas tienen una baja cobertura de área en el municipio, aunque producen impactos que tienen el potencial de paralizar la actividad económica y productiva principalmente del sector agrícola.

En el **Anexo 5** se presentan los objetos focales priorizados para el municipio, incluyendo los atributos de viabilidad identificados para cada objeto focal, los efectos que el cambio climático tiene sobre ellos, los cambios en los atributos causados por los cambios climáticos y los impactos sobre los objetos focales.

Mapa 2. Percepción comunitaria de riesgo a amenazas naturales, municipio de Sacapulas



Fuente: Talleres participativos, 2016

## 9. CONDICIONES REQUERIDAS PARA LA ADAPTACIÓN

Para lograr una implementación exitosa del presente plan, se propone trabajar a través de etapas secuenciales que finalmente generen un círculo virtuoso de planificación, implementación, evaluación y ajuste de las estrategias de adaptación al cambio climático.

### 9.1. Apropiación del Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático y Riesgos

Esta etapa deberá iniciar en el seno del gobierno municipal. Para ello será necesaria su difusión en todos los niveles de la estructura del gobierno municipal, buscando que este plan sea considerado como una política, que deberá ser impulsada por el alcalde municipal y su concejo. Así también deberán promover que se disponga de recursos financieros del presupuesto municipal, que permitan movilizar recursos complementarios provenientes de otras entidades públicas, privadas, locales y externas, para que las inversiones se encaminen a las líneas estratégicas propuestas.

### 9.2. Respaldo de la base social

Las organizaciones de la sociedad civil y de la iniciativa privada que participaron en el proceso de construcción del Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático, deberán dar a conocer este instrumento en su entorno institucional a fin de lograr una opinión pública favorable a su implementación, para lo cual pueden aprovechar los espacios existentes en los gremios y organizaciones de segundo nivel a los que pertenecen. Será de suma importancia que la sociedad civil organizada aproveche los espacios de participación y representación de los COMUDE y CODEDE, para mantener vigente la prioridad de inversión de recursos públicos en las actividades y resultados incluidos en el plan. La disponibilidad de las organizaciones de la sociedad civil y de la iniciativa privada por aportar y gestionar recursos financieros complementarios provenientes de fuentes externas al presupuesto municipal, será fundamental para asegurar el logro de los resultados esperados y de la visión de los objetos focales identificados y priorizados.

### 9.3. Acuerdos interinstitucionales para la implementación

Con el liderazgo de la municipalidad y el respaldo de la sociedad civil organizada, se deben establecer acuerdos interinstitucionales con la entidades gubernamentales con presencia dentro del municipio, a fin de que las inversiones que éstos realizan se enfoquen en las áreas temáticas y geográficas priorizadas, con lo que se logrará ampliar la disponibilidad de recursos financieros y técnicos dentro de cada una de las líneas estratégicas; es necesario establecer acuerdos para que las instituciones de gobierno relacionadas con cada línea estratégica asuman el compromiso de conducir la ejecución de las actividades allí incluidas, ya que la municipalidad no tendrá el suficiente personal capacitado para atender todos los temas incluidos.

### 9.4. Mecanismos de monitoreo, evaluación y ajuste

Para que este instrumento sea dinámico y se convierta en una herramienta útil para la toma de decisiones oportunas, propone que se conforme una comisión técnica de monitoreo y evaluación, integrada por personal de Oficina Municipal de Planificación, técnicos del INAB, MAGA, Ministerio de Salud Pública, MARN, ONG y organizaciones de productores del municipio; quienes deberán tener una dinámica actividades periódicas de verificación, reporte y evaluación. La información generada por esta instancia deberá ser transferida a los tomadores de decisiones de manera ágil y oportuna para facilitar la toma de decisiones que apoyen el logro de los resultados esperados. Esta comisión puede funcionar dentro de los espacios que ya existen dentro del COMUDE a fin de no generar nuevas instancias que saturan agendas de trabajo de los equipos técnicos.

## 10. LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Las principales líneas estratégicas se describen a continuación:

### 10.1. Asegurar el funcionamiento de los sistemas de agua para consumo humano

El 100% de la población del municipio de Sacapulas tiene acceso al servicio de agua de buena calidad para el consumo humano proveniente de diversas fuentes, en cantidades según las normas establecidas por la OMS, pagan por el servicio de acuerdo al consumo, son compensados los servicios ambientales de las zonas de recarga hídrica y es administrado por la municipalidad y organizaciones comunitarias.

### 10.2. Gestión eficaz del agua para la agricultura

Se cuenta con sistemas de riego altamente tecnificados en el 75% de las tierras con potencial, que funcionan de manera eficiente, permanente y con una figura legal establecida, manteniendo los caudales de las fuentes de agua mediante la protección de las zonas de recarga hídrica.

### 10.3. Mejorar la productividad de los cultivos de cebolla, tomate, ejote francés y otros

Se han reducido, en un 70%, las pérdidas en los cultivos ocasionadas por la variabilidad climática y se ha incrementado la calidad y productividad en un 40%, en áreas altas y medias de las riberas de los ríos, con la participación del 80% de los productores del municipio, quienes están organizados en asociación de agricultores fortalecidos y con ventanas de mercados.

### 10.4. Proteger y conservar los bosques naturales mixtos y de coníferas

Se ha conservado el 100% de los bosques naturales mixtos y de coníferas en ejidos municipales y el 50% en zonas privadas; se ha restaurado el 75% de las zonas de recarga hídrica, que se encuentran ubicadas en las comunidades de la parte alta del municipio y ribera del río y se realiza manejo forestal sostenible.

### 10.5. Mejorar la calidad de las semillas de granos básicos

Se ha aumentado en un 100% la producción de maíz y frijol con el 80% de los productores de granos básicos del municipio. Se tiene disponibilidad de semillas criollas seleccionadas, de todas las variedades de granos básicos presentes en Sacapulas.

La **Tabla 3** muestra la priorización de resultados esperados para la adaptación al cambio climático en el municipio de Sacapulas.

*Tabla 3. Priorización de resultados esperados para la adaptación al cambio climático*

Objeto focal	Condiciones esperadas a 20 años	Resultados esperados a 5 años	Contribución (para alcanzar la visión)	Factibilidad (social, técnica, política, económica)	Calificación Final
Agua para consumo humano	El 100% de la población del municipio de Sacapulas tendrá acceso al servicio de agua de buena calidad para el consumo humano proveniente de diversas fuentes, en cantidades según las normas establecidas por la OMS, pagarán por el servicio de acuerdo al consumo, los servicios ambientales de las zonas de recarga hídrica serán compensados y será administrado por la municipalidad y organizaciones comunitarias	Se ha fortalecido el departamento municipal de agua y saneamiento	Muy alto	Alto	Alto
		Se han protegido las zonas de recarga hídrica que abastecen de agua a los centros poblados del municipio de Sacapulas	Muy alto	Medio	Alto
		Se han instalado sistemas de cloración de agua en el 100% de los sistemas que abastecen el municipio	Muy alto	Medio	Alto
		Se han fortalecido las organizaciones comunitarias para el mantenimiento y operación de sistemas de agua para consumo humano	Muy alto	Medio	Alto
		Se han incrementado en un 25% la cobertura de servicio de agua para consumo humano en el municipio	Muy alto	Bajo	Alto
Agua para la agricultura	Se contará con sistemas de riego altamente tecnificados en el 75% de las tierras con potencial, que funcionarán de	Se han instalado sistemas de riego tecnificados en un 15% de las tierras con potencial agrícola	Muy alto	Medio	Alto

Objeto focal	Condiciones esperadas a 20 años	Resultados esperados a 5 años	Contribución (para alcanzar la visión)	Factibilidad (social, técnica, política, económica)	Calificación Final
Agua para la agricultura	manera eficiente, permanente y con una figura legal establecida, manteniendo los caudales de las fuentes de agua mediante la protección de las zonas de recarga hídrica	Se ha modernizado un 15% de los sistemas de riego existentes en el municipio	Muy alto	Medio	Alto
		Las zonas de recarga hídrica que abastecen los principales sistemas de riego han sido protegidas	Muy alto	Medio	Alto
		Se ha creado y fortalecido una organización de usuarios de riego del municipio	Muy alto	Medio	Alto
Cultivo de cebolla, tomate, ejote francés, etc.	Se habrá reducido, en un 70%, las pérdidas en los cultivos ocasionadas por la variabilidad climática y se habrá incrementado la calidad y productividad en un 40% en áreas altas y medias de las riveras de los ríos, con el 80% de los productores del municipio quienes estarán organizados en asociación de agricultores fortalecidos y con ventanas de mercados	La cebolla, tomate y ejote francés producido en el municipio de Sacapulas son reconocidos en el mercado nacional por su calidad	Muy alto	Alto	Alto
		Se ha incrementado en un 40% la productividad de los cultivos	Muy alto	Medio	Alto
		Se ha implementado un programa de promoción de buenas prácticas que facilite la obtención de certificados de inocuidad de los cultivos	Muy alto	Medio	Alto
		Se ha reducido en un 20% las pérdidas de los cultivos ocasionadas por la variabilidad climática (sequías)	Muy alto	Bajo	Medio

Objeto focal	Condiciones esperadas a 20 años	Resultados esperados a 5 años	Contribución (para alcanzar la visión)	Factibilidad (social, técnica, política, económica)	Calificación Final
Bosque natural mixto y de coníferas	Se habrá conservado el 100% de los bosques naturales mixtos y de coníferas en ejidos municipales y el 50% en zonas privadas, se habrá restaurado el 75% de las zonas de recarga hídrica que se encuentran ubicadas en las comunidades de la parte alta del municipio, ribera del río y se realizará manejo forestal sostenible	Se ha restaurado un 15% de las zonas forestales degradadas	Muy alto	Medio	Alto
		Municipalidad y sociedad civil monitorean el aprovechamiento forestal sostenible	Muy alto	Medio	Alto
		Se han conservado como áreas protegidas las zonas de recarga hídrica	Muy alto	Bajo	Medio
		Se ha reducido en un 70% la pérdida de cobertura forestal por incendios forestales	Muy alto	Bajo	Medio
Semilla de granos básicos	Se habrá aumentado en un 100% la producción de maíz y frijol con el 80% de los productores de granos básicos del municipio y se tendrá disponibilidad de semillas criollas seleccionadas, de todas las variedades de granos básicos presentes en Sacapulas	Se han establecido bancos comunitarios de semillas criollas seleccionadas de granos básicos	Muy alto	Medio	Alto
		Se han establecido parcelas para la producción comercial de semillas criollas seleccionadas	Muy alto	Medio	Alto
		Se ha implementado un programa permanente de selección de semillas criollas	Muy alto	Medio	Alto

Fuente: Talleres participativos, 2016

## II. COMPONENTES, MEDIDAS Y ACTIVIDADES DE ADAPTACIÓN PROPUESTAS PARA EL MUNICIPIO

Para lograr la condición deseada de cada objeto focal dentro de 20 años (2036), es necesario planificar y ejecutar una serie de actividades y tareas, que generen resultados intermedios, en este caso, proyectados a 5 años. Estos resultados intermedios, deben contribuir significativamente al logro de la visión planteada para cada objeto focal. Se proponen actividades y tareas que deben realizarse en un plazo de 1 a 2 años (**Tabla 4**). Para la implementación de cada una de estas actividades se ha identificado una institución responsable que debe promoverlas, así como, una cantidad estimada de recursos financieros que se consideran necesarios para el logro de los resultados.

Tabla 4. Responsables, plazo y presupuesto para la implementación de las líneas estratégicas

Línea estratégica	Resultados a 5 años	Actividades y tareas	Responsable	Plazo	Presupuesto Q
Línea estratégica I					
Asegurar el funcionamiento de los sistemas de agua para consumo humano	Se han protegido las zonas de recarga hídrica que abastecen de agua a los centros poblados del municipio de Sacapulas	Se han identificado y delimitado las zonas de recarga hídrica de las principales fuentes de agua	Municipalidad, INAB	1 año	250,000.00
		Se ha incorporado a los programas de incentivos forestales el 30% de las zonas de recarga hídrica identificadas	Municipalidad, INAB	3 años	100,000.00
		Se establecen acuerdos municipales con municipalidad, organizaciones y sociedad civil, para la conservación de zonas de recarga hídrica	Municipalidad, ONG's, autoridades comunitarias	2 años	50,000.00
	Se ha incrementado en un 25% la cobertura de servicio de agua para consumo humano en el municipio	Se ha elaborado un diagnóstico de cobertura de agua potable en el municipio de Sacapulas	Municipalidad	1/2 año	200,000.00
		Se ha elaborado un plan que incluye presupuesto para la ampliación de la cobertura	Municipalidad	1 año	60,000.00
		Se ha implementado la construcción, ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua para consumo humano	Municipalidad	3 años	15,000,000.00

Línea estratégica	Resultados a 5 años	Actividades y tareas	Responsable	Plazo	Presupuesto Q
Asegurar el funcionamiento de los sistemas de agua para consumo humano	Se han instalado sistemas de cloración de agua en el 100% de los sistemas que abastecen el municipio	Se ha implementado un sistema de monitoreo de la calidad del agua	Municipalidad, MSPAS	1/2 año	20,000.00
		Se ha fortalecido el laboratorio del Centro de Salud del municipio	Municipalidad, MSPAS	1 año	40,000.00
		Se han realizado campañas de sensibilización de la importancia del consumo de agua clorada	Municipalidad, MSPAS	3 años	150,000.00
		Se han instalado clorinadores	Municipalidad	3 años	200,000.00
		Se han suscrito acuerdos entre la Municipalidad, Centro de Salud y organizaciones comunitarias para la dotación de cloro	Municipalidad, MSPAS y COCODE	3 años	5,000.00
	Se han fortalecido las organizaciones comunitarias para el mantenimiento y operación de sistemas de agua para consumo humano	Se ha implementado un programa de fortalecimiento de capacidades y asociatividad de las organizaciones comunitarias de agua y saneamiento	Municipalidad, CAP, MSPAS	3 años	30,000.00
		Se ha conformado una organización municipal de OCSAS (Organizaciones Comunitarias de Agua y Saneamiento)	Municipalidad, CAP, MSPAS	1 año	5,000.00
	Se ha fortalecido la oficina municipal de agua y saneamiento	Se ha creado la Oficina municipal de agua y saneamiento	Municipalidad	1 año	5,000.00
		Se ha equipado la Oficina municipal de agua y saneamiento	Municipalidad	1 año	75,000.00
		Se cuenta con personal capacitado para la prestación de servicios	Municipalidad	3 años	20,000.00
		Se ha elaborado una base de datos de usuarios y sistemas de agua	Municipalidad	1 año	15,000.00

Línea estratégica	Resultados a 5 años	Actividades y tareas	Responsable	Plazo	Presupuesto Q
<b>Línea estratégica 2</b>					
Gestión eficaz del agua para la agricultura	Se han instalado sistemas de riego tecnificados en un 15% de las tierras con potencial agrícola	Se ha elaborado un estudio que identifica las zonas de potencial para el riego agrícola	Municipalidad, MAGA	1/2 año	25,000.00
		Se han establecido acuerdos con DIPRODUC y otros mecanismos financieros que apoyan la instalación de sistemas de riego	Municipalidad, COCODE	1/4 año	5,000.00
		Se han instalado sistemas de riego tecnificado de manera demostrativa en las áreas de mayor potencial agrícola	Municipalidad, MAGA	2 año	100,000.00
		Se ha realizado una campaña de concienciación para el uso y manejo del agua para riego	Municipalidad, MAGA, COCODE	3 años	200,000.00
	Se ha modernizado un 15% de los sistemas de riego existentes en el municipio	Un programa de capacitación y asistencia técnica para la modernización de los sistemas de riego desarrollado	Municipalidad, MAGA	1/4 año	25,000.00
		Se han establecido acuerdos con DIPRODUC y otros mecanismos financieros que apoyan la instalación de sistemas de riego	Municipalidad, MAGA	3 años	500,000.00
		Se han suscrito acuerdos comerciales con empresas compradoras de hortalizas para apoyar la modernización de los sistemas	AGEXPORT, Municipalidad, MAGA	1/4 año	10,000.00
		Se ha elaborado un diagnóstico de las necesidades de mejoramiento de los sistemas de riego	Municipalidad, MAGA	1/2 año	50,000.00

Línea estratégica	Resultados a 5 años	Actividades y tareas	Responsable	Plazo	Presupuesto Q
Gestión eficaz del agua para la agricultura	Las zonas de recarga hídrica que abastecen los principales sistemas de riego han sido protegidas	Se ha elaborado un inventario de las fuentes de agua y zonas de recarga hídrica que abastecen los sistemas de riego	Municipalidad, MAGA	1/2 año	25,000.00
		Se han incorporado a incentivos forestales las zonas de recarga hídrica de las principales fuentes de agua que abastecen los sistemas de agua	Municipalidad	3 años	70,000.00
	Se ha creado y fortalecido una organización de usuarios de riego del municipio	Se ha elaborado una base de datos de los usuarios de riego del municipio	Municipalidad, MAGA	1/4 año	25,000.00
		Se ha desarrollado un programa de sensibilización y capacitación sobre la importancia de la organización	Municipalidad, MAGA	3 años	200,000.00
		Se ha conformado una organización de usuarios de riego que representa al municipio	Municipalidad, MAGA	1 año	10,000.00
<b>Línea estratégica 3</b>					
Mejorar la productividad de los cultivos de cebolla, tomate, ejote francés, otros	Se ha reducido en un 20% las pérdidas de los cultivos ocasionadas por la variabilidad climática (sequías)	Se cuenta con una base de datos de productores de cebolla, tomate y otros cultivos	MAGA, Municipalidad	1/2 año	10,000.00
		Un 10% de los productores ha implementado prácticas de conservación de suelo y humedad	MAGA, Municipalidad	1 año	75,000.00
		Se ha promovido el uso de la información climática y su consulta diaria para la toma de decisiones del manejo agronómico del cultivo	MAGA, Municipalidad	3 años	60,000.00

Línea estratégica	Resultados a 5 años	Actividades y tareas	Responsable	Plazo	Presupuesto Q
Mejorar la productividad de los cultivos de cebolla, tomate, ejote francés, otros	Se ha incrementado en un 40% la productividad de los cultivos	Se ha implementado un programa de asistencia técnica para la tecnificación de los cultivos	MAGA, Municipalidad	3 años	150,000.00
		Se han establecido acuerdos con empresas compradoras que mejoran los precios del producto	Municipalidad, MAGA, AGEXPORT, asociación de productores	1/2 año	10,000.00
	La cebolla, tomate y ejote francés producidos en el municipio de Sacapulas son reconocidos en el mercado nacional por su calidad	Se ha promocionado en el mercado departamental y nacional la calidad de los cultivos de cebolla, tomate, ejote francés y otros, producidos en Sacapulas	Municipalidad, MAGA, productores hortalizas	3 años	200,000.00
		Se han establecido y se cumplen estándares de calidad de los cultivos producidos en Sacapulas	MAGA, Municipalidad	3 años	300,000.00
		Se ha conformado una organización a nivel municipal que es integrada por grupos de productores organizados	Municipalidad	3 años	15,000.00
	Se ha implementado un programa de promoción de buenas prácticas que facilita la obtención de certificados de inocuidad de los cultivos	Se ha desarrollado un proceso de divulgación y promoción de buenas prácticas agrícolas	MAGA, Municipalidad	3 años	100,000.00
		Se ha desarrollado un programa de capacitación y asistencia técnica	MAGA, Municipalidad	1 año	50,000.00
		Se han establecido parcelas demostrativas de buenas prácticas con los grupos de productores a nivel comunitario	MAGA, Municipalidad	1 año	100,000.00
	<b>Línea estratégica 4</b>				
Proteger y conservar los bosques naturales mixtos y de coníferas	Se han conservado como áreas protegidas las zonas de recarga hídrica	Se ha elaborado un estudio de los ejidos municipales	Municipalidad, INAB	0.5 años	75,000.00

Línea estratégica	Resultados a 5 años	Actividades y tareas	Responsable	Plazo	Presupuesto Q
Proteger y conservar los bosques naturales mixtos y de coníferas	Se han conservado como áreas protegidas las zonas de recarga hídrica	Se ha diseñado e implementado un programa de capacitación de incentivos forestales	Municipalidad, INAB	3 años	175,000.00
		Se han suscritos acuerdos entre Municipalidad, grupos comunitarios y ONG's para la conservación de los bosques naturales mixtos	Municipalidad, INAB, COCODE	1 año	20,000.00
Se ha reducido en un 70% la pérdida de cobertura forestal por incendios forestales	Se ha desarrollado un programa de capacitación para el combate y control de incendios forestales	Se ha desarrollado un programa de capacitación para el combate y control de incendios forestales	Municipalidad, SIPECIF, INAB, COMRED	3 años	75,000.00
		Se han creado, fortalecido y equipado brigadas forestales	Municipalidad, SIPECIF	3 años	275,000.00
		Se ha elaborado y divulgado el reglamento para rozas agrícolas	Municipalidad, INAB	3 años	75,000.00
Se ha restaurado un 15% de las zonas forestales degradadas	Se ha establecido y fortalecido un vivero municipal con especies forestales y frutales	Se ha establecido y fortalecido un vivero municipal con especies forestales y frutales	Municipalidad, MAGA	3 años	300,000.00
		Se ha elaborado e implementado un programa de reforestación con el sector educación, organizaciones, instituciones y empresas	Municipalidad, MINEDUC, ONG, empresas	3 años	100,000.00
Municipalidad y sociedad civil monitorean el aprovechamiento forestal sostenible	Municipalidad y sociedad civil monitorean el aprovechamiento forestal sostenible	Se ha conformado una comisión de monitoreo y evaluación de licencias forestales (INAB-Municipalidad-Sociedad Civil)	Municipalidad, INAB, ONG	0.5 años	15,000.00
		Se han elaborado informes del manejo forestal	Municipalidad	3 años	15,000.00
		Se han divulgado los informes del manejo forestal	Municipalidad	3 años	60,000.00

Línea estratégica	Resultados a 5 años	Actividades y tareas	Responsable	Plazo	Presupuesto Q
<b>Línea estratégica 5</b>					
Mejorar la calidad de las semillas de granos básicos	Se han establecido bancos comunitarios de semilla criolla seleccionadas de granos básicos	Se cuenta con un inventario y caracterización de las semillas criollas de granos básicos	MAGA, Municipalidad, ICTA	1 año	60,000.00
		Se han identificado, capacitado y equipado a familias productoras para el establecimiento del banco de semilla criolla	MAGA, Municipalidad, ICTA	3 años	150,000.00
	Se establecen parcelas para la producción comercial de semillas criollas seleccionadas	Se han identificado, capacitado a productores que establecen parcelas para la producción de semillas criollas seleccionadas	MAGA, Municipalidad, ICTA, COCODE	3 años	150,000.00
		Se ha promovido el establecimiento de parcelas comerciales para la producción de semilla criolla	Municipalidad, MAGA, ICTA, COCODE	3 años	60,000.00
		Se ha vinculado a los productores de semillas seleccionadas con opciones de mercado	Municipalidad, ICTA, MAGA	3 años	50,000.00
	Se ha implementado un programa permanente de selección de semillas criollas	Se ha implementado un programa de asistencia técnica para la selección de semillas criollas en coordinación CIMYT e ICTA	Municipalidad, MAGA, ICTA, CIMMYT	3 años	300,000.00
		Se han desarrollado eventos de promoción e intercambios de experiencias en el uso de las semillas criollas	Municipalidad, MAGA, ICTA, CIMMYT	3 años	100,000.00

Fuente: Talleres participativos, 2016

## 12. CONCLUSIONES

- El presente Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático fue formulado bajo una metodología participativa, por lo que los enfoques y orientaciones incluidas en este documento incorporan las apreciaciones de 30 representantes de organizaciones campesinas, organizaciones de productores, organizaciones indígenas, representantes de instituciones gubernamentales y principalmente de miembros del concejo municipal.
- Las principales amenazas climáticas identificadas y priorizadas, que tienen el potencial de generar impactos negativos considerables sobre los sistemas naturales y productivos del municipio son: las sequías, la erosión de suelos, los incendios forestales, las inundaciones y los deslizamientos, por lo que se proponen medidas de adaptación que reducen la vulnerabilidad a dichas amenazas.
- En los sistemas naturales y sistemas productivos identificados como objetos focales, el agua juega un papel importante, por lo que se proponen estrategias y medidas de adaptación para el buen manejo del agua en sus distintos usos, tales como, consumo humano, riego agrícola y roles ecológicos en los bosques naturales. Además se identificaron como objetos focales los sistemas productivos de los cultivos de cebolla, tomate, ejote francés, semilla de granos básicos, los bosques naturales mixtos y de coníferas.
- Las líneas estratégicas identificadas y priorizadas para orientar las inversiones durante los primeros cinco años, se enfocan en el agua para consumo humano, agua para la agricultura, cultivos de cebolla, tomate, ejote francés y otros, bosques naturales mixtos y de coníferas y las semillas de los granos básicos.
- El Concejo Municipal y su equipo técnico, constituyen el actor más importante para promover la implementación conjunta y coordinada del presente plan, siendo los responsables de conducir su ejecución y de convocar a los actores locales y externos para sumar los esfuerzos necesarios para el logro de los resultados esperados, que permitan la adaptación a los principales impactos del cambio climático.
- Durante el proceso de formulación del plan, se identificaron instituciones gubernamentales y no gubernamentales, que juegan un rol fundamental para la implementación exitosa de este plan, siendo estas el INAB, MAGA, MSPAS, SEGEPLAN, MICIVI, ICTA, CIMMYT, AGEXPORT, ANACAFE, productores de cebolla y medios de comunicación.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

Ardón Morales, E., 2015. *Informe Diagnóstico Municipio Sacapulas, Departamento de Quiché*. Nexos Locales, USAID.

Biota, S.A. y The Nature Conservancy, 2014. *Análisis de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático en el Altiplano Occidental de Guatemala*. Guatemala.

Cardona, Jorge, 2016. *Afrontando el cambio climático en el altiplano occidental del Guatemala*. Guatemala: The Nature Conservancy.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2000. *Informe especial del IPCC, escenarios de emisiones*.

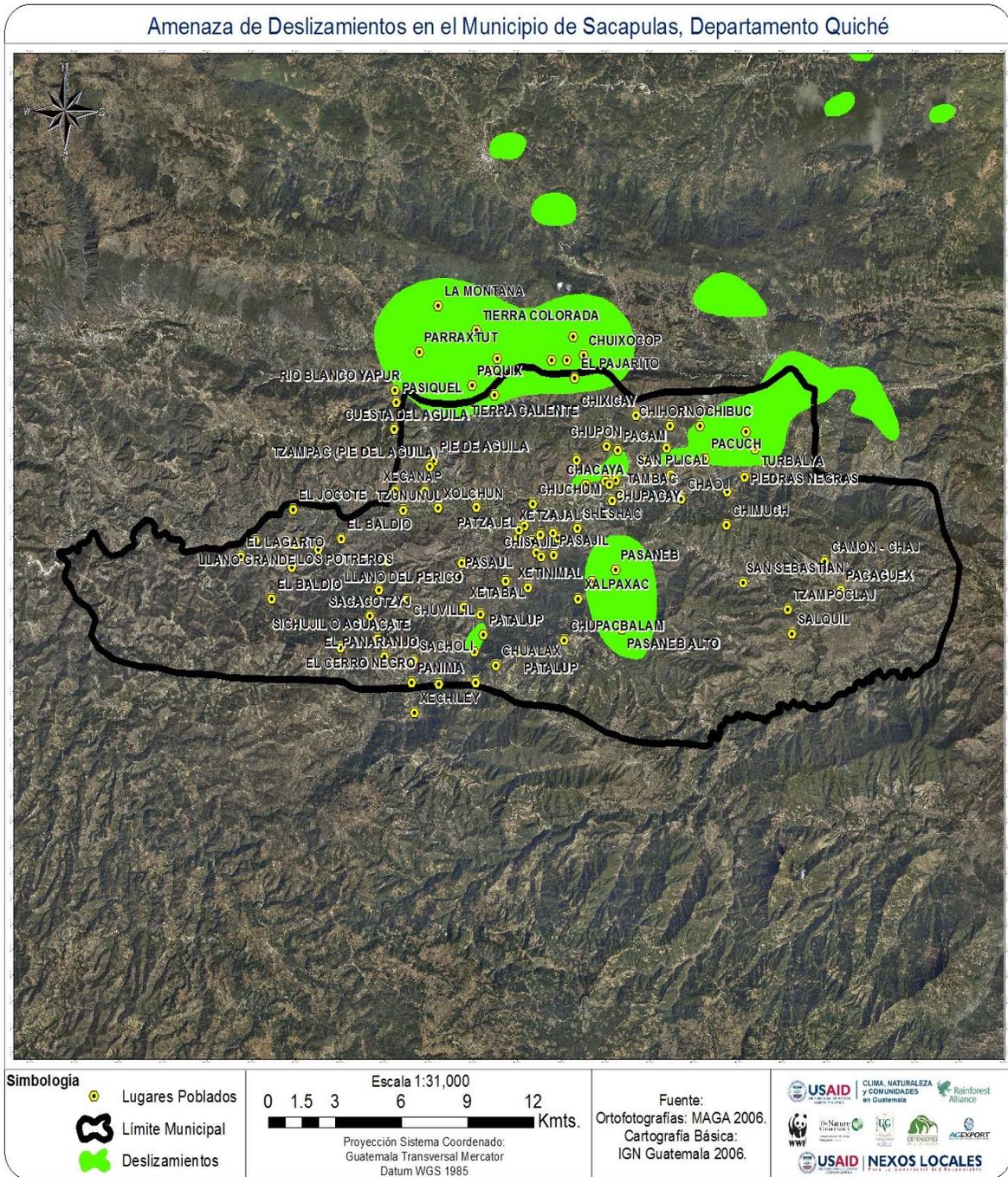
[http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com\\_k2&view=itemlist&task=category&id=223:scapulas&Itemid=333&opc=2](http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=223:scapulas&Itemid=333&opc=2)

Silvel Elías y Jorge Cardona, 2015. *Conocimientos Tradicionales para la Adaptación al Cambio Climático en el Altiplano Occidental de Guatemala*. Guatemala.

USAID, Nexos Locales, 2016. *Afrontando el cambio climático en el Altiplano Occidental de Guatemala. Guía técnica para la elaboración de planes municipales de adaptación al cambio climático*.

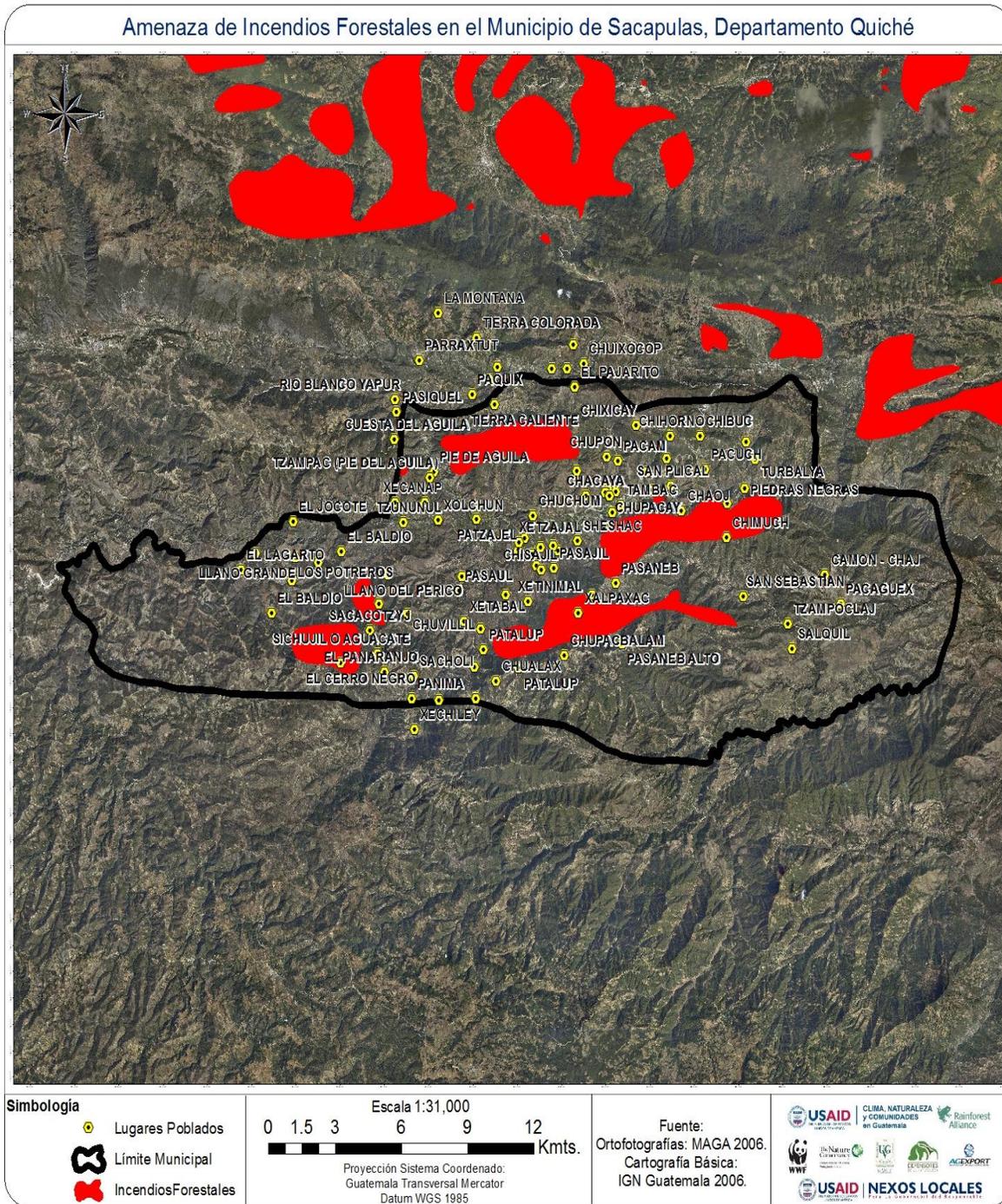


Anexo 2. Mapas de percepción de amenazas climáticas en el Municipio de Sacapulas, Departamento de El Quiché



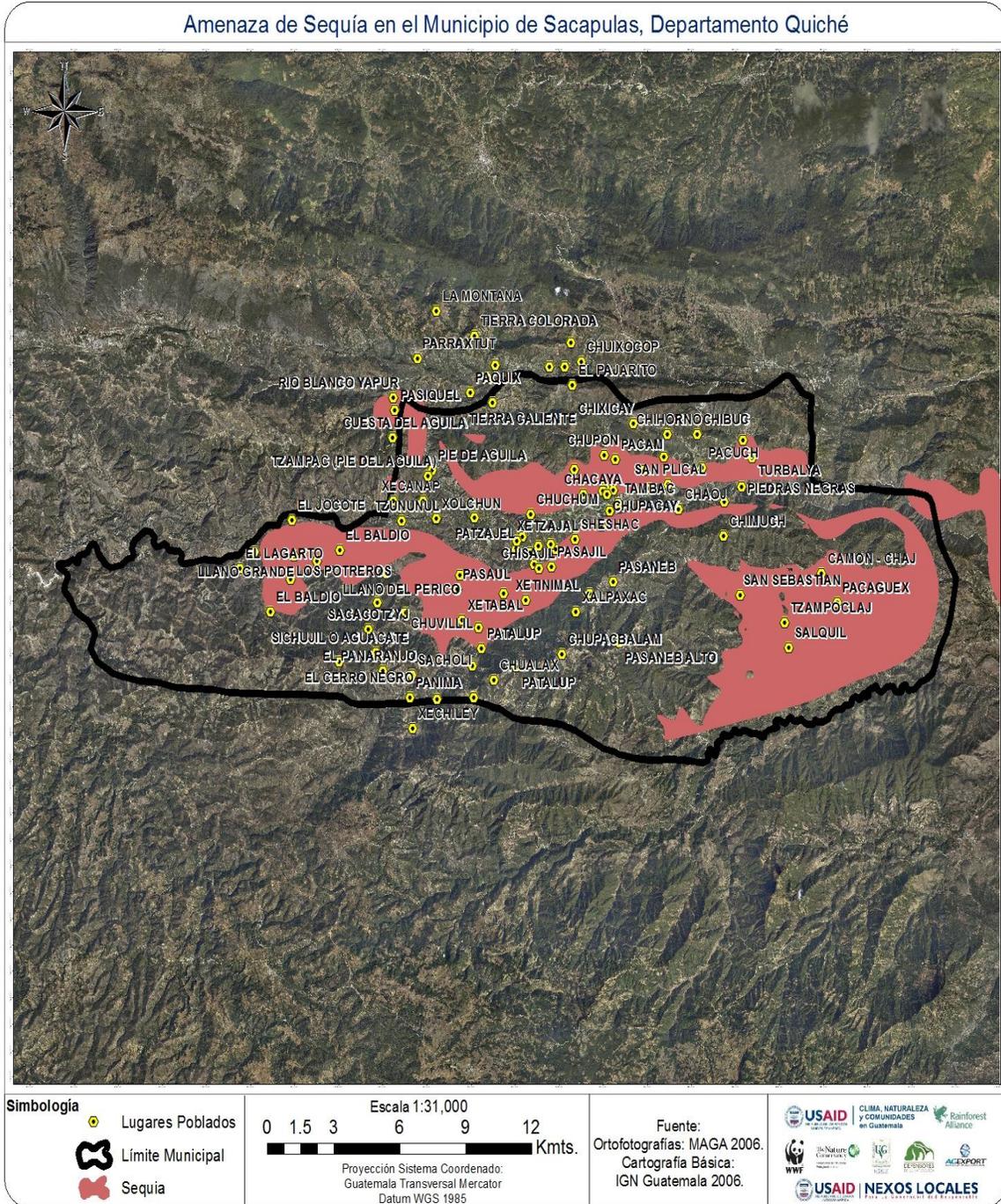
Fuente: Talleres participativos, 2016

Anexo 3. Mapas de percepción de amenazas climáticas en el Municipio de Sacapulas, Departamento de El Quiché



Fuente: Talleres participativos, 2016

Anexo 4. Mapas de percepción de amenazas climáticas en el Municipio de Sacapulas, Departamento de El Quiché



*Fuente: Talleres participativos, 2016*

Anexo 5. Efectos, cambios e impactos sobre los objetos focales del municipio

Objeto focal	Atributo	Efecto del cambio climático	Cambios en los atributos causados por el cambio climático	Impacto sobre los objetos focales
Agua para consumo humano	Caudal suficiente, calidad de agua  Estabilidad del caudal y calidad durante todo el año	Cambio en la estacionalidad de la precipitación	Disminución de la cantidad de agua	Reduce el caudal
		Cambio en la distribución de las lluvias	Disminución de la capacidad de infiltración del agua hacia los mantos freáticos por la reducción de la cobertura forestal	
		Eventos meteorológicos por lluvias fuertes	Disminución de la calidad del agua para consumo humano por erosión	Contaminación del agua
Agua para la agricultura	Caudal suficiente para uso productivo, calidad de agua que permite uso productivo sin tratamiento previo, estabilidad del caudal y calidad durante todo el año	Cambio en la estacionalidad de la precipitación	Disminución de la cantidad y calidad del agua	Reducción de caudal
		Cambio en la distribución de las lluvias	Disminución de la capacidad de infiltración del agua hacia los mantos freáticos por la reducción de la cobertura forestal	
		Eventos meteorológicos por lluvias fuertes	Daños en infraestructura por deslizamientos	Daño infraestructura sistemas de riego
Cultivo de cebolla, tomate, ejote francés, otros	Fertilidad de suelo, disponibilidad de agua para riego, altos rendimientos, temporada lluviosa	Eventos meteorológicos por lluvias fuertes	Disminución de la producción por pérdida de suelo fértil	Infertilidad de suelos
		Cambio en la estacionalidad de la precipitación	Disminución de la producción por baja disponibilidad de agua en el suelo	Marchitez de plantas
		Cambio en la distribución de las lluvias	Disminución de la producción por baja disponibilidad de agua en el suelo	
Cultivo de cebolla, tomate, ejote francés, otros	Fertilidad de suelo, disponibilidad de agua para riego, altos rendimientos, temporada lluviosa	Aumento de los periodos secos por ausencia de agua de lluvia	Disminución de la producción por baja disponibilidad de agua en el suelo	Incremento de costos de producción
		Eventos meteorológicos por lluvias fuertes	Disminución de la producción por pérdida de suelo fértil	Pérdida de la capa fértil del suelo

Objeto focal	Atributo	Efecto del cambio climático	Cambios en los atributos causados por el cambio climático	Impacto sobre los objetos focales
Bosque natural mixto y de coníferas	Área, bosque denso, vías de acceso, deforestado, acumulación de broza y material combustible, diversidad de especies, área para reproducción natural, disponibilidad de alimento	Aumento de la intensidad de la temperatura	Pérdida de cobertura forestal por la presencia de incendios forestales	Pérdida de cobertura forestal
		Cambio en la distribución de las lluvias		
		Aumento de la intensidad de la temperatura	Disminución de especies forestales por presencia de plagas	Susceptibilidad de plagas
		Cambio en la distribución de las lluvias		
		Aumento de la intensidad de la temperatura	Pérdida de cobertura forestal y de especies animales por la presencia de incendios forestales	Pérdida de biodiversidad
		Cambio en la distribución de las lluvias		
Semillas de granos básicos	Adaptados a la zona, con potencial a mejoras genéticas	Eventos meteorológicos por ausencia de agua de lluvia	Disminución en el prendimiento de plantas de maíz	No hay germinación
		Eventos meteorológicos por ausencia de agua de lluvia	Disminución del potencial genético de las semillas criollas	Perdida de semilla

Fuente: Talleres participativos, 2016



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**NEXOS LOCALES**  
Para La Gobernabilidad Responsable

“La realización de esta publicación fue posible gracias al apoyo del pueblo de los Estados Unidos de América proporcionado a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

El contenido aquí expresado no necesariamente refleja las opiniones de la USAID o del Gobierno de los Estados Unidos de América”.