

Fondo de Reformas Estructurales GIZ Guatemala

PN: 12.2463.3-001.00

ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DEL MODELO ÜTZ AWÄN: SISTEMAS MAYAS AGROALIMENTARIOS KAQCHIKELES DE LOS MUNICIPIOS PRIORIZADOS DE CHIMALTENANGO Y SACATEPÉQUEZ.



Fuente: AGROTECNIA 2023.

PRODUCTO 3: PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y COVID-19 DE LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS TRADICIONALES INDÍGENAS

AGROTECNIA Alternativa Agraria y Empresarial
Contrato número: 83420126



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Informe preparado para:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Dirección:

5ta Avenida 17-49, zona 14
Ciudad de Guatemala

T +502 2315-8200

E reformas-guatemala@giz.de

Autor/Responsable/Editor etc.:

Equipo técnico AGROTECNIA ALTERNATIVA AGRARIA Y EMPRESARIAL

León Son Bal

Gerente

Erick Leonel Son Velásquez

Coordinador técnico

María Eugenia Díaz Castillo

Consultora en cambio climático y desarrollo

Jesús Edwin O. Cabrera Ramírez

Consultor en análisis geográfico y climatología

Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad exclusiva del autor/de los autores y pueden no coincidir con las del Fondo de Reformas Estructurales de la GIZ.

Diseño:

AGROTECNIA

Créditos fotográficos:

Fotografía de portada: AGROTECNIA

Todas las fotografías utilizadas cuentan con consentimiento de uso.

Impresión por:

Ciudad de Guatemala, Guatemala, septiembre de 2023.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	2
3	ÁMBITO DE ACCIÓN.....	4
4	MARCO NACIONAL NORMATIVO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	7
5	ANTECEDENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO	10
5.1	Ubicación y colindancias del área de estudio	10
5.2	Población	11
5.3	Seguridad alimentaria	12
5.4	Recursos naturales	13
5.5	Relieve	13
5.6	Usos del suelo.....	14
5.7	Amenazas	16
6	OBJETIVOS	18
6.1	General	18
6.2	Específicos.....	18
7	METODOLOGÍA	19
7.1	Bases para el establecimiento de la metodología.....	19
7.1.1	Componentes de la vulnerabilidad al cambio climático.....	19
7.2	Principales actores de implementación	22
7.2.1	Sistema de Consejos de Desarrollo SISCODE.....	24
8	CARACTERIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO CHIMALTENANGO	25
8.1	Características biofísicas del municipio de Patzún	25
8.1.1	Tendencias de los efectos del cambio climático del municipio de Patzún.....	26
8.2	Características biofísicas del municipio de San José Poaquil.....	27
8.2.1	Tendencias de los efectos del cambio climático del municipio de San José Poaquil. 28	
8.3	Proyecciones de cambio climático.....	28
8.4	Análisis de vulnerabilidad al cambio climático	30
8.5	Acciones de adaptación para los municipios de Patzún y San José Poaquil del departamento de Chimaltenango	30
9	CADENA DE IMPACTO	38
a.	Tendencia climática.....	38
b.	Impacto biofísico	38
c.	Impacto socioeconómico.....	38
d.	Nivel de riesgo	39

e.	Capacidad adaptativa.....	39
f.	Medidas de adaptación específicas:.....	39
10	CARACTERIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ	40
10.1	Características biofísicas del municipio de Sumpango	41
10.1.1	Tendencias de los efectos del cambio climático del municipio de Sumpango .	41
10.2	Características biofísicas del municipio de San Bartolomé Milpas Altas.....	42
10.2.1	Tendencias de los efectos del cambio climático del municipio de San Bartolomé Milpas Altas.....	43
10.3	Proyecciones de cambio climático.....	43
10.4	Análisis de vulnerabilidad al cambio climático	44
10.5	Acciones de adaptación para los municipios de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas del departamento de Sacatepéquez	45
11	CADENA DE IMPACTO	52
a.	Tendencia climática.....	52
b.	Impacto biofísico	52
c.	Impacto socioeconómico	52
d.	Nivel de riesgo	53
e.	Capacidad adaptativa.....	53
12	PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	54
12.1	Gestión de recursos financieros	55
13	DIFUSIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN	56
14	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	56
15	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de evaluación de propuestas de medidas de adaptación para el municipio de Patzún.....	31
Tabla 2. Matriz de acciones de adaptación para el municipio de Patzún.	32
Tabla 3. Matriz de evaluación de propuestas de medidas de adaptación para el municipio de San José Poaquil.	35
Tabla 4. Matriz de acciones de adaptación para el municipio de San José Poaquil.....	36
Tabla 5. Matriz de evaluación de propuestas medidas de adaptación para el municipio de Sumpango.....	45
Tabla 6. Matriz de acciones de adaptación para el municipio de Sumpango.	47
Tabla 7. Matriz de evaluación de propuestas de medidas de adaptación para el municipio de San Bartolomé Milpas Altas.	49
Tabla 8. Matriz de acciones de adaptación para el municipio de San Bartolomé Milpas Altas.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del territorio del Reino Kaqchikel	4
Figura 2. Componentes de la vulnerabilidad al cambio climático.....	19
Figura 3. Procedimiento para el plan de adaptación.....	21
Figura 4. Mapeo de actores de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez.....	22

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa de intensidad de uso del suelo, municipio de Patzún, departamento de Chimaltenango.....	59
Anexo 2. Mapa de heladas del municipio de Patzún, departamento de Chimaltenango.	60
Anexo 3. Mapa de sequía del municipio de Patzún, departamento de Chimaltenango.....	61
Anexo 4. Mapa de intensidad de uso del suelo, municipio de San José Poaquil, departamento de Chimaltenango.	62
Anexo 5. Mapa de heladas del municipio de San José Poaquil, departamento de Chimaltenango.....	63
Anexo 6. Mapa de sequía del municipio de San José Poaquil, departamento de Chimaltenango.....	64
Anexo 7. Mapa de intensidad de uso suelo, municipio de Sumpango, departamento de Sacatepéquez.	65
Anexo 8. Mapa de heladas del municipio de Sumpango, departamento de Sacatepéquez. .	66
Anexo 9. Mapa de sequía del municipio de Sumpango, departamento de Sacatepéquez. ...	67
Anexo 10. Mapa de intensidad de uso del suelo, municipio de San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez.....	68
Anexo 11. Mapa de heladas del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez.	69
Anexo 12. Mapa de sequía del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez.	70
Anexo 13. Resultados de vulnerabilidad basados en la exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación para el municipio de Patzún, Chimaltenango.....	71
Anexo 14. Resultados de vulnerabilidad basados en la exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación para el municipio de San José Poaquil, Chimaltenango.	73
Anexo 15. Resultados de vulnerabilidad basados en la exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación para el municipio de Sumpango, Sacatepéquez.....	76
Anexo 16. Resultados de vulnerabilidad basados en la exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación para el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.	79
Anexo 17. Fotografías de actividades de consulta.....	82
Anexo 18. Listados de asistencia a talleres	84

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ANACAFÉ	Asociación Nacional del Café
BPAS	Buenas Prácticas Agropecuarias
BPMS	Buenas Prácticas de Manufactura
CADER	Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural
CC	Cambio Climático
CIF	Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases
CNCC	Consejo Nacional de Cambio Climático
CO ₂ e	Dióxido de Carbono Equivalente
COVID-19	Enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2
EbA Lac	Programa Escalando las Medidas de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en la América Latina Rural de GIZ
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo
GEI	Gases de efecto invernadero
INE	Instituto Nacional de Estadística
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
LMCC	Ley Marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero
INAB	Instituto Nacional de Bosques
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional, por sus siglas en inglés.
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PANCC	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático
PDM OT	Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial
PNC	Policía Nacional Civil
RIC	Registro de Información Catastral
SAF	Sistema Agroforestal
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SESAN	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional
SISCODE	Sistemas de Consejos de Desarrollo

1 INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa una fuente de riesgo ante lo cual, la adaptación es la respuesta para minimizar los impactos o aprovecharlas en oportunidades. Este documento, describe las acciones prioritarias identificadas por las comunidades kaqchikeles consultadas, relacionadas con prácticas que aportan al presente plan de adaptación para el abordaje de los desafíos específicos que enfrentan los sistemas agroalimentarios del pueblo Kaqchikel, que contribuyen a reducir la vulnerabilidad e incrementar su capacidad de respuesta frente a las amenazas e impactos ocasionados por la variabilidad climática en el territorio. Posteriormente se presentan estrategias efectivas para fortalecer la resiliencia comunitaria, preservar la diversidad de los sistemas productivos y contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con el fin garantizar la seguridad alimentaria.

Los pueblos indígenas poseen y practican un enfoque sistémico y cosmogónico basado en la observación sobre el cual rigen sus sistemas agroalimentarios, los que son esenciales para vincular la generación y la producción de alimentos a los ciclos naturales de manera resiliente. Sus tradiciones desarrolladas a lo largo de milenios permiten que los hábitats se recuperen, así como, que los ecosistemas se repongan y proporcionen alimentos frescos, nutritivos y diversos que garantizan la soberanía alimentaria, la conservación de la biodiversidad, la preservación cultural y el desarrollo sostenible. Estos sistemas están estrechamente ligados a la Madre Tierra, al conocimiento ancestral y a la identidad en la producción y el consumo.

El análisis de los impactos del cambio climático en los sistemas agroalimentarios indígenas revela cambios significativos en los patrones del clima, como la variabilidad tanto en exceso y falta de las precipitaciones pluviales, eventos extremos como tormentas y heladas han llevado a la pérdida de cultivos tradicionales, la disminución de la productividad agrícola y la degradación de los ecosistemas locales. Los pueblos indígenas enfrentan desafíos adicionales debido a la falta de acceso a recursos y tecnologías adecuadas, así como a la limitada inclusión en el apoyo institucional y políticas de desarrollo.

Se propone un enfoque de abordaje tomando en cuenta los aportes de las comunidades indígenas priorizadas de los municipios de Patzún y San José Poaquil del departamento de Chimaltenango, y de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas del departamento de Sacatepéquez, como parte integral para la formulación del plan de adaptación. Esto incluyó la integración de saberes ancestrales, prácticas agrícolas tradicionales, estrategias de gestión del territorio y formas de organización comunitaria. El objetivo es aprovechar la experiencia y la sabiduría histórica acumulada a lo largo de generaciones que son utilizadas para enfrentar los desafíos del cambio climático.

El pueblo Kaqchikel ha desarrollado a través de la práctica del modelo Ütz Awän, un medio de vida ancestral y milenario que integra diversas formas de producción. Este sistema ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, dando como resultado la adaptación de prácticas para enfrentar los efectos del cambio climático. Sin embargo, se considera necesario incorporar nuevas medidas de adaptación complementarias para fortalecer el sistema, mejorando así la resiliencia de la población.

Este plan de adaptación al cambio climático y COVID-19 de los sistemas agroalimentarios tradicionales indígenas, busca abordar los desafíos específicos que enfrentan actualmente, fortalecer su resiliencia y preservar la diversidad, a la vez reconoce la importancia del conocimiento tradicional para establecer objetivos con metas alcanzables, promover la participación y colaboración comunitaria en todo el proceso.

2 CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Cambio climático: se refiere a las modificaciones a largo plazo en los patrones climáticos globales o regionales. Estos cambios pueden deberse a factores naturales o influencias humanas, como el aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera. El cambio climático tiene efectos significativos en los sistemas naturales y en las actividades humanas, incluyendo la alteración de las temperaturas, la variación en los patrones de precipitación pluvial, los niveles del mar y la frecuencia de eventos climáticos extremos.

Variabilidad climática: se refiere a las fluctuaciones naturales y a corto plazo en las condiciones climáticas. Estos cambios pueden ocurrir tanto en escalas temporales cortas como en regiones específicas. La variabilidad climática incluye fenómenos como las variaciones estacionales, los ciclos climáticos regulares (por ejemplo, El Niño y La Niña) y los patrones climáticos aleatorios. Es importante distinguir la variabilidad climática del fenómeno del cambio climático, que se refiere a modificaciones o alteraciones a largo plazo.

Efecto Invernadero: es un fenómeno natural que ocurre cuando ciertos gases presentes en la atmósfera, como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), entre otros, atrapan el calor del sol en la tierra. Estos gases actúan como una especie de "manta" alrededor del planeta, permitiendo que parte del calor solar sea retenido y evitando que escape directamente al espacio. Sin el efecto invernadero, la tierra sería mucho más fría. Sin embargo, las actividades humanas han aumentado la concentración de estos gases, lo que contribuye al calentamiento global y que repercute en los distintos cambios en el clima.

Vulnerabilidad frente al cambio climático: se refiere a la susceptibilidad de un sistema (ya sea un ecosistema, una comunidad o una infraestructura) respecto a los impactos negativos del cambio climático. Los factores que determinan la vulnerabilidad incluyen la sensibilidad del sistema a los cambios climáticos, su capacidad de adaptación y su exposición a riesgos climáticos específicos. Los grupos más vulnerables suelen ser aquellos con menos recursos, como comunidades pobres, países en desarrollo o ecosistemas frágiles. Por otro lado, la adaptación al cambio climático se relaciona con los ajustes en los sistemas naturales o humanos en respuesta a los impactos y riesgos asociados al cambio climático.

La adaptación tiene como objetivo reducir la vulnerabilidad y aprovechar las oportunidades que surgen de los cambios climáticos. Esto implica tomar medidas para ajustar prácticas existentes con el fin de anticiparse, resistir y recuperarse de los impactos. En resumen, la adaptación al cambio climático es fundamental para abordar y mitigar la vulnerabilidad frente a los desafíos que plantea el cambio climático.

Plan de adaptación al cambio climático: es un instrumento estratégico que establece las acciones y medidas específicas que se implementarán para abordar los desafíos causados por el cambio climático. Este plan identifica amenazas de riesgos y oportunidades asociados al cambio climático, evalúa la vulnerabilidad de los sistemas, establece objetivos, estrategias y acciones concretas para mejorar la capacidad de adaptación. Estos pueden ser desarrollados por gobiernos, organizaciones o comunidades para guiar la toma de decisiones y la implementación de medidas de adaptación.

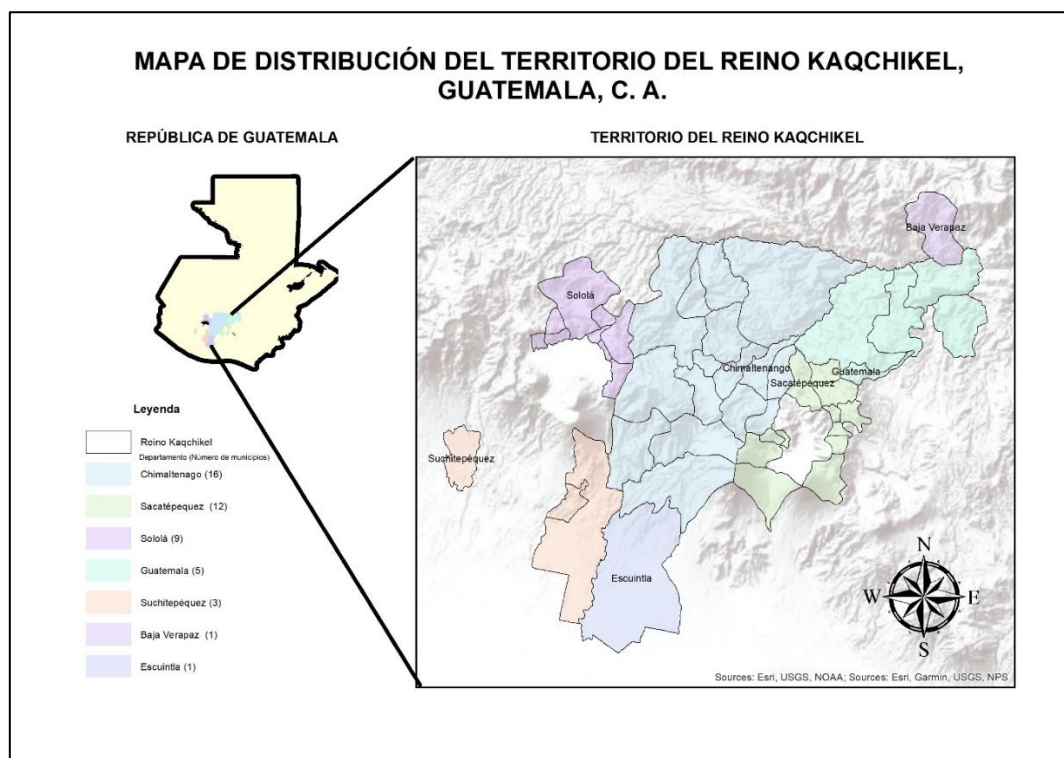
Plan de acción: es un conjunto de medidas y pasos específicos que se toman para lograr un objetivo determinado en el contexto del cambio climático, establece acciones estratégicas y prácticas que se implementaran para abordar los desafíos y riesgos identificados. Estas acciones incluyen medidas de adaptación (ajustes en las prácticas) con el fin de minimizar los impactos y aprovechar las oportunidades relacionadas con el cambio climático.

3 ÁMBITO DE ACCIÓN

El plan de adaptación al cambio climático es un plan de acción enfocado en abordar las necesidades específicas de los productores indígenas que implementan sistemas agroalimentarios ancestrales, como el modelo de producción Ütz Awän practicado por las comunidades kaqchikeles. Estos productores desempeñan un papel fundamental en la región del Altiplano Central de Guatemala, donde se concentra la implementación de prácticas tradicionales para hacer frente a los efectos de la variabilidad climática.

Estas comunidades son parte del denominado Reino Kaqchikel, que abarca el territorio de 47 municipios en 7 departamentos, con una extensión aproximada de 4,212.39 km². Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), se estima una cobertura de uso de la tierra para cultivos anuales de 1,443.73 km². Esta cifra se relaciona principalmente con el espacio geográfico destinado para la implementación del modelo Ütz Awän, que es el modelo maya agroalimentario ancestral. La especie principal cultivada es el maíz, acompañado de diferentes especies como los frijoles, las calabazas, los chiles, los tomates y las hierbas. También, se cultiva una amplia agrobiodiversidad y se crían especies menores de animales, principalmente.

Figura 1. Mapa del territorio del Reino Kaqchikel



Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, con datos obtenidos de la Historia y Memorias de la Comunidad Lingüística Kaqchikel, Volumen II, Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Los pueblos indígenas sufren directamente los efectos del cambio climático debido a las condiciones sociales, económicas y políticas de las zonas en las que habitan. Por ende, es necesario desarrollar instrumentos que fortalezcan los sistemas agroalimentarios basados en el conocimiento del pueblo Kaqchikel, permitiendo así potenciar la aplicación de prácticas tradicionales e interculturales como factores de adaptación y mitigación al cambio climático. Esto se presenta como una alternativa tradicional resiliente en un contexto de postpandemia de COVID-19.

En las comunidades kaqchikeles, ha surgido un modelo llamado Ütz Awän que se basa en un conjunto de prácticas de producción agroalimentaria, compuesto por 13 prácticas en total. Estas desempeñan un papel crucial en la adaptación a diversas condiciones ambientales y a los efectos del cambio climático. Este modelo representa un medio de vida ancestral que ha perdurado durante milenios, y se ha adaptado de manera efectiva a los diferentes territorios habitados por estas comunidades.

El corazón de este modelo Ütz Awän incluye la siembra de diversos cultivos, como el ixim (maíz), kinäq (frijol), ik'oy (güicoyes), k'um (ayote), q'oq' (chilacayote), k'ix (güisquil), así como la incorporación de frutales como el oj (aguacate) y el mixk'u' (manzanilla). Además, este enfoque abarca la regeneración de recursos naturales esenciales, como los animales, el viento y el agua, para crear un sistema que alimenta y sustenta a las familias en estas comunidades.

Además, se dispone de hierbas alimenticias como majk'üy (el quilete), saqxe' (el colinabo), ruyuch'ichaj ya' (la lechuguilla), paxläq (la verdolaga), k'ix ichaj (la mostaza), tzetx o kaqnaq (el bleado), much' (el chipilín), así como, también de las plantas medicinales para ayudar a sanar diferentes dolencias, entre ellas la ruchachal b'ey (la verbena), aq'aj masat (la lengua de venado), k'enum (la manzanilla), anëx (el anís), oqoq (la lengua de vaca), eya' (el pericón), ma ku' (Santo Domingo), parutz' (la flor de muerto), sik'äj (el apazote). Los productos cosechados dentro del sistema son utilizados por las familias que son reconocidos como el Ruk'ux o corazón del sistema y determina la base de la vida.

La determinación del nivel de vulnerabilidad al cambio climático para los municipios fue a través de la evaluación de sus componentes (exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación), lo cual representa una base para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Evaluar la vulnerabilidad permite identificar las deficiencias de un sistema y los aspectos o características que deben fortalecerse, así como los puntos óptimos que deben mantenerse y replicarse. Dado que no se conoce el nivel de vulnerabilidad de los municipios bajo un criterio técnico-científico, surge el presente estudio denominado "Plan de Adaptación al Cambio Climático de los sistemas agroalimentarios de los municipios de Patzún

y San José Poaquil en el departamento de Chimaltenango, y los municipios de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas en el departamento de Sacatepéquez, tomando como eje principal el modelo "Ütz Awän".

4 MARCO NACIONAL NORMATIVO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

El marco jurídico nacional del cambio climático en Guatemala cuenta con un enfoque hacia la atención a los pueblos indígenas, el cual ha evolucionado en los últimos años. En 2013, se emitió la Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases Efecto Invernadero (LMCC), Decreto 7-2013, siendo la segunda ley especializada en cambio climático aprobada en Latinoamérica.

Antes de la LMCC, existían más de 5,000 secciones normativas relacionadas con temas ambientales y recursos naturales en Guatemala, las cuales, de alguna manera, se relacionaban con el cambio climático y afectaban directamente a los pueblos indígenas. Sin embargo, con la emisión del Decreto 7-2013, se estableció una norma especializada y explícita que reconoce la importancia de los conocimientos y las prácticas de los pueblos indígenas en la gestión del cambio climático.

La LMCC reconoce y garantiza los derechos de los pueblos indígenas, incluyendo su derecho a participar en la toma de decisiones y en la implementación de medidas de adaptación relacionadas con el cambio climático, incluyendo representantes en el Consejo Nacional de Cambio Climático, asimismo, establece en sus principios rectores que inducen a respetar y promover los conocimientos tradicionales y prácticas de los pueblos indígenas en la adaptación y mitigación del cambio climático.

Además, se establecen mecanismos de coordinación y consulta con los pueblos indígenas en la formulación e implementación de políticas y programas relacionados con el cambio climático. Se reconoce la importancia de la participación, así como la necesidad de fortalecer las capacidades y conocimientos en la gestión sostenible de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

El marco jurídico nacional del cambio climático en Guatemala se basa en los siguientes instrumentos:

Constitución Política de Guatemala (1986)

Convenios internacionales

- Convención para la Protección de la Capa de Ozono (Decreto 39-87, 1987).
- Protocolo Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (Decreto 34-89, 1989).
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (Decreto 5-95, 1995).
- Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Decreto 15-95, 1995).

- Protocolo de Kyoto a la Convención Marco de Naciones Unidas (Decreto 23-99, 1999).
- Convenio Centroamericano Sobre Cambios Climáticos (Decreto 30-95, 1995).
- Convenio de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (Decreto 13-98, 1998).
- Convenio de Estocolmo Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (Decreto 60-2007, 2007).
- Acuerdo de París, el cual es un acuerdo internacional sobre el cambio climático que fue adoptado el 12 de diciembre de 2015 durante la 21ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) en París, Francia.
- Acuerdo sobre identidad y derechos de los pueblos indígenas, México, D.F. 31 de marzo de 1995

Leyes

- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68 - 86, 1986).
- Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4 - 89, 1989).
- Ley Forestal (Decreto 101 - 96, 1996).
- Ley de Desarrollo Social (Decreto 42 - 2001).
- Código municipal, (Decreto número 12-2002 Congreso de la República de Guatemala)

Políticas

- Política Nacional de Cambio Climático (Acuerdo Gubernativo 329 - 2009, 2009).
- Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PNSAN) 2012.

Planes

- Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032.
- Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, PANCC, 2016.
- Plan de Adaptación al Cambio Climático departamental de Chimaltenango, 2022.
- Plan de Adaptación al Cambio Climático departamental de Sacatepéquez, 2022.

El marco jurídico nacional del cambio climático en Guatemala reconoce los derechos de los pueblos indígenas y promueve su participación en la toma de decisiones y en la implementación de medidas relacionadas con el mismo, además, busca valorar y fortalecer los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas en la adaptación y mitigación de los efectos de la variabilidad climática.

De acuerdo con el Plan Indígena de Acción Climática (2020), el convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que el territorio, se refiere al perímetro geográfico que posee significado para los pueblos indígenas que lo habitan, el mismo que reúne factores simbólicos, económicos, sociales y culturales que históricamente formaron su identidad cultural y etnia.

El cambio climático es un desafío que enfrenta el pueblo indígena dentro de su territorio, afectando diferentes aspectos de la vida. Uno de los casos es la transformación de grandes extensiones de tierra que pasa de áreas boscosas a tierras sin cobertura en zonas cercanas a los territorios indígenas, lo que aumenta la exposición ante las amenazas climáticas y reduce la capacidad de resiliencia territorial y de la comunidad. La relación que existe entre el cambio climático y el pueblo indígena es la siguiente:

- Las comunidades indígenas deben adaptarse a los efectos del cambio climático debido a su nivel de vulnerabilidad.
- Los pueblos indígenas contribuyen en la mitigación de los GEI.

La Política Nacional de Cambio Climático Guatemala (2009) manifiesta la importancia de la adopción de prácticas, tal como lo menciona el “**Artículo 2.** La política que por medio de este Acuerdo Gubernativo se aprueba, persigue que el Estado de Guatemala, a través del Gobierno Central, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la ciudadanía en general, adopte prácticas de prevención de riesgo, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en su territorio y fortalezca su capacidad de incidencia en las negociaciones internacionales de cambio climático, coadyuvando a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes”.

La seguridad alimentaria es extremadamente vulnerable a la variabilidad climática. Guatemala, en el 2015, ocupó el décimo lugar según el índice de riesgo climático de los países más afectados durante el periodo de 1994-2013 (German Watch E.V., 2015). Algunos de los impactos más relevantes en este sector se deben a las alteraciones de la precipitación que modifican los periodos de cosecha y siembra, así como los aumentos de temperatura que propician la propagación de plagas y enfermedades, situación que pone en riesgo la seguridad alimentaria del 52% de la población rural que depende de los cultivos de maíz y frijol (MAGA, 2013).

De acuerdo con la Estrategia Nacional de Desarrollo con Baja Emisión de Gases de Efecto Invernadero (2018), las principales oportunidades para la reducción de emisiones se encuentran en la remoción de carbono mediante la introducción de árboles en sistemas silvopastoriles y el establecimiento de plantaciones frutícolas leñosas. La implementación de estas dos opciones podría llevar a la reducción de 555 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) a lo largo de 30 años. Sin embargo, es importante destacar que el modelo Ütz Awän contribuye significativamente a la remoción de carbono, por lo que su aplicación en los territorios rurales ha sido y seguirá siendo esencial para las comunidades. Por lo tanto, promover su inclusión en la planificación y desarrollo de estrategias de adaptación al cambio climático a nivel local y nacional reviste gran importancia.

5 ANTECEDENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

La población guatemalteca, con base en el censo 2018 elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), es de 17,602,431 personas que habitan el territorio nacional. De este total, el 49.20% son hombres y el 50.80% son mujeres. Se estima que la población maya Kaqchikel tiene un aproximado de 1,028,324 de personas. Se estableció originalmente en el denominado Reino Kaqchikel, el cual abarcaba siete departamentos en Guatemala: Chimaltenango, Sacatepéquez, Sololá, Guatemala, Suchitepéquez, Escuintla y Baja Verapaz. Principalmente se concentraron en 47 municipios desde hace más de 25 siglos. Sin embargo, existen vestigios desde el periodo preclásico o formativo, que abarca desde los años 1,500 a.C. hasta el 200 d.C. (URL & UNICEF, 1997).

Se estima que del total de la población de la comunidad lingüística Kaqchikel, alrededor de 1,028,324 de personas habitan actualmente en estos siete departamentos, mientras que las otras residen en el resto del territorio de Guatemala. Estos últimos se han desplazado debido a la migración interna, generada por el conflicto armado, la migración voluntaria y la búsqueda de mejores condiciones de vida.

El pueblo Kaqchikel tiene su propia cosmovisión y cultiva las artes, la ciencia y la tecnología. Además, existen elementos agrícolas que los identifican, como el maíz, cuya domesticación se remonta a los inicios de su llegada al territorio que ocupan los kaqchikeles.

El reino Kaqchikel ocupa varias zonas de vida, la mayoría de los municipios se encuentran en una zona de clima templado, que se vuelve más frío en las regiones de mayor altitud. Las temperaturas pueden variar desde un promedio de 18°C a 25°C, con mínimas de 12°C. La temporada fría se extiende desde noviembre hasta enero, seguida de una temporada seca de febrero a abril, y luego una temporada lluviosa que va desde mayo hasta noviembre de forma regular.

La mayoría de los productores en el área de estudio aprovechan estas condiciones climáticas para aplicar el modelo Ütz Awän, lo cual ocurre entre los meses de diciembre y enero, y la cosecha tiene lugar a finales de abril o principios de mayo.

5.1 Ubicación y colindancias del área de estudio

Los municipios de Patzún y San José Poaquil pertenecen al departamento de Chimaltenango, ubicados en el extremo occidental del departamento y en la parte central de la región Kaqchikel. Patzún tiene una extensión territorial de 124 kilómetros cuadrados, lo que

representa el 6.27% del total, mientras que San José Poaquil abarca 100 kilómetros cuadrados, equivalente al 5.06% de la extensión total del departamento (SEGEPLAN, 2018).

Patzún colinda con varios municipios, al norte, con Tecpán Guatemala; al sur, con San Miguel Pochuta y Acatenango; al este, con Patzicía; y al oeste, con San Lucas Tolimán, San Antonio Palopó y San Andrés Semetabaj, que son municipios del departamento de Sololá (SEGEPLAN, 2018).

El municipio de San José Poaquil limita al norte con Joyabaj (Quiché); al este, con San Martín Jilotepeque y Comalapa (Chimaltenango); al sur, con Comalapa, Tecpán y Santa Apolonia (Chimaltenango) como también al oeste (SEGEPLAN, 2018).

En el departamento de Sacatepéquez están los municipios de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas. Sumpango tiene una extensión territorial de 55 kilómetros cuadrados, mientras que San Bartolomé Milpas Altas abarca 7 kilómetros cuadrados (SEGEPLAN, 2018).

Sumpango colinda al norte con San Juan Sacatepéquez, al sur con Pastores y Jocotenango, y al oeste con El Tejar, mientras que San Bartolomé Milpas Altas colinda al norte con Santiago Sacatepéquez, al este con San Lucas Sacatepéquez, al sur con Santa Lucía Milpas Altas, y al oeste con Sumpango y La Antigua Guatemala.

5.2 Población

De acuerdo con el Plan de adaptación al cambio climático del departamento de Chimaltenango (2022), el censo poblacional y VII de vivienda realizado en 2018 indica que la población del departamento es de 615,776 habitantes, con las siguientes características: 318,622 mujeres y 297,154 hombres. En el área rural se encuentran 282,476 habitantes y en el área urbana 333,300 habitantes.

Según el Plan de adaptación al cambio climático del departamento de Sacatepéquez (2022), este cuenta con una población de 330,469 habitantes, siendo el 49% hombres y el 51% mujeres. En el área urbana se encuentra el 88.47% de la población, mientras que en el área rural se encuentra el 11.53% de la población en general.

5.3 Seguridad alimentaria

Con base en el análisis de inseguridad alimentaria aguda de la Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases (CIF) 2021, los hogares de infra y subsistencia han sido los más vulnerables debido a los daños causados por las tormentas ETA y IOTA, lo que ha provocado una pérdida de ingresos económicos en el año 2020. Otro suceso derivado de la pandemia del COVID-19 fue el impacto en los pequeños comerciantes informales y los jornaleros agrícolas, quienes se vieron afectados y se vieron obligados a emplear estrategias de afrontamiento de crisis y emergencia para hacer frente a las brechas alimentarias, como la venta de activos y el uso de sus ahorros.

Según el análisis del Índice de Inseguridad Alimentaria (CIF) de Guatemala, en el año 2022, establece cinco fases de clasificación de inseguridad alimentaria aguda, las cuales se clasifican en: fase 1 mínima, fase 2 acentuada, fase 3 de crisis, fase 4 de emergencia y fase 5 de hambruna. Dicho análisis determinó clasificar al departamento de Chimaltenango en fase 2 con un nivel acentuado del 60%, y en la fase 3 de crisis con un nivel del 20%. Por otro lado, el departamento de Sacatepéquez se estableció en clasificación fase 2 acentuada en 50% y una fase 3 de crisis del 13%. En ambos casos, el acceso a los alimentos ha sido identificado como el principal factor limitante, mientras que la disponibilidad de alimentos se considera un factor de menor importancia (SESAN, 2022).

Conforme a un estudio realizado por el Departamento de Epidemiología (2022), se llevó a cabo una muestra en el departamento de Chimaltenango que incluyó a 10,000 habitantes. Durante el año 2021, se registraron 367 casos de desnutrición aguda, lo que representó un aumento del 0.76% en comparación con el año anterior en el grupo de menores de 5 años. A nivel de municipio, se reportaron 12 casos en el municipio de Patzún y 7 casos en San José Poaquil en el mismo año.

De acuerdo con los casos detectados por las diferentes áreas de salud en el país, el mayor riesgo en los niños menores de 5 años hasta la semana epidemiológica 52 son: Escuintla, Izabal y Sacatepéquez, que cuentan con las tasas de incidencia de desnutrición aguda más altas a nivel nacional.

También, el Departamento de Epidemiología (2022) realizó un estudio con una muestra en el departamento de Sacatepéquez que incluyó a 10,000 habitantes. Durante el año 2021, se registraron 504 casos de desnutrición aguda, lo que representó un aumento del 1.41% en comparación con el año anterior en el grupo de menores de 5 años. A nivel de municipio, se reportaron 88 casos en el municipio de Sumpango y 6 casos en San Bartolomé Milpas Altas en el mismo año.

5.4 Recursos naturales

Existen suelos en Chimaltenango que en su mayor parte han sido cubiertos por ceniza volcánica, con partes de esquistos y arcilla a poca profundidad. Estos suelos son profundos y se desarrollan sobre ceniza volcánica de color claro, presentando un subsuelo amarillento o café rojizo. Se caracterizan por sus pendientes en exceso y profundos barrancos de paredes perpendiculares. También se encuentran suelos poco profundos, erosionados, desarrollados sobre ceniza volcánica de color claro y suelos poco profundos desarrollados sobre roca (Barrera, 2011).

De acuerdo con el Plan de Adaptación al Cambio Climático del departamento de Sacatepéquez (2022), el territorio o el departamento cuenta con una cobertura forestal estimada de 17,804 Ha, conformado por varios tipos de bosques, entre ellos: bosque húmedo montano bajo tropical, bosque muy húmedo montano tropical, bosque muy húmedo premontano tropical, bosque muy húmedo tropical y bosque pluvial montano tropical; sus principales recursos hídricos son: río Guacalate, río Los Encuentros, río Las Cañas, río Pensativo y río Sumpango.

5.5 Relieve

Con base en el Plan de Adaptación al Cambio Climático del departamento de Chimaltenango (2022), el departamento está ubicado en la cordillera de los Andes en el sistema de la Sierra Madre, por lo que su aspecto es quebrado, con profundos barrancos, valles pequeños, montañas y grandes volcanes.

Según Archila y Benítez (2008), el municipio de Patzún tiene inclinaciones bastante pronunciadas, su elevación sobre el nivel del mar es aproximadamente 1,500 mientras que en la región norte es de 2,100 m s. n. m.¹, cuenta con un macizo montañoso al sur del municipio, con elevaciones de más de 2,500 m s. n. m., cuya cumbre principal es el cerro la Cumbre.

La topografía en el municipio de San José Poaquil generalmente es accidentada y registra alternativamente elevaciones onduladas, profundos barrancos y planicies, las elevaciones más relevantes se encuentran en los cerros de Pak'echelaj, ubicado en caserío Chiraxaj, y Patoquer, localizado en el caserío con el mismo nombre.

¹ Medida de altitud perteneciente al sistema métrico decimal cuya función es describir la elevación de un lugar determinado de la Tierra respecto del nivel medio del mar en ese lugar. En español es normativa la abreviatura de m s. n. m.

Tiene una fisiografía dentro de la región de tierras volcánicas, con un gran paisaje denominado montañas volcánicas del centro del país (Barrera, 2011).

Con base en el Plan de Adaptación al Cambio Climático del departamento de Sacatepéquez (2022), el departamento cuenta con una topografía montañosa y volcánica, con algunas llanuras y mesetas, con alturas que varían entre los 2,090 a 1,300 m s. n. m., en su geografía destaca el volcán de Agua, el volcán de Fuego, el volcán Acatenango y una serie de montañas de importancia estratégica, entre ellas el cerro del Tigre, el cerro de la Bandera, las montañas de Sumpango, de Xenacoj, de Santa María Cauqué, de la Soledad y Sunay.

La topografía del municipio de Sumpango es montañosa excepto en el área de Los Planes, situada en la esquina suroeste del municipio y Chuya al noreste. Al oriente de Los Planes, en el área de Los Camotales, existen franjas anchas de tierra. La parte norte del municipio es quebrada. Áreas prominentes de terreno se encuentran en la parte oriente del municipio y fueron creadas por quebradas que corren hacia el río Xaltaya. San José Yalu, San Rafael El Arado y la finca El Guachipilín son otras áreas de planos prominentes, desde estos terrenos, al este, pueden verse las tierras llanas de Chuya las cuales son parte de Sumpango y del municipio de Santo Domingo Xenacoj. La frontera sur oriente del municipio cae al pie de las montañas que están frente de otros terrenos planos pertenecientes a Chitacaj (SEGEPLAN, 2018).

El municipio de San Bartolomé Milpas Altas tiene una topografía montañosa debido a su ubicación en la cadena montañosa de Sierra Madre. Se encuentra a una altitud promedio de aproximadamente 1,600 metros sobre el nivel del mar. Está rodeado de colinas y montañas, lo que le otorga un paisaje escénico y pintoresco. La topografía presenta pendientes pronunciadas en algunas áreas, especialmente en las zonas montañosas cercanas.

5.6 Usos del suelo

El departamento de Chimaltenango tiene diferentes usos de suelo, encontrándose para los municipios Patzún y San José Poaquil los siguientes:

De acuerdo con el PDM OT (2018), Patzún, a nivel municipal, tiene definidas cuatro categorías de uso del suelo, siendo las dos más relevantes las siguientes:

- **Características generales de la categoría de protección y uso especial:** son áreas localizadas en suelo urbano, rural o de expansión, que tienen características

particulares de uso especial o de protección, requieren de un manejo y/o regulación diferenciada.

- **Características generales de la categoría rural:** espacio físico del territorio rural con baja densidad poblacional, caracterizado por alta dispersión de lugares poblados y paisaje predominante agrícola, forestal y disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables.

Con base en el PDM OT (2018), el municipio de San José Poaquil constituye un lugar principal de mercadeo y transacciones comerciales, donde la mayoría de la población compra sus alimentos básicos. Un factor importante es la agricultura, cuyos cultivos son: maíz, frijol, legumbres y algunas frutas regionales.

En los últimos años se incrementó la siembra y comercialización de la arveja china y arveja dulce en San José Poaquil. Los cultivos de granos básicos son para autoconsumo familiar, los productos no tradicionales son vendidos en el mercado local y departamental (SEGEPLAN, 2018).

El departamento de Sacatepéquez tiene diferentes usos de suelo encontrándose para los municipios de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas, los siguientes:

Conforme el plan de ordenamiento territorial (2018), Sumpango tiene recursos naturales a su disposición: fuentes de agua con potencial turístico y bosques maderables aptos para la conservación y venta de servicios ambientales. Sumpango el 82.92% de su territorio es utilizado para el cultivo limpio anual; siendo esta una actividad económica que produce una amenaza puntual en la pérdida del recurso suelo.

La parte agrícola de Sumpango es utilizada para la siembra de maíz, frijol, ejote francés, arveja china, chile pimiento, café, zucchini y mini zanahoria. La parte el 17.08% del territorio representa los bosques y los asentamientos urbanos, como viviendas, construcciones que mejoran la calidad de vida de los habitantes del municipio.

San Bartolomé Milpas Altas se caracteriza por tener un suelo con alta pendiente cuya vocación de uso es forestal. La intensidad de uso de la tierra era de 51 % para cultivos y 49 % para asentamientos urbanos. Actualmente con el incremento de la mancha urbana en un 18.1%. El área destinada para usos agrícolas se ha reducido en un 32.9% del territorio, este territorio es destinado para la siembra de árboles frutales de durazno, melocotón y pera; legumbres y hortalizas (SEGEPLAN, 2018).

Según el INE (2018), la población rural es de 282,476 (45.87%) de la población que habita en el área rural del departamento de Chimaltenango, mientras que en Sacatepéquez se concentra una población de 38,103 personas (12.68%), en promedio de ambos departamentos es de 35% de la población.

5.7 Amenazas

El pueblo Kaqchikel en Guatemala enfrenta diversas amenazas relacionadas con el cambio climático. La más sensible es la variabilidad del clima la cual ha ocasionado mayor incidencia en los patrones climáticos, lo que resulta en períodos de sequía más prolongados y lluvias intensas e impredecibles. Estas variaciones pueden afectar la disponibilidad de agua para la comunidad, tanto para consumo humano como para sus cultivos.

En cuanto a la disponibilidad de agua por la disminución de las precipitaciones pluviales y el agotamiento de los recursos hídricos, agravados por el cambio climático, han llevado a muchas comunidades kaqchikeles a afectar su capacidad para el riego de cultivos, el abastecimiento de agua potable y uso para otras actividades cotidianas.

Respecto a la degradación de los suelos, los eventos climáticos extremos, como lluvias intensas, inundaciones y deslizamientos de tierra, pueden causar erosión del suelo y su posterior degradación. Esto tiene un impacto negativo en la capacidad del pueblo Kaqchikel para cultivar alimentos y mantener sus medios de subsistencia.

El cambio climático también contribuye a la pérdida de biodiversidad en las regiones habitadas por los kaqchikeles. Los cambios en los patrones de temperatura y las condiciones climáticas pueden alterar los hábitats naturales y afectar al desarrollo y existencia de las especies vegetales y animales que son importantes para la subsistencia y para las comunidades kaqchikeles. Además, la inseguridad alimentaria, tiene como parte de sus causas la variabilidad del clima, la sequía y otros eventos climáticos extremos que afectan la producción agrícola y la disponibilidad de alimentos. Es importante destacar que estas amenazas no son exclusivas del pueblo Kaqchikel y afectan a muchas comunidades indígenas y rurales en Guatemala.

Según se indica en el documento de SEGEPLAN (2018), las principales amenazas para los cuatro municipios de estudio son las siguientes:

- Municipio de Patzún, Chimaltenango: vientos fuertes, heladas, inundaciones, crecidas de ríos, sequías, deslizamientos o derrumbes y granizos.

- Municipio de San José Poaquil, Chimaltenango: heladas principalmente en los meses de diciembre, enero, y febrero, que afecta las siembras principalmente hortalizas, y granos básicos.

- Municipio de Sumpango, Sacatepéquez:
 - Inundaciones y crecidas de río: se presentan más de una vez al año, durante la época lluviosa, los lugares más afectados se encuentran en la zona 3, zona 4, el barranco y San José Yalú. Para minimizar el riesgo y como medida preventiva la municipalidad realiza jornadas de limpieza en la entrada a los tragantes, y sensibiliza a la población en temas ambientales.
 - Erupciones Volcánicas: todo el municipio se expone a la amenaza, se ha presentado en períodos de 2 a 7 años, la intensidad del fenómeno ha sido de moderado a intenso sin llegar a la pérdida de vidas, pero si a la interrupción de servicios, se han tenido daños en la infraestructura, en los medios de vida y ha afectado a las cosechas y a la flora y fauna nativas.

- Municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez:
 - Deslizamientos/derrumbes: se presentan durante la época lluviosa una o dos veces al año, son leves, tapan caminos y no han afectado cosechas, ni han existido pérdidas de vida humana, las áreas de mayor exposición se presentan en las zonas urbanas principalmente en la zona 4 y parte de la zona 1.

6 OBJETIVOS

6.1 General

Diseñar un plan de adaptación al cambio climático que aporte a generar capacidades de adaptación en la población Kaqchikel de los municipios de Patzún y San José Poaquil en el departamento de Chimaltenango, y los municipios de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas en el departamento de Sacatepéquez, mediante el reconocimiento de conocimientos y prácticas ancestrales de los sistemas agroalimentarios tradicionales.

6.2 Específicos

- a) Identificar medidas de adaptación al cambio climático enfocadas a la soberanía alimentaria para minimizar los efectos adversos del cambio climático.
- b) Fortalecer la resiliencia de los sistemas agroalimentarios tradicionales indígenas ante la vulnerabilidad y los riesgos del cambio climático, basándose en la gestión de conocimientos ancestrales, técnicos y científicos.
- c) Proponer medidas de adaptación como estrategias para afrontar el cambio climático para los sistemas agroalimentarios tradicionales indígenas en los municipios priorizados, basándose en la capacidad de uso del suelo, amenazas y vulnerabilidades.

7 METODOLOGÍA

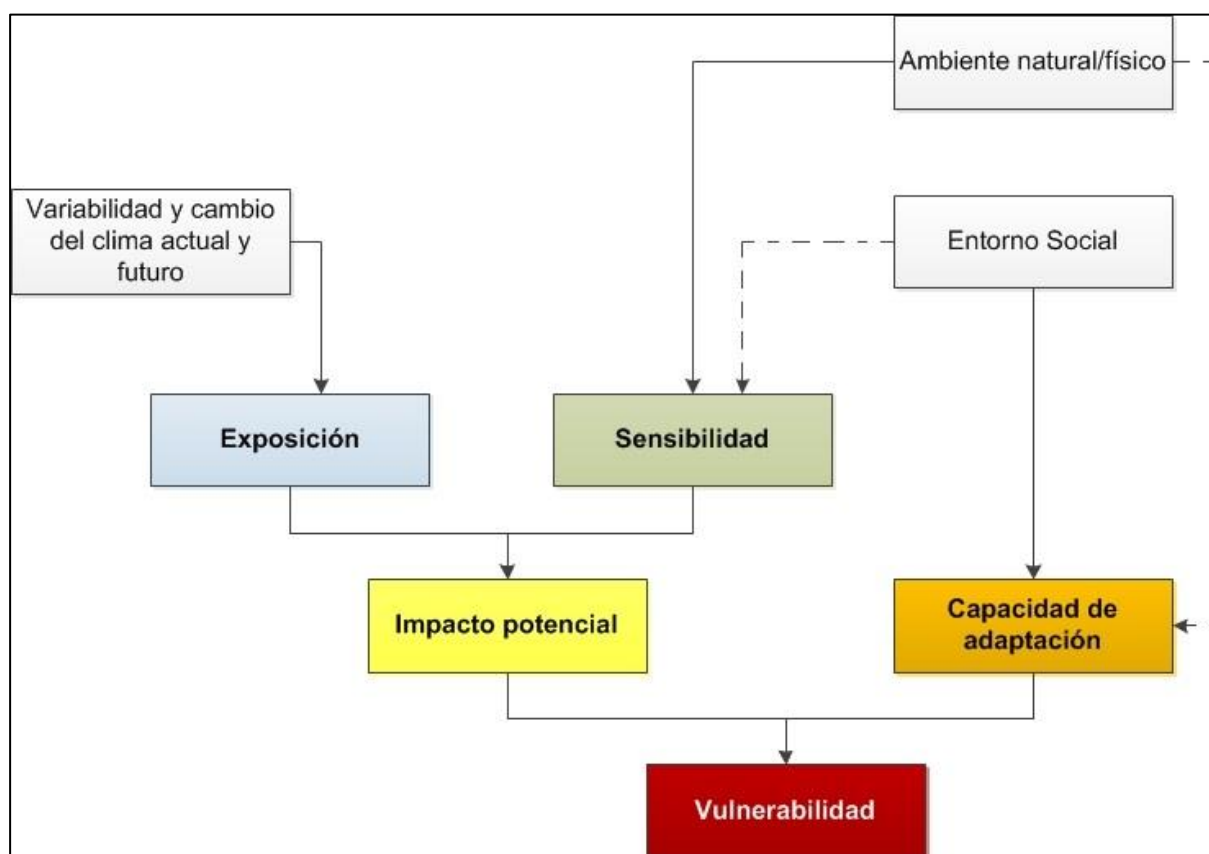
7.1 Bases para el establecimiento de la metodología

La metodología utilizada para el presente plan se basó en los lineamientos establecidos en el “Libro de Vulnerabilidad” de la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ, por sus siglas en alemán), publicado en el año 2014. Consta de un proceso ajustado para utilizar el municipio, como base de estudio. Debido a la ubicación y las características, se identificó que el sistema maya agroalimentario de producción del pueblo Kaqchikel corresponde al modelo Ütz Awän.

7.1.1 Componentes de la vulnerabilidad al cambio climático

En la figura 2 se indica la secuencia lógica del proceso de análisis de riesgo, la identificación de la vulnerabilidad y las condiciones locales a la exposición. Todo esto se fundamenta a nivel local y departamental en conocer la sensibilidad antrópica y la capacidad adaptativa de la población rural o urbana.

Figura 2. Componentes de la vulnerabilidad al cambio climático.



Fuente: Libro de la vulnerabilidad al cambio climático (GIZ, 2014).

- a) **Exposición:** es el único componente de la vulnerabilidad, asociado a las condiciones climáticas. Contempla el análisis de los fenómenos climáticos, para establecer la variación del clima, en un tiempo determinado. Para evaluar la vulnerabilidad, es indispensable contar con información climática mínima, como: sequía y heladas del área de estudio.
- b) **Sensibilidad:** representan las características de un sistema, que hacen que sea afectado, ya sea de manera positiva o negativa, ante la exposición a los cambios del clima. Para fines de evaluación se dividen en, factores productivos y biofísicos. Como factores productivos se considera el análisis basado en los sistemas agroalimentarios ancestrales, que para el pueblo Kaqchikel se enfoca en el modelo de producción Ütz Awän.
- c) **Impacto potencial:** establecido por la combinación de la exposición y la sensibilidad. Son los eventos, amenazas o daños causados por las condiciones climáticas y la sensibilidad del sistema a dichas condiciones.
- d) **Capacidad de adaptación:** son las condiciones actuales de un sistema con las que cuenta para ajustarse al cambio climático. Al igual que la sensibilidad, se dividen en condiciones productivos y biofísicos.

Con base en la evaluación de los diferentes componentes y el nivel de vulnerabilidad, se contemplan las diferentes medidas de adaptación al cambio climático (MACC), con el fin de aumentar la resiliencia de este.

La metodología diseñada toma en cuenta los patrones observables de variabilidad climática sobre la percepción local y las tendencias. Aplica un enfoque “*de abajo hacia arriba*” que facilita el análisis a nivel local, a escalas espaciales más pequeñas, impulsando la participación de una diversidad de actores (incluyendo grupos vulnerables) con base en sus percepciones de impactos climáticos y capacidades de adaptación.

Las técnicas participativas empleadas (talleres) apoyan el fortalecimiento de procesos de planificación del desarrollo local, y los mecanismos de articulación entre actores territoriales a nivel de municipio, y además promueve una sensibilización sobre los impactos potenciales del cambio climático en los territorios.

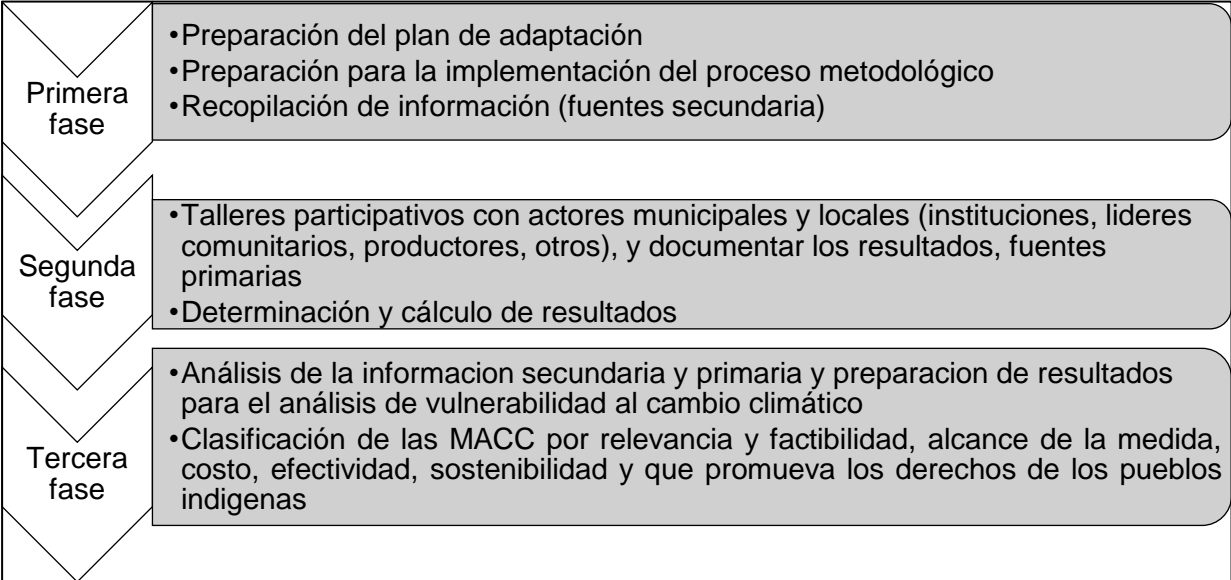
La metodología utilizada se implementó bajo las siguientes 3 fases:

- a) En la primera fase, se preparó el plan de adaptación al cambio climático. La preparación implicó la revisión de información y documentación disponible sobre el municipio, la elaboración de un mapeo de actores involucrados y una caracterización de la zona a partir de información primaria y secundaria.

b) En la segunda fase, se llevó a cabo el análisis de vulnerabilidad. Tomando como base la información secundaria, se realizó un taller participativo para el análisis de vulnerabilidad con los actores involucrados de cada municipio en la producción del modelo Ütz Awän. En el taller se buscó conocer la percepción local sobre la vulnerabilidad climática en el municipio y confirmar los determinantes de la vulnerabilidad. Esto permitió identificar y seleccionar de manera participativa las medidas de adaptación destinadas a reducir la vulnerabilidad encontrada. Con los resultados de los talleres participativos y la información secundaria, se llevó a cabo una revisión de los indicadores de los componentes de la vulnerabilidad para medir el impacto potencial y la capacidad de adaptación en el territorio. Finalmente, se redactó el reporte de análisis de vulnerabilidad con los resultados encontrados.

c) En la tercera fase, se promovió el proceso de adaptación al realizar la difusión del plan de adaptación hacia los actores clave. Esto implicó la integración de las medidas de adaptación seleccionadas en un proceso de planificación local. Adicionalmente, donde fuera posible y existieran mecanismos locales, se estableció el sistema de monitoreo de la reducción de vulnerabilidad.

Figura 3. Procedimiento para el plan de adaptación.

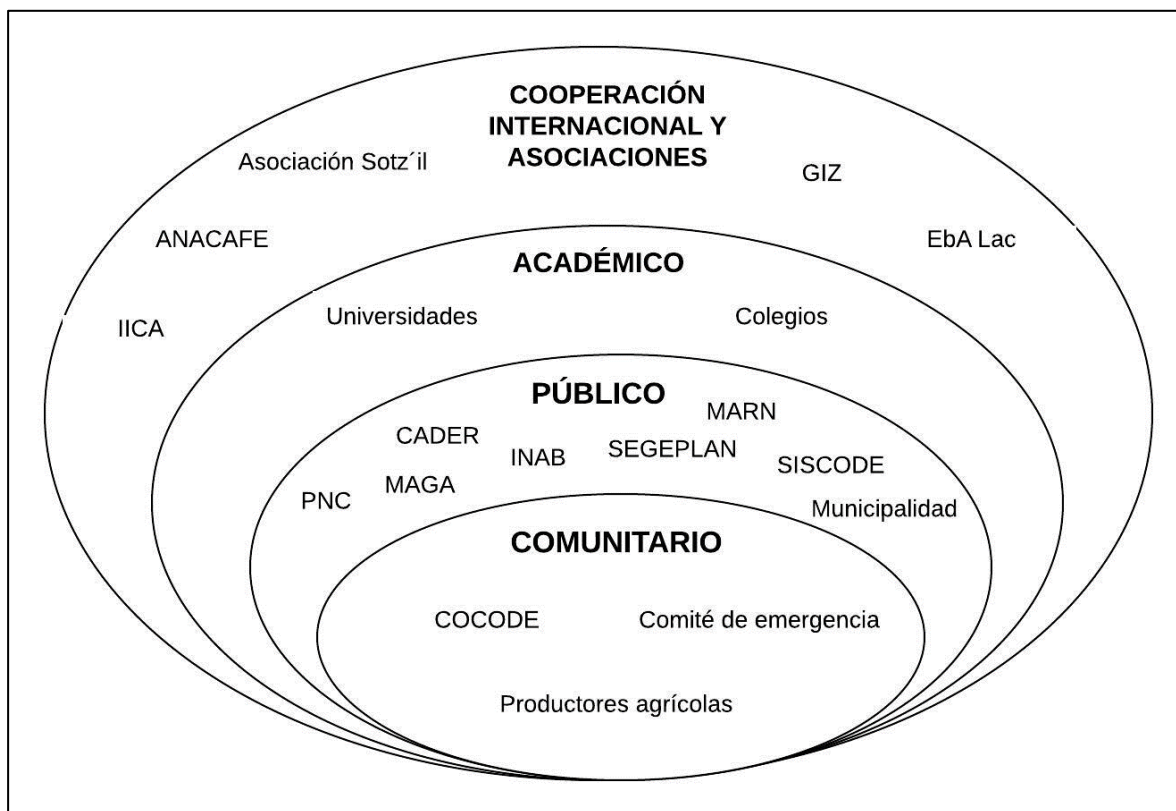


Fuente: Elaborado por AGROTECNIA.

7.2 Principales actores de implementación

Los principales actores clave involucrados en el desarrollo de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en el territorio se describen e identifican en la siguiente figura:

Figura 4. Mapeo de actores de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez.



Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, talleres participativos de vulnerabilidad al cambio climático.

Los actores clave son representantes de organizaciones e instituciones que desempeñan un papel fundamental en un proyecto o programa debido a su capacidad, conocimientos y posición de poder. Su apoyo o participación resultan indispensables para lograr los resultados esperados en el avance del proyecto o programa, su influencia radica en la relación con otros actores, sus recursos o posición institucional. En este grupo se incluyen:

Organizaciones de base: Se priorizaron las organizaciones base de la Asociación Sotz'íl, como la Cooperativa San Bartolo en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, la Asociación Mujeres en Acción en el municipio de Sumpango, del departamento de Sacatepéquez, la Asociación B'alam Juyu' en el municipio de Patzún, y la Alcaldía Indígena y miembros de la Cofradía Ancestral del Pueblo en el municipio de San José Poaquil, departamento de Chimaltenango.

Guías espirituales (Aj'qij): El pueblo Kaqchikel posee una gran diversidad cultural y mantienen vivas sus expresiones espirituales a través de su cosmovisión, lo que les permite tener una relación más armónica con la naturaleza. Los guías espirituales mayas del Altiplano son los principales depositarios de los conocimientos tradicionales relacionados con la "comprensión del tiempo" desde una perspectiva a largo plazo. Estos conocimientos son fundamentales para comprender los orígenes, impactos y respuestas al cambio climático.

Productores locales: Hombres y mujeres que se dedican a la producción agrícola y agroforestal bajo el modelo Ütz Awän. Sus prácticas de manejo son heredadas de sus ancestros, transmitidas por vivencias y tradición oral. No se limitan a replicar estos conocimientos, sino que, a través de sus propias observaciones y experiencias, logran mejorarlos y adaptarlos a sus propias condiciones y necesidades. Son capaces de crear innovaciones y nuevas prácticas mediante la prueba y el error, lo cual resulta fundamental para enfrentar el cambio climático.

Técnicos extensionistas y especialistas: Estos actores clave se incluyen debido a su capacidad para valorar los conocimientos tradicionales y poder influir en la toma de decisiones, así como la gestión e implementación de proyectos de desarrollo.

Estos actores son:

- **Cooperación internacional y Asociaciones:** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Asociación Nacional del Café (ANACAFE), Asociación Sotz'il, Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ) y el Programa Escalando las Medidas de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en la América Latina rural (EbA Lac).
- **Público:** Policía Nacional Civil (PNC), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural (CADER), Instituto Nacional de Bosques (INAB), Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Sistemas de Consejos de Desarrollo (SISCODE) y Municipalidad.
- **Comunitario:** Consejos Comunitarios de Desarrollo Urbano y Rural (COCODE), Comité de Emergencia y Productores Agrícolas.

7.2.1 Sistema de Consejos de Desarrollo SISCODE

El Sistema de Consejos de Desarrollo (SISCODE) es una estructura de gobernanza que facilita la participación y la toma de decisiones en temas de desarrollo desde lo local a lo regional y nacional. Este sistema puede involucrar a diferentes actores, como representantes de comunidades locales, organizaciones no gubernamentales, sector privado y entidades gubernamentales, con el objetivo de abordar los desafíos y promover el desarrollo sostenible en una determinada área geográfica.

Es importante destacar que la influencia y el impacto específico del SISCODE en Guatemala, o cualquier otro programa o política relacionada, dependerá de la forma en que se haya implementado, la participación de los actores relevantes y el grado de apoyo político y financiero.

En el contexto de la adaptación al cambio climático y la seguridad alimentaria, es común que los sistemas de consejos de desarrollo busquen abordar los impactos del cambio climático en la agricultura y la producción de alimentos. Las posibles formas en que estos sistemas propicien los medios para la implementación de las diferentes medidas de adaptación al cambio climático para contribuir a la seguridad alimentaria podrían incluir:

- a) Implementación del plan de adaptación:** El SISCODE, mediante los consejos de desarrollo, puede facilitar la implementación de las medidas de adaptación ya identificadas, por medio de un proceso participativo de análisis y evaluaciones de riesgos para comprender cómo afecta el cambio climático a la producción de alimentos (sistemas agroalimentarios ancestrales) y cómo se pueden abordar estos desafíos.
- b) Coordinación y colaboración:** El SISCODE promueve la coordinación entre diferentes actores, como agricultores, investigadores, extensionistas agrícolas, autoridades gubernamentales y otros interesados. Al fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos, se pueden diseñar e implementar estrategias integrales de adaptación al cambio climático que aborden la seguridad alimentaria de manera efectiva y fortalecer las capacidades de producción de los sistemas agroalimentarios.
- c) Implementación de proyectos y políticas:** Los consejos de desarrollo pueden desempeñar un papel importante en la implementación de proyectos y políticas relacionados con la adaptación al cambio climático y la seguridad alimentaria. Además, ayudan a identificar fuentes de financiamiento, establecer alianzas estratégicas y supervisar la implementación de medidas específicas, como la promoción de prácticas

agrícolas sostenibles, la diversificación de cultivos, el uso eficiente del agua y la conservación de los recursos naturales entre otras.

8 CARACTERIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO CHIMALTENANGO

El departamento de Chimaltenango se encuentra en la región centro-occidental de Guatemala, con una altitud media de 1,800 metros sobre el nivel del mar y una extensión territorial de 1,979 km². La población del departamento se compone principalmente de grupos étnicos indígenas, que representan el 78%, y no indígenas, que conforman el 22% restante. El idioma predominante en la región es el Kaqchikel, hablado por el 96% de la población, mientras que la comunidad K'iche' representa un 2%, y una minoría pertenece a otras comunidades lingüísticas, conformando el 2% restante. Chimaltenango está dividido en 16 municipios y se ubica en la Región 5 (Plan de Adaptación al Cambio Climático de Chimaltenango, 2022).

Patzún, uno de los municipios de Chimaltenango, está situado en el extremo occidental del departamento, en la región Kaqchikel, a una altitud promedio de 2,265 metros sobre el nivel del mar, con un clima predominantemente frío (SEGEPLAN, 2018).

San José Poaquil, otro municipio de Chimaltenango tiene una extensión territorial de aproximadamente 100 kilómetros cuadrados (SEGEPLAN, 2018).

A continuación, se describen los factores de sensibilidad y exposición climática de los municipios de Patzún y San José Poaquil del departamento de Chimaltenango, basado en las características edafoclimáticas. Debido a que la mayor parte del territorio guatemalteco es de vocación forestal, se utilizó y aplicó la metodología de "Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso" del Instituto Nacional de Bosques INAB. La metodología del INAB establece que Guatemala se divide en 7 unidades fisiográficas o regiones naturales.

Basado en la metodología de clasificación de uso de la tierra del INAB, y el análisis de las condiciones del suelo y el clima (características edafoclimáticas), se obtuvieron los siguientes resultados.

8.1 Características biofísicas del municipio de Patzún

La intensidad de uso del suelo se refiere a la medida en que se utiliza y desarrolla un área específica de terreno para diferentes fines, entre ellos la agricultura. Esta es crucial en la planificación urbana y rural, ya que afecta la calidad de vida y la sostenibilidad ambiental.

A continuación, se describe la intensidad de uso del suelo del municipio de Patzún:

a) Uso correcto

En el municipio de Patzún, el 49.11% del territorio tiene uso correcto del suelo, lo cual permite a los productores tener buenos resultados en las actividades agrícolas, forestales o agroforestales que realizan. Las áreas utilizadas correctamente están localizadas en el estrato alto y bajo del municipio (Anexo 1).

b) Subutilizado

Bajo los criterios de capacidad de uso del INAB, existen 272.68 hectáreas, lo que equivale al 1.48% del territorio municipal de Patzún, que están siendo subutilizadas. Estas áreas presentan un uso de menor intensidad en comparación con su capacidad física para soportar actividades productivas y se ubican principalmente en las zonas periféricas del municipio (Anexo 1).

c) Sobre utilizado

El verdadero desafío con relación al uso de la tierra radica en el uso inadecuado del suelo, para el municipio de Patzún se observa una sobre utilización de 8,975.07 hectáreas, lo que representa el 48.76% del total del territorio municipal. En estas zonas, se llevan a cabo actividades intensivas que exceden la capacidad física del suelo.

Esta situación surge como resultado del aumento en la demanda de recursos, lo que genera una mayor presión sobre el territorio (Anexo 1).

d) Área urbana

Estas se encuentran distribuidas principalmente en la parte alta y media, conteniendo un área de 120.07 hectáreas, lo cual representa el 0.65% del municipio (Anexo 1).

8.1.1 Tendencias de los efectos del cambio climático del municipio de Patzún.

8.1.1.1 Heladas

Según la distribución de altitud en el territorio, se analiza que el 56.45% del territorio presenta condiciones con alta probabilidad a heladas en el municipio, representando condiciones no favorables para la producción agrícola, debido a que existen cultivos que son susceptibles a temperaturas inferiores a 5°C. Además, el 2.99% del territorio presenta características muy bajas que no permiten condiciones adecuadas para la producción agrícola. No obstante, el 46.56% del territorio representa condiciones bajas, las cuales son favorables para el sector agrícola (Anexo 2).

8.1.1.2 Sequías

Con relación a los efectos del cambio climático en el municipio de Patzún, se observa la distribución de áreas con diferentes niveles de incidencia de sequías. El análisis muestra que solo el 0.02% del territorio municipal se ve afectado por sequías de alta intensidad, lo cual representa una proporción mínima y desfavorable para la siembra de cultivos agrícolas en dichas zonas. Por otro lado, el 76.76% del área total del municipio experimenta sequías de intensidad moderada, lo que permite a los productores adaptarse a las condiciones climáticas y tomar medidas de mitigación. Además, el 23.22% del territorio presenta sequías de baja intensidad, lo que significa que no representa ningún riesgo significativo para la producción agrícola (Anexo 3).

8.2 Características biofísicas del municipio de San José Poaquil

A continuación, se describe la intensidad de uso del suelo del municipio de San José Poaquil.

a) Uso correcto

En el municipio de San José Poaquil el 40.92% del territorio tiene uso correcto del suelo, lo cual permite a los productores tener buenos resultados en las actividades agrícolas, forestales o agroforestales que realizan. Las áreas utilizadas correctamente están localizadas en el estrato medio y bajo del municipio (Anexo 4).

b) Subutilizado

Bajo los criterios de capacidad de uso del INAB, existen 570.01 hectáreas, lo que equivale al 5.91% del territorio municipal de San José Poaquil, que están siendo subutilizadas. Estas áreas presentan un uso de menor intensidad en comparación con su capacidad física para soportar actividades productivas y se ubican principalmente en las zonas periféricas del municipio (Anexo 4).

c) Sobre utilizado

El verdadero desafío con relación al uso de la tierra radica en el uso inadecuado del suelo, para el municipio de San José Poaquil se observa una sobreutilización de 5,061.07 hectáreas, lo que representa el 52.44% del total del territorio municipal. En estas zonas, se llevan a cabo actividades intensivas que exceden la capacidad física del suelo. Esta situación surge como resultado del aumento en la demanda de recursos, lo que genera una mayor presión sobre el territorio (Anexo 4).

d) Área urbana

Estas se encuentran distribuidas principalmente en la parte alta y media, conteniendo un área de 70.95 hectáreas, lo cual representa el 0.74% del municipio (Anexo 4).

8.2.1 Tendencias de los efectos del cambio climático del municipio de San José Poaquil.

8.2.1.1 Heladas

Según la distribución de altitud en el territorio, se analiza que el 12.47% del territorio presenta condiciones con alta probabilidad a heladas en el municipio, representado condiciones no favorables para la agricultura, debido a que existen cultivos que son susceptibles a temperaturas inferiores a 5°C. No obstante, el 87.53% del territorio representa condiciones bajas, las cuales son favorables para el sector agrícola (Anexo 5).

8.2.1.2 Sequías

Con relación a los efectos del cambio climático en el municipio de San José Poaquil, se observa la distribución de áreas con diferentes niveles de incidencia de sequías. El análisis muestra que solo el 30.29% del territorio municipal se ve afectado por sequías de intensidad moderada, lo que permite a los productores adaptarse a las condiciones climáticas y tomar medidas de mitigación. Además, el 69.71% del territorio presenta sequías de baja intensidad, lo que significa que no representa ningún riesgo significativo para la producción agrícola (Anexo 6).

8.3 Proyecciones de cambio climático

Guatemala enfrenta desafíos significativos debido al cambio climático, como heladas, sequías y sobre utilización del suelo. Estos cambios ya están teniendo impactos directos en el sector agrícola y aumentarán la vulnerabilidad de la población. Es fundamental realizar medidas de adaptación y reducir los efectos adversos del cambio climático.

Las características edafoclimáticas están relacionadas con el uso intensivo del suelo y clima. Para los municipios de Patzún y San José Poaquil, del departamento de Chimaltenango, analizar las características edafoclimáticas permite observar la importancia de implementar medidas de adaptación y mitigación. El Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) del país contempla dos ejes clave: adaptación y mitigación.

La adaptación se refiere a los esfuerzos y acciones que se llevan a cabo para hacer frente a los efectos del cambio climático y reducir su impacto en los sistemas naturales y humanos. La adaptación implica medidas como la construcción de infraestructuras resistentes al clima, la implementación de prácticas agrícolas adaptadas, la gestión de los recursos hídricos, el fortalecimiento de la capacidad de respuesta ante desastres, entre otros.

La mitigación se centra en la reducción de las causas del cambio climático, principalmente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que se liberan a la atmósfera como resultado de la actividad humana. Para lograrlo, se implementan acciones como la transición hacia la gestión sostenible de los recursos naturales, la reforestación, entre otras.

En resumen, la adaptación se enfoca en enfrentar y adaptarse a los impactos del cambio climático, mientras que la mitigación se centra en reducir las causas del cambio climático al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Ambos enfoques son necesarios para abordar de manera integral el desafío del cambio climático y construir un futuro sostenible.

El municipio de Patzún presenta el 56.45% de su territorio con una alta probabilidad a heladas, lo cual limita la producción agrícola, debido a la susceptibilidad a bajas temperaturas de los cultivos agroalimentarios. Con relación a las sequías en el municipio, el 76.76% del área total presenta sequías moderadas, lo cual permite a los productores producir durante varios meses del año. Respecto al uso intensivo del suelo, el 49.11% del área total en el municipio está siendo utilizado de manera correcta y el 48.76% está siendo sobre utilizado. Al analizar lo descrito anteriormente, se considera necesario realizar un reordenamiento de las áreas sobre utilizadas con el objetivo de utilizar el suelo de manera correcta e implementar medidas de adaptación al cambio climático para mitigar los efectos adversos de las heladas.

En cuanto a las heladas en el municipio de San José Poaquil, presenta el 12.47% de su territorio una alta probabilidad a heladas, lo cual no es favorable para la producción agrícola, debido a que existen cultivos que son susceptibles a temperaturas inferiores a 5°C. Con relación a las sequías en el municipio, el 69.71% del área total presenta sequías bajas, lo cual permite a los productores producir durante varios meses del año. Respecto al uso intensivo del suelo, el 40.92% del área total en el municipio está siendo utilizado de manera correcta y el 52.44% está siendo sobre utilizado.

Esto indica que es necesario realizar un reordenamiento de las áreas sobre utilizadas con el objetivo de utilizar el suelo de manera correcta e implementar medidas de adaptación al cambio climático para mitigar los efectos adversos de las heladas.

Las heladas y la sobreutilización del suelo afectan directamente al sector agrícola, lo que resultará en la reducción o pérdida de la capacidad productiva para producir maíz, frijol y otros cultivos.

La adopción de medidas de adaptación es fundamental para reducir la vulnerabilidad de la población y generar resiliencia. Sin embargo, existe una dispersión en la generación de conocimiento científico y técnico, lo que dificulta la coordinación e implementación de acciones. Es necesario interiorizar estos conocimientos en los procesos institucionales para sensibilizar y resaltar el papel de cada sector en la adaptación y mitigación del cambio climático.

8.4 Análisis de vulnerabilidad al cambio climático

A continuación, se presentan los resultados sobre la situación de vulnerabilidad al cambio climático, realizada mediante cada uno de los componentes de la vulnerabilidad: exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, ejercicio realizado para los municipios de Patzún y San José Poaquil.

Con base en estos aspectos analizados, se tienen los siguientes resultados de vulnerabilidad:

- En el municipio de Patzún se tiene una **alta vulnerabilidad** al cambio climático, en cuanto a las heladas el 56.45% del territorio presenta condiciones altas, lo cual no es favorable para la producción agrícola, y respecto al uso intensivo del suelo el 48.76% del área total del territorio está siendo sobre utilizado.
- En el municipio de San José Poaquil se tiene una **alta vulnerabilidad** al cambio climático, en cuanto a las heladas el 12.47% del territorio presenta condiciones altas, lo cual no es favorable para la producción agrícola, y respecto al uso intensivo del suelo el 52.44% del área total del territorio está siendo sobre utilizado.

8.5 Acciones de adaptación para los municipios de Patzún y San José Poaquil del departamento de Chimaltenango

Los esfuerzos nacionales para enfrentar el cambio climático, puestos en práctica a través de convenciones, leyes, políticas, programas y proyectos, requieren complementarse con las propuestas e iniciativas que surgen desde los territorios locales. Un mecanismo para lograr este propósito es reconocer las oportunidades que al respecto presentan los conocimientos tradicionales.

Los talleres participativos para el análisis de vulnerabilidad con los actores involucrados en la producción del modelo Ütz Awän, tuvo como objetivo conocer la percepción local sobre la vulnerabilidad climática en el municipio y se logró confirmar la misma, así como la identificación y selección de medidas de adaptación de forma participativa con criterios de relevancia, factibilidad, alcance de la medida, el costo, la efectividad, la sostenibilidad y si promueve los derechos de los pueblos indígenas, por lo que resultaron seleccionadas las siguientes medidas.

Tabla 1. Matriz de evaluación de propuestas de medidas de adaptación para el municipio de Patzún.

No.	Criterio ²	1	2	3	4	5	6	Ponderación Total	Prioridad
	Medida de adaptabilidad	Relevancia y factibilidad	Alcance de la medida	Costo	Efectividad a corto plazo	Sostenibilidad	Promueve los derechos de los pueblos indígenas		
1	Identificación de especies forestales, frutales nativos.	5	5	5	3	5	5	28	Alta
2	Cosecha de agua.	4	3	3	5	5	5	25	Alta
3	Asocio de cultivos.	4	3	3	5	5	5	25	Alta
4	Bancos de semillas.	5	5	2	5	3	5	25	Alta
5	Campañas de recuperación de conocimiento ancestral.	5	5	5	3	1	5	24	Media
6	Campañas para el reconocimiento del valor nutricional de las especies nativas.	5	5	5	3	1	5	24	Media
7	Conservación de semillas y biodiversidad.	5	3	2	5	3	5	23	Media
8	Asocios agroforestales.	3	3	3	5	3	5	22	Media
9	Alternar el modelo de producción Ütz Awän y la producción de hortalizas comerciales.	3	5	1	3	2	5	19	Baja

Nota: Elaborado por AGROTECNIA, taller participativo de análisis de vulnerabilidad al cambio climático.

² La escala de ponderación de los criterios en la matriz de evaluación de propuestas se estableció bajo los siguientes lineamientos: 1: Poco factible: Indica que la opción o acción es poco probable de realizarse o de lograr éxito. 2: Poco probable: Indica que la opción o acción tiene baja probabilidad de realizarse o de lograr éxito. 3: Moderadamente factible: Indica que la opción o acción tiene una posibilidad razonable de realizarse o de lograr éxito. 4: Probable: Indica que la opción o acción tiene una alta probabilidad de realizarse o de lograr éxito. 5: Altamente factible: Indica que la opción o acción es altamente probable de realizarse o de lograr éxito. Para el criterio de costo la evaluación de ponderación es de forma inversa.

Como resultado, se identificaron cuatro medidas de adaptación que cuentan con una prioridad alta de implementación, las cuales son:

- La identificación de especies forestales y frutales nativos para mejorar los sistemas agroforestales locales.
- La cosecha de agua.
- El asocio tradicional de cultivos.
- Los bancos de semillas.

Estas medidas están basadas en las necesidades de seguridad alimentaria y clasificación con base en las estrategias de adaptación ante el cambio climático del PANCC.

Las siguientes cinco medidas identificadas son: a) las campañas de recuperación de conocimiento ancestral, b) las campañas para el reconocimiento del valor nutricional de las especies nativas, c) las medidas para la conservación de semillas y biodiversidad, d) el fomento de los socios agroforestales y e) El alternar el modelo de producción Ütz Awän y la producción de hortalizas comerciales. Estas son medidas que la población consultada las prioriza para su implementación a mediano plazo como medidas de nivel medio y bajo interés, según su necesidad son indispensables y complementarias para la mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático en el modelo Ütz Awän.

De acuerdo con lo anterior, se describen las acciones de adaptación ordenadas conforme al PANCC para los sistemas agroalimentarios de la siguiente manera.

Tabla 2. Matriz de acciones de adaptación para el municipio de Patzún.

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año				
				1	2	3	4	5
Restauración de paisaje	Identificación, producción de las especies forestales y frutales nativos: Las especies forestales y frutales nativas desempeñan un papel importante en la conservación del suelo y el agua, así como en la provisión de hábitats para la vida silvestre. Además, estas especies pueden ser una fuente importante de alimentos y materias primas para las comunidades locales.	a) Número de árboles forestales y frutales nativos recuperados dentro del Ütz Awän.	Asociación Sotz'íl, Municipalidad (UGAM), INAB, MAGA, Universidades, MARN.					
Gestión integrada del recurso agua con pertinencia.	Cosecha de agua: Es la recolección del agua precipitada y de la escorrentía superficial, en un tanque de almacenamiento o embalse, para su posterior uso. Hay varias técnicas para cosechar el agua, cosecha de agua de techos de vivienda y otras estructuras impermeables.	Número de unidades de aljibes comunitarios.	Asociación Sotz'íl, Municipalidad, MAGA, Universidades, MARN.					

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año				
				1	2	3	4	5
	Gestión integrada cultural del agua: Fortalecimiento de capacidades de manejo, la visión indígena del agua como un elemento del modelo Ütz Awän.	a) Número de prácticas recuperadas y fortalecidas. b) Número de productores, número de jóvenes, número de mujeres, técnicos atendidos en la recuperación del conocimiento.	Asociación Sotz'il, Municipalidad, MAGA. Universidades, MARN.					
Prácticas y tecnologías para la resiliencia productiva	Asociación de cultivos: La asociación de cultivos es una técnica que consiste en cultivar en el mismo espacio y al mismo tiempo dos o más especies vegetales obteniendo mejores formas de producción que cultivando por separado cada una de las especies. Esta técnica permite aprovechar mejor el suelo y sus nutrientes, el agua y la luz, aumentando así la productividad. Algunas plantas liberan sustancias químicas en sus raíces, tallos, hojas o flores, que pueden ser beneficiosas o perjudiciales para el cultivo de otras plantas.	Número de parcelas fortalecidas.	Asociación Sotz'il, Municipalidad, MAGA. MARN.					
	Banco de semillas: Es una colección de especies vegetales en forma de semillas que son almacenadas en condiciones especiales para asegurar su supervivencia a través de largos periodos de tiempo. Estos bancos son de vital importancia para la supervivencia de las especies y para conservar la salud de los diferentes ecosistemas que habitamos. Los bancos de semillas nos aseguran contar con la biodiversidad suficiente para enfrentar un futuro que no conocemos, aunque lo calculemos. Algunas de las ventajas de tener bancos de semillas son: conservar la diversidad de las especies de plantas, ofrecer variedad genética para poder desarrollar otras variedades, reponer las semillas necesarias si éstas se pierden en	a) Número de bancos de semillas implementados y fortalecidos. b) Número de materiales fitogenéticos recuperados de especies nativas forestales, agrícolas, hierbas y frutales.	Asociación Sotz'il, Municipalidad, INAB, MAGA, Universidades.					

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año				
				1	2	3	4	5
	los cultivos por desastres tanto naturales como provocados.							
	<p>Fomento del modelo Ütz Awän: Consiste en realizar un movimiento social que busca optimizar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el medio ambiente. Tiene como fin lograr un sistema alimentario justo y sostenible que estabiliza la producción y como movimiento social persigue papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales.</p>	a) Número de productores que fortalecen sus conocimientos ancestrales. b) Número de jóvenes productores que fortalecen sus conocimientos ancestrales. c) Número de productoras que fortalecen sus conocimientos ancestrales. d) Número prácticas agrícolas recuperadas. e) Número familias fortalecidas en producción de especies pecuarias.	Asociación Sotz'il, MAGA, Municipalidad, INAB, Universidades, MARN.					

Nota: Las medidas descritas están alineadas a las estrategias del PANCC y al Plan de Adaptación al Cambio Climático del departamento de Chimaltenango.

Tabla 3. Matriz de evaluación de propuestas de medidas de adaptación para el municipio de San José Poaquil.

No.	Criterio	1	2	3	4	5	6	Ponderación Total	Prioridad
	Medida de adaptabilidad	Relevancia y factibilidad	Alcance de la medida	Costo	Efectividad a corto plazo	Sostenibilidad	Promueve los derechos de los pueblos indígenas		
1	Especies forestales locales.	4	5	5	3	5	5	27	Alta
2	Bancos tradicionales de semillas (K'ujay).	5	5	3	4	5	5	27	Alta
3	Campañas de información con pertinencia cultural de la importancia del consumo de especies nativas y maíz criollo.	5	5	5	3	3	5	26	Alta
4	Campañas de divulgación para el manejo de rastrojos y evitar rozas.	5	5	5	2	2	5	24	Media
5	Incorporar más materia orgánica.	3	3	3	3	5	5	22	Media
6	Uso de lombricomposta.	3	3	3	3	5	5	22	Media
7	Producción de abono orgánico.	3	3	3	3	5	5	22	Media
8	Incorporación de rastrojos.	3	3	3	3	5	5	22	Media
9	Implementación de biofábricas.	5	3	2	4	3	5	22	Media
10	Recuperar conocimiento del uso de las especies nativas para alimentación.	3	3	4	3	3	5	21	Media
11	Diversificación de cultivos.	3	3	3	3	3	5	20	Media
12	Fomentar el uso de plantas medicinales.	3	3	3	3	3	5	20	Media
13	Uso de hidrogel, polímeros.	4	3	2	5	3	3	20	Media

Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, taller participativo de análisis de vulnerabilidad al cambio climático.

Como resultado, se identificaron tres medidas de adaptación que cuentan con una prioridad alta de implementación, las cuales son:

- La identificación y producción de especies forestales locales.
- Establecimiento de bancos de semillas.
- Desarrollo de campañas de información de la importancia del consumo de especies nativas y maíz criollo.

Estas medidas están basadas en las necesidades de seguridad alimentaria y clasificación con base a las estrategias de adaptación ante el cambio climático en PANCC.

Las siguientes nueve medidas identificadas son: a) las campañas de divulgación para el manejo de rastrojos y evitar rozas, b) incorporar mayor cantidad de materia orgánica, c) uso de lombricomposta, d) producción de abono orgánico, e) incorporación de rastrojos, f) implementación de biofábricas, g) recuperar conocimiento del uso de las especies nativas para alimentación, h) diversificación de cultivos, i) el fomento respecto al uso de plantas medicinales e, i) utilización de hidrogel (polímeros). Estas son medidas que la población consultada las prioriza para su implementación a mediano plazo como medidas de nivel medio de interés, según su necesidad son indispensables y complementarias para la mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático en el modelo Ütz Awän.

Las acciones para el municipio de San José Poaquil son las siguientes:

Tabla 4. Matriz de acciones de adaptación para el municipio de San José Poaquil.

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año				
				1	2	3	4	5
Restauración de paisaje	Especies forestales locales: Las especies forestales locales son importantes por muchas razones. En primer lugar, son una parte fundamental de los ecosistemas naturales y proporcionan hábitats para la vida silvestre. También son una fuente importante de recursos para las comunidades locales, como madera, frutas, medicinas y otros productos forestales no maderables. También son importantes para la mitigación del cambio climático, ya que absorben y almacenan grandes cantidades de dióxido de carbono.	a) Número de especies de árboles forestales y frutales nativos recuperados dentro del Ütz Awän. b) Número de árboles forestales y frutales nativos producidos para fortalecer el Ütz Awän y el área bosque comunal.	Asociación Sotz'il, Municipalidad, INAB, MAGA, MARN, Universidades.					
Investigación y promoción de tecnología agrícola para la adaptación al cambio climático	Campañas de información de la importancia del consumo de especies nativas y maíz criollo: La importancia de las campañas de información sobre el consumo de especies nativas y maíz criollo radica en la necesidad de concientizar a la población sobre los beneficios de consumir estos productos. Estas variedades son adaptadas	Desarrollo de dos campañas (primera campaña de la importancia del consumo de especies nativas, segunda sobre la importancia del cultivo y del consumo de maíz criollo)	Asociación Sotz'il, Municipalidad, INAB, MAGA.					

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año					
				1	2	3	4	5	
	a las condiciones locales y son más resistentes a las enfermedades y plagas, lo que las hace sostenibles y beneficiosas para el medio ambiente. Al consumir especies nativas y maíz criollo, se contribuye a la soberanía alimentaria, y al desarrollo económico y social.								
Prácticas y tecnologías para la resiliencia productiva	<p>Banco de semillas: Es una colección de especies vegetales en forma de semillas que son almacenadas en condiciones especiales para asegurar su supervivencia a través de largos periodos de tiempo. Estos bancos son de vital importancia para la supervivencia de las especies y para conservar la salud de los diferentes ecosistemas que habitamos. Los bancos de semillas nos aseguran contar con la biodiversidad suficiente para enfrentar un futuro que no conocemos, aunque lo calculemos. Algunas de las ventajas de tener bancos de semillas son: conservar la diversidad de las especies de plantas, ofrecer variedad genética para poder desarrollar otras variedades, reponer las semillas necesarias si éstas se pierden en los cultivos por desastres tanto naturales como provocados.</p>	<p>a) Número de bancos de semillas implementados y fortalecidos. b) Número de materiales fitogenéticos del maíz, el frijol, los güicoyes, fortalecidos, recuperados. c) Número de especies nativas forestales, agrícolas, hierbas y frutales.</p>	Asociación Sotz'il, Municipalidad, INAB, MAGA, MARN, Universidades.						
	<p>Fomento del modelo Ütz Awän: Consiste en realizar un movimiento social que busca optimizar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el medio ambiente. Tiene como fin lograr un sistema alimentario justo y sostenible que estabiliza la producción y como movimiento social persigue</p>	<p>a) Número de productores que fortalecen sus conocimientos ancestrales. b) Número de jóvenes productores que fortalecen sus conocimientos ancestrales. c) Número de productoras que</p>	Asociación Sotz'il, MAGA, Municipalidad, INAB, MARN, Universidades.						

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año				
				1	2	3	4	5
	papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales.	fortalecen sus conocimientos ancestrales. d) Número prácticas agrícolas recuperadas. e) Número familias fortalecidas en producción de especies pecuarias. f) Registro de rendimientos por especie qq/ha.						

Nota: Las medidas descritas están alineadas a las estrategias del PANCC y al Plan de Adaptación al Cambio Climático del departamento de Chimaltenango.

La cadena de impacto del cambio climático centrada en la agricultura y la seguridad alimentaria en el modelo Ütz Awän en los municipios de Patzún y San José Poaquil del departamento de Chimaltenango se puede describir de la siguiente manera:

9 CADENA DE IMPACTO

a. Tendencia climática

- Sequías prolongadas en Patzún y San José Poaquil.
- Canículas más largas y calurosas.
- Excesos de lluvia en octubre y noviembre.
- Tornados en la región.

b. Impacto biofísico

- Falta de agua para el consumo y producción en sequías.
- Enfermedades en cultivos debido a excesos de lluvia.
- Pérdida de cosechas por canículas prolongadas.
- Caída de cultivos debido a tornados.
- Afectación de cultivos por heladas y granizo.

c. Impacto socioeconómico

- Incremento de gastos por la compra de agua durante sequías en Patzún.
- Disminución de la producción agrícola y pérdida de calidad de semillas en sequías.
- Compra de alimentos adicionales debido a la baja producción.
- Endeudamiento de los productores en excesos de lluvia.
- Cambio a otros cultivos y compra de insumos adicionales.

- Daños a la infraestructura por tornados.
- Aumento del gasto en compra de medicamentos debido a enfermedades relacionadas con el clima.
- Mayor costo de producción y compra de alimentos debido a la pérdida de cosechas.

d. Nivel de riesgo

- Riesgo moderado en sequías y tornados.
- Riesgo alto en excesos de lluvia y heladas.

e. Capacidad adaptativa

- Medidas de adaptación incluyen la perforación de pozos, cosecha de agua de lluvia, distribución de agua en camiones y siembra de agua en sequías.
- Introducción de variedades híbridas y viveros municipales con especies forestales en sequías.
- Asocio de cultivos y campañas de reparación de conocimiento ancestral en sequías.
- Conservación de semillas y bancos de semillas en excesos de lluvia.
- Fomentar el uso de plantas medicinales y materia orgánica en San José Poaquil.
- Uso de lombricomposta y producción de abono orgánico en San José Poaquil.
- Diversificación de cultivos y uso de biofábricas en San José Poaquil.
- Implementación de bancos de semillas en vientos fuertes y tornados.

f. Medidas de adaptación específicas:

- En sequías, se proponen medidas como la perforación de pozos, cosecha de agua de lluvia y distribución de agua en camiones.
- Para contrarrestar la pérdida de biodiversidad local, se sugiere la introducción de variedades híbridas y la creación de viveros municipales con especies forestales.
- En el caso de las canículas, se propone el asocio de cultivos y campañas de reparación de conocimiento ancestral.
- En excesos de lluvia, se enfoca en la conservación de semillas y la creación de bancos de semillas.
- Para enfrentar los vientos fuertes y tornados, se destaca la implementación de bancos de semillas.

El cambio climático está teniendo un impacto significativo en la agricultura y la seguridad alimentaria en el modelo Ütz Awän que se desarrolla en los municipios de Patzún y San José Poaquil, del departamento de Chimaltenango, generando desafíos socioeconómicos. Sin embargo, se están implementando medidas de adaptación para mitigar estos impactos y fortalecer la capacidad de adaptación de las comunidades locales.

10 CARACTERIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ

El departamento de Sacatepéquez se ubica en la región central de Guatemala, a una altitud promedio de 1,546 metros sobre el nivel del mar y abarca una superficie de 465 km². El clima es templado a semifrío, con una temperatura promedio de 17.90°C y estaciones marcadas de lluvia y sequía. El departamento está compuesto por 16 municipios (SEGEPLAN, 2018).

Sumpango es uno de los municipios de Sacatepéquez, situado en el extremo oeste del departamento y colindante con el Tejar en Chimaltenango. Tiene una extensión de 55 km² y se encuentra a una altitud de 1,890 metros sobre el nivel del mar. El clima en Sumpango se clasifica como bosque húmedo templado según el sistema Thornthwaite y templado subhúmedo con invierno benigno según el sistema Köppen, con lluvias en verano y veranos frescos. El abastecimiento de agua proviene de varios ríos, aunque algunos presentan contaminantes de origen agroquímico, basura y aguas servidas (SEGEPLAN, 2018).

San Bartolomé Milpas Altas, otro municipio de Sacatepéquez, se localiza a una altitud de 2,090 metros sobre el nivel del mar, con coordenadas geográficas de 14°36'23" de latitud norte y 90°40'45" de longitud oeste. Tiene una extensión territorial de 7 km² y es el municipio más pequeño del departamento y del país. Limita con Santiago Sacatepéquez, San Lucas Sacatepéquez, Santa Lucía Milpas Altas, Sumpango y La Antigua Guatemala. Está conectado con los municipios vecinos por carreteras y caminos (SEGEPLAN, 2018).

A continuación, se describen los factores de sensibilidad y exposición climática de los municipios Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas del departamento de Sacatepéquez, basado en las características edafoclimáticas. Debido a que la mayor parte del territorio guatemalteco es de vocación forestal, se utilizó y aplicó la metodología de "Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso" del Instituto Nacional de Bosques INAB. La metodología del INAB establece que Guatemala se divide en 7 unidades fisiográficas o regiones naturales.

Basado en la metodología de clasificación de uso de la tierra del INAB, y el análisis de las condiciones del suelo y el clima (características edafoclimáticas) se obtuvieron los siguientes resultados.

10.1 Características biofísicas del municipio de Sumpango

La intensidad de uso del suelo se refiere a la medida en que se utiliza y desarrolla un área específica de terreno para diferentes fines, entre ellos la agricultura. Esta es crucial en la planificación urbana y rural, ya que afecta la calidad de vida y la sostenibilidad ambiental. A continuación, se describe la intensidad de uso del suelo de este municipio:

a) Uso correcto

En el municipio de Sumpango, el 38.94% del territorio tiene uso correcto del suelo, lo cual permite a los productores tener buenos resultados en las actividades agrícolas, forestales o agroforestales que realizan. Las áreas utilizadas correctamente están localizadas en el estrato medio y bajo del municipio (Anexo 7).

b) Subutilizado

Bajo los criterios de capacidad de uso del INAB, existen 373.2 hectáreas, lo que equivale al 7.39% del territorio municipal de Sumpango, que están siendo subutilizadas. Estas áreas presentan un uso de menor intensidad en comparación con su capacidad física para soportar actividades productivas y están ubicadas en la parte media y a las orillas del municipio (Anexo 7).

c) Sobre utilizado

La sobre utilización de la tierra se refiere al uso incorrecto del suelo y respecto al municipio de Sumpango están siendo sobre utilizadas 2,612.6 hectáreas, las cuales representan el 51.74% del área total del municipio. En estas zonas, se llevan a cabo actividades intensivas que exceden la capacidad física del suelo. Esta situación surge como resultado del aumento en la demanda de recursos, lo que genera una mayor presión sobre el territorio (Anexo 7).

d) Área urbana

Estas se encuentran distribuidas principalmente en la parte media, conteniendo un área de 97.74 hectáreas, lo cual representa el 1.94% del municipio (Anexo 7).

10.1.1 Tendencias de los efectos del cambio climático del municipio de Sumpango

10.1.1.1 Heladas

Según la distribución de altitud en el territorio, se analiza que el 2.58% del territorio presenta condiciones con alta probabilidad a heladas en el municipio, representando condiciones no favorables para la producción agrícola, debido a que existen cultivos que son susceptibles a

temperaturas inferiores a 5°C. No obstante, el 97.42% del territorio representa condiciones bajas, las cuales son favorables para el sector agrícola (Anexo 8).

10.1.1.2 Sequías

Con relación a los efectos del cambio climático en el municipio de Sumpango, se observa la distribución de área con una alta incidencia de sequías, que abarca el 90.28% del territorio municipal. Esta proporción resulta desfavorable para la siembra de cultivos agrícolas. Por otro lado, el 9.72% del área total presenta sequías moderadas, lo cual permite a los productores adaptarse a las condiciones climáticas (Anexo 9).

10.2 Características biofísicas del municipio de San Bartolomé Milpas Altas

A continuación, se describe la intensidad de uso del suelo del municipio de San Bartolomé Milpas Altas.

a) Uso correcto

En el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, el 34.6% del territorio tiene uso correcto del suelo, lo cual permite a los productores tener buenos resultados en la actividades agrícolas, forestales o agroforestales que realizan. Las áreas utilizadas correctamente están localizadas en el estrato alto y bajo del municipio (Anexo 10).

b) Subutilizado

Bajo los criterios de capacidad de uso del INAB, existen 77.11 hectáreas que representan 0.85% del territorio municipal de San Bartolomé Milpas Altas, que están siendo subutilizadas. Estas áreas presentan un uso de menor intensidad en comparación con su capacidad física para soportar actividades productivas y se ubican principalmente en las zonas periféricas del municipio (Anexo 10).

c) Sobre utilizado

El verdadero desafío respecto al uso de la tierra radica en el uso inadecuado del suelo, para el municipio de San Bartolomé Milpas Altas se observa una sobre utilización de 538.66 hectáreas, lo que representa el 65.54% del total del territorio municipal. En estas zonas, se llevan a cabo actividades intensivas que exceden la capacidad física del suelo. Esta situación surge como resultado del aumento en la demanda de recursos, lo que genera una mayor presión sobre el territorio (Anexo 10).

10.2.1 Tendencias de los efectos del cambio climático del municipio de San Bartolomé Milpas Altas

10.2.1.1 Heladas

Según la distribución de altitud en el territorio, se analiza que el 30.36% del territorio presenta condiciones con alta probabilidad a heladas en el municipio, representando condiciones no favorables para la producción agrícola, debido a que existen cultivos que son susceptibles a temperaturas inferiores a 5°C. No obstante, el 69.64% del territorio representa condiciones bajas, las cuales son favorables para el sector agrícola (Anexo 11).

10.2.1.2 Sequías

Con relación a los efectos del cambio climático en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, se observa la distribución de áreas con diferentes niveles de incidencia de sequías. El análisis muestra que solo el 0.31% del territorio municipal se ve afectado por sequías, lo cual no es favorable para los productores adaptarse a las condiciones climáticas. Por otro lado, el 93.66% del territorio experimenta sequías de intensidad baja, lo que significa que no representa ningún riesgo significativo para la producción agrícola (Anexo 12).

10.3 Proyecciones de cambio climático

En Guatemala, el cambio climático está agudizando las vulnerabilidades socioeconómicas de su población e incidirá cada vez más en sus condiciones de vida, pues los factores dependientes del clima son decisivos para las actividades productivas importantes del país como la agricultura, la dotación de agua y la disponibilidad de alimentos, entre otras.

Los registros de eventos climáticos estrechamente vinculados al cambio climático y la relación con las características edafoclimáticas de los municipios de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas del departamento de Sacatepéquez, ha permitido analizar la importancia de implementar medidas de adaptación y mitigación que se han sido vinculadas con el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) del país el cual consta de dos ejes clave: adaptación y mitigación.

La adaptación se refiere a los ajustes en los sistemas agrícolas, sociales o económicos en respuesta a estímulos climáticos reales o previstos y sus efectos o impactos. Se refiere a cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales o para beneficiarse de las oportunidades asociadas con el cambio climático.

La mitigación por su parte implica modificaciones en las actividades cotidianas de las personas y en las actividades económicas, con el objetivo de lograr una disminución en las

emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a fin de reducir o hacer menos severos los efectos del cambio climático.

La adaptación permite proponer y priorizar medidas que impulsen el logro de una mejor sostenibilidad e inclusión, integradas a acciones de reducción de la pobreza y de la vulnerabilidad al cambio climático, especialmente en términos de heladas y sequías, que representan una amenaza para la agricultura en el territorio de Sacatepéquez.

El municipio de Sumpango presenta el 2.58% de su territorio una alta probabilidad a heladas, lo cual limita la producción agrícola, debido a la susceptibilidad a bajas temperaturas de los cultivos agroalimentarios. Con relación a las sequías en el municipio, el 90.28% del área total presenta sequías altas, lo cual no permite a los productores producir durante varios meses del año. Respecto al uso intensivo del suelo, el 38.94% del área total en el municipio está siendo utilizado de manera correcta y el 51.74% está siendo sobre utilizado. Al analizar lo descrito anteriormente, se considera necesario realizar un reordenamiento de las áreas sobre utilizadas con el objetivo de utilizar el suelo de manera correcta e implementar medidas de adaptación al cambio climático para mitigar los efectos adversos de las sequías.

La adopción de medidas de adaptación es fundamental para reducir la vulnerabilidad de la población y generar resiliencia. Sin embargo, existe una dispersión en la generación de conocimiento científico y técnico, lo que dificulta la coordinación e implementación de acciones. Es necesario interiorizar estos conocimientos en los procesos institucionales para sensibilizar y resaltar el papel de cada sector en la adaptación y mitigación al cambio climático.

10.4 Análisis de vulnerabilidad al cambio climático

A continuación, se presentan los resultados sobre la situación de vulnerabilidad al cambio climático, realizada mediante cada uno de los componentes de la vulnerabilidad: exposición, sensibilidad, capacidad de adaptación para el municipio de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas.

Con base en estos aspectos analizados, se tienen los siguientes resultados de vulnerabilidad:

- En el municipio de Sumpango se tiene una **alta vulnerabilidad** al cambio climático, en cuanto a las sequías el 90.28% del territorio presenta condiciones no favorables para la siembra de cultivos agrícolas, y respecto al uso intensivo del suelo el 51.74% del área total del territorio está siendo sobre utilizado.

- En el municipio de San Bartolomé Milpas Altas se tiene una **alta vulnerabilidad** al cambio climático, en cuanto a las heladas *el 30.36% del territorio presenta condiciones altas, lo cual no es favorable para la producción agrícola*, y respecto al uso intensivo del suelo el *65.54%* del área total del territorio está siendo sobre utilizado.

10.5 Acciones de adaptación para los municipios de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas del departamento de Sacatepéquez

Los esfuerzos nacionales destinados a abordar el cambio climático, implementados a través de convenciones, leyes, políticas, programas y proyectos, deben complementarse con las propuestas e iniciativas que surgen a nivel local desde los territorios. Una manera de lograr este objetivo es mediante el reconocimiento de las oportunidades que ofrecen los conocimientos tradicionales.

Los talleres participativos realizados para analizar la vulnerabilidad, en los que participaron los actores involucrados en la producción del modelo Ütz Awän, tenían como finalidad principal entender la percepción local sobre la vulnerabilidad climática en el municipio. Durante estos talleres, se confirmó la existencia de vulnerabilidad y se procedió a la identificación y selección de medidas de adaptación de manera participativa, considerando criterios como la relevancia, factibilidad, alcance, costo, efectividad, sostenibilidad y el fomento de los derechos de los pueblos indígenas. Como resultado de este proceso, se seleccionaron las siguientes medidas.

Tabla 5. Matriz de evaluación de propuestas de medidas de adaptación para el municipio de Sumpango.

No.	Criterio	1	2	3	4	5	6	Ponderación Total	Prioridad
	Medida de adaptabilidad	Relevancia y factibilidad	Alcance de la medida	Costo	Efectividad a corto plazo	Sostenibilidad	Promueve los derechos de los pueblos indígenas		
1	Bancos de semillas.	5	5	5	5	3	5	28	Alta
2	Utilización de rastrojos para abonos orgánicos.	5	3	5	3	5	5	26	Alta
3	Sensibilizar a no quemar rastrojos.	4	3	5	3	5	5	25	Alta
4	Uso de abonos orgánicos.	3	3	3	5	5	5	24	Media
5	Diseminación de semillas de especies alimenticia y plantas medicinales.	3	3	3	5	5	5	24	Media

6	Uso de plantas medicinales como repelentes de insectos.	3	3	3	3	5	5	22	Media
7	Selección masal.	4	3	2	3	5	5	22	Media
8	Diversificar productos agroforestales.	3	3	3	3	5	5	22	Media
9	Recuperación y divulgación de la importancia del maíz.	5	3	2	4	3	5	22	Media
10	Impulso de la agricultura familiar.	3	3	4	3	3	5	21	Media
11	Capacitación en BPAS y BPMS de otros cultivos.	3	3	3	3	3	5	20	Media
12	Bancos de alimentos.	3	3	3	3	3	3	18	Baja

Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, taller participativo de análisis de vulnerabilidad al cambio climático.

Como resultado, se identificaron las siguientes tres medidas de adaptación que cuentan con una prioridad alta de implementación:

- Establecimiento de los bancos tradicionales de semillas (K'ujay).
- La utilización de rastrojos para abonos orgánicos.
- La sensibilización para evitar la quemar rastrojos.

Estas medidas están basadas en las necesidades de seguridad alimentaria y clasificación con base en las estrategias de adaptación ante el cambio climático del PANCC.

Las siguientes nueve medidas identificadas son: a) el uso de abonos orgánicos, b) diseminación de semillas de especies alimenticia y plantas medicinales, c) uso de plantas medicinales como repelentes de insectos, d) selección masal, e) diversificación de productos agroforestales, f) la recuperación y divulgación de la importancia del maíz, g) el impulso de la agricultura familiar, h) la necesidad de capacitación en BPAS y BPMS de otros cultivos e, i) la implementación de bancos de alimentos. Estas prácticas son indispensables y complementarias para la mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático en el modelo Ütz Awän.

De acuerdo con lo anterior, se describen las estrategias de adaptación ordenadas según el PANCC para los sistemas agroalimentarios de la siguiente manera.

Tabla 6. Matriz de acciones de adaptación para el municipio de Sumpango.

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año				
				1	2	3	4	5
Prácticas y tecnologías para la resiliencia productiva	<p>Banco de semillas: Es una colección de especies vegetales en forma de semillas que son almacenadas en condiciones especiales para asegurar su supervivencia a través de largos periodos de tiempo. Estos bancos son de vital importancia para la supervivencia de las especies y para conservar la salud de los diferentes ecosistemas que habitamos. Los bancos de semillas nos aseguran contar con la biodiversidad suficiente para enfrentar un futuro que no conocemos, aunque lo calculemos. Algunas de las ventajas de tener bancos de semillas son: conservar la diversidad de las especies de plantas, ofrecer variedad genética para poder desarrollar otras variedades, reponer las semillas necesarias si éstas se pierden en los cultivos por desastres tanto naturales como provocados.</p>	<p>a) Número de bancos de semillas implementados y fortalecidos. b) Número de materiales fitogenéticos del maíz, el frijol, los güicoyes, fortalecidos, recuperados. c) Número de especies nativas forestales, agrícolas, hierbas y frutales recuperados.</p>	Asociación Sotz'il, Municipalidad, MAGA, MARN, Universidades.					
	<p>Utilización de rastrojos para abonos orgánicos: La utilización de rastrojos para producir abonos orgánicos es importante por varias razones. En primer lugar, permite reciclar los residuos de los cultivos y devolver los nutrientes al suelo, mejorando su fertilidad y productividad. Además, el uso de abonos orgánicos reduce la dependencia de los fertilizantes químicos, que pueden ser costosos y tener un impacto negativo en el medio ambiente. Los abonos orgánicos también tienen numerosos beneficios para el suelo y las plantas. Calientan el suelo y favorecen el</p>	<p>Número de productores capacitados en el uso de prácticas para el uso de rastrojos y elaboración de abonos.</p>	Asociación Sotz'il, Municipalidad, MAGA, MARN, Universidades.					

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año					
				1	2	3	4	5	
	desarrollo de las raíces, principal vía de nutrición de las plantas.								
Investigación y promoción de tecnología agrícola para la adaptación al cambio climático	<p>Campaña para sensibilizar a no quemar rastrojos: La sensibilización a no quemar rastrojos es importante porque la quema de residuos agrícolas tiene un impacto negativo en el medio ambiente y en la salud humana. La quema de rastrojos es una fuente importante de contaminación del aire, lo que aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias y cardiovasculares en la población expuesta a estas emisiones. Además, la quema de rastrojos también tiene un impacto negativo en el suelo y en la biodiversidad. En lugar de quemar los rastrojos, existen alternativas más sostenibles y beneficiosas para el medio ambiente, como incorporar el rastrojo en los campos o incluso plantar directamente a través del rastrojo.</p>	<p>a) 2 campañas (primera campaña sobre la prevención de incendios forestales y rosas, segunda campaña fomento del modelo Ütz Awän).</p> <p>b) Registro de número de casos anuales de rosas registradas.</p>	Asociación Sotz'il, Municipalidad, MAGA, MARN, Universidades.						
	<p>Fomento del modelo Ütz Awän: Consiste en realizar un movimiento social que busca optimizar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el medio ambiente. Tiene como fin lograr un sistema alimentario justo y sostenible que estabiliza la producción y como movimiento social persigue papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales.</p>	<p>a) Número de productores que fortalecen sus conocimientos ancestrales.</p> <p>b) Número de jóvenes productores que fortalecen sus conocimientos ancestrales.</p> <p>c) Número de productoras que fortalecen sus conocimientos ancestrales.</p> <p>d) Número de prácticas agrícolas recuperadas.</p> <p>e) Número de familias fortalecidas en producción de</p>	Asociación Sotz'il, MAGA, Municipalidad, INAB, MARN, Universidades.						

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año				
				1	2	3	4	5
		especies. Pecuarias. f) Registro de rendimientos por especie qq/ha.						

Nota: Las medidas descritas están alineadas a las estrategias del PANCC y al Plan de Adaptación al Cambio Climático del departamento de Sacatepéquez.

Tabla 7. Matriz de evaluación de propuestas de medidas de adaptación para el municipio de San Bartolomé Milpas Altas.

No.	Criterio	1	2	3	4	5	6	Ponderación Total	Prioridad
	Medida de adaptabilidad	Relevancia y factibilidad	Alcance de la medida	Costo	Efectividad a corto plazo	Sostenibilidad	Promueve los derechos de los pueblos indígenas		
1	Diseminación de semillas.	5	5	3	5	3	5	26	Alta
2	Implementación de huertos urbanos.	5	5	3	5	3	5	26	Alta
3	Incentivar nuevas técnicas de producción para zonas urbanas.	5	5	3	5	3	5	26	Alta
4	Incentivar el auto ahorro, ahorro económico.	4	3	5	5	3	5	25	Media
5	Capacitación en transformación e industrialización de productos agropecuarios.	3	3	3	3	5	5	22	Media
6	Incentivar políticas de ordenamiento territorial.	3	3	5	1	5	5	22	Media
7	Incidencia para mejorar el uso de la tierra y gestión territorial municipal.	3	2	5	1	5	5	21	Media
8	Incentivar la producción agrícola.	3	3	3	3	3	5	20	Media
9	Procesos de educación sobre salud sexual y reproductiva.	3	1	3	1	1	3	12	Baja

Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, taller participativo de vulnerabilidad al cambio climático.

En el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, se identificaron las siguientes tres medidas de adaptación de prioridad alta para la población:

- La diseminación de semillas.
- Desarrollo de la producción de huertos urbanos.

- Incentivar nuevas técnicas de producción para zonas urbanas.

Debido al contexto de la localidad y la poca disponibilidad de terreno para la producción, estas medidas o estrategias de adaptación al cambio climático abordan otras técnicas innovadoras que facilitan la producción de alimentos y con ello la mejora de la seguridad alimentaria.

Las siguientes seis medidas, como el incentivar el auto ahorro y el ahorro se da por la necesidad de contar con efectivo para suplir las necesidades de autogestión tanto alimentaria, salud; seguido por la capacitación en transformación e industrialización de productos agropecuarios, incentivar políticas de ordenamiento territorial, incidencia para mejorar el uso de la tierra y gestión territorial municipal, incentivar la producción agrícola, estas últimas son de prioridad media, ya que actualmente el municipio cuenta con limitaciones para el establecimiento de áreas productivas y por último el alto crecimiento urbano que se da en el territorio.

Procesos de educación sobre salud sexual y reproductiva tienen menor ponderación en comparación, pero la población participante identifica como una de las prioridades debido a la poca disponibilidad de alimentos para familias con mayor número de integrantes, dificultando con ello el logro de su seguridad alimentaria.

Las estrategias de adaptación según el PANCC para el municipio se priorizan de la siguiente manera:

Tabla 8. Matriz de acciones de adaptación para el municipio de San Bartolomé Milpas Altas.

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año				
				1	2	3	4	5
Prácticas y tecnologías para la resiliencia productiva	Diseminación de semillas: La diseminación de semillas es esencial para la reproducción, diversidad genética, expansión de la producción, conservación de recursos genéticos y renovación de cultivos. A través de este proceso, se promueve la sostenibilidad agrícola, la seguridad alimentaria y la preservación de la biodiversidad vegetal.	a) Número de especies recuperadas. b) Número de productores y jóvenes atendidos.	Asociación Sotz'il, Municipalidad, MAGA, Sociedad Civil CODEDE.					
	Técnicas de huertos urbanos (Qejoj): Esto se refiere a espacios de cultivos de alimentos que se establecen en áreas urbanas, como jardines, azoteas, patios traseros o parcelas comunitarias. Estos huertos tienen una serie de	A) Número de huertos Qejoj, establecidos. b) Número de especies recuperadas de hortalizas y de frutales nativos.	Asociación Sotz'il, Municipalidad, MAGA, Sociedad Civil CODEDE, MARN, Universidades.					

Estrategia	Acciones de adaptación ante el cambio climático	Indicador	Actor de apoyo	Año				
				1	2	3	4	5
	beneficios y su importancia radica en varias razones. Proporcionan acceso a alimentos frescos y saludables en entornos urbanos, fomentan la seguridad alimentaria, promueven la conexión con la naturaleza y la educación ambiental, mejoran la calidad del aire y la biodiversidad, reducen la huella de carbono al disminuir el transporte de alimentos y contribuyen al fortalecimiento de las comunidades al promover la participación social y la cohesión vecinal.							
	Incentivar nuevas técnicas de producción para zonas urbanas: Estas nuevas técnicas de producción para zonas urbanas implica promover métodos innovadores de cultivo en entornos urbanos, como la agricultura vertical, los jardines verticales, los huertos en azoteas y los sistemas hidropónicos. Estas técnicas tienen una gran importancia debido a varios factores. En primer lugar, permiten aprovechar el espacio limitado para producir alimentos frescos y saludables localmente, contribuyendo a la seguridad alimentaria y reduciendo la dependencia de la importación de alimentos. Además, estas técnicas fomentan la sostenibilidad al reducir la huella de carbono asociada al transporte de alimentos, promoviendo la resiliencia urbana y mejorando la calidad ambiental en áreas urbanas.	a) Número de productores que fortalecen sus conocimientos ancestrales y modernos. b) Número de jóvenes productores que fortalecen sus conocimientos ancestrales y modernos. c) Número de productoras que fortalecen sus conocimientos ancestrales y modernos. d) Número de prácticas agrícolas recuperadas. e) Número de familias fortalecidas en producción de especies pecuarias.	Asociación Sotz'il, Municipalidad, MAGA, Sociedad Civil CODEDE, MARN, Universidades.					

Nota: Las medidas descritas están alineadas a las estrategias del PANCC y al Plan de Adaptación al Cambio Climático del departamento de Sacatepéquez.

11 CADENA DE IMPACTO

La cadena de impacto del cambio climático centrada en la agricultura y la seguridad alimentaria en el modelo Ütz Awän en los municipios de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas del departamento de Sacatepéquez se puede describir de la siguiente manera:

a. Tendencia climática

- Sequías prolongadas en ambos municipios.
- Excesos de lluvia en Sumpango.
- Vientos fuertes en Sumpango.
- Heladas y granizo en San Bartolomé Milpas Altas.

b. Impacto biofísico

- Mayor incidencia de plagas debido al calor en Sumpango.
- Incendios forestales debido a sequías.
- Deshidratación de plantas en sequías.
- Pérdida de flora y fauna local en sequías.
- Problemas de desarrollo de plantas en sequías.
- Encharcamiento y ahogamiento de plantas por excesos de lluvia en Sumpango.
- Pérdida de semillas y frutos en Sumpango.
- Caída de milpa, flores y frutos por vientos fuertes en Sumpango.
- Quema de plantas por heladas en San Bartolomé Milpas Altas.
- Daños en infraestructura de producción por granizo en San Bartolomé Milpas Altas.

c. Impacto socioeconómico

- Mayor necesidad de insumos agrícolas y costos de producción en sequías en Sumpango.
- Importación de maíz debido a la baja producción en sequías.
- Inseguridad alimentaria y desnutrición en sequías.
- Migración nacional e internacional debido a sequías en Sumpango.
- Pérdida de suelo y endeudamiento de los agricultores en sequías.
- Violencia intrafamiliar y sexual debido a sequías en Sumpango.
- Crecimiento urbano en sequías en Sumpango.
- Pérdida de conocimientos y abandono de cosechas en sequías en San Bartolomé Milpas Altas.
- Pérdida de empleos y generación de desechos por heladas en San Bartolomé Milpas Altas.
- Compra de alimentos y aumento del costo de la canasta básica en excesos de lluvia en Sumpango.
- Escasez de mano de obra y altos costos en excesos de lluvia en Sumpango.

- Escasez de materia orgánica y aumento de precios de alimentos en excesos de lluvia en Sumpango.

d. Nivel de riesgo

- Riesgo moderado en sequías y vientos fuertes.
- Riesgo alto en excesos de lluvia y heladas.

e. Capacidad adaptativa

- Medidas de adaptación incluyen la creación de viveros municipales, campañas de reforestación y sensibilización contra la quema de rastrojos en Sumpango.
- Uso de plantas medicinales como repelentes de insectos y la utilización de rastrojos para abonos orgánicos en Sumpango.
- Siembra de maíz criollo y frijol, selección masal de semillas, bancos de alimentos y fomento de la agricultura familiar en Sumpango.
- Promoción de especies forestales y frutales, incentivo de técnicas de huertos urbanos y capacitación en transformación e industrialización de productos agropecuarios en San Bartolomé Milpas Altas.

El cambio climático está generando un impacto significativo en la agricultura y la seguridad alimentaria en el modelo Ütz Awän que se desarrolla en los municipios de Sumpango y San Bartolomé Milpas Altas, del departamento de Sacatepéquez lo que conlleva a desafíos socioeconómicos y la necesidad de implementar medidas de adaptación para fortalecer la capacidad de las comunidades locales frente a estos cambios climáticos.

12 PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Los puntos de partida fundamentales para iniciar la acción en materia de implementación de las medidas de adaptación al cambio climático con un enfoque integral y coordinado, deberán establecer las bases necesarias para la puesta en marcha de medidas efectivas que permitan afrontar los desafíos del cambio climático y proteger a las comunidades indígenas vulnerables, por lo que los pasos deben ser los siguientes:

- a) **Diseño de las medidas de adaptación:** En esta etapa se desarrollan las estrategias y acciones específicas para hacer frente a los efectos del cambio climático. Esto implica las mejores estrategias que contrasten las principales vulnerabilidades y los riesgos asociados, así como analizar las capacidades y recursos disponibles, debe ser adecuado a las características del contexto local y considerar los distintos sectores y aspectos relevantes.
- b) **Perfilar el proyecto de adaptación:** En este punto, se elabora un perfil detallado del proyecto de adaptación, que incluye información clave como el título del proyecto, el área geográfica en la que se implementará, el grupo meta o población objetivo, los objetivos específicos a alcanzar, los componentes o acciones a realizar, y los resultados esperados de dichas acciones. Este perfil sirve como base para la planificación, gestión de recursos y ejecución del proyecto.
- c) **Definir los actores involucrados en la coordinación o implementación de las medidas/planeamiento:** Es fundamental identificar los actores relevantes que participarán en la implementación de las medidas de adaptación, estas pueden ser entidades gubernamentales, organizaciones comunitarias, instituciones académicas, sector privado, entre otros. La coordinación y colaboración es esencial para garantizar la efectividad de las acciones y maximizar los recursos disponibles.
- d) **Identificar los procesos locales de gestión:** En este paso, se busca identificar los procesos locales de planificación existentes que puedan alinearse con las medidas de adaptación propuestas. Estos procesos pueden incluir planes de desarrollo local, estrategias de gestión ambiental, planes municipales, programas de desarrollo local tanto de la cooperación internacional como gubernamentales, entre otros. Además, se evalúa la disponibilidad de recursos financieros para la ejecución de las medidas, tanto a nivel local como a través de fuentes externas de financiamiento.

12.1 Gestión de recursos financieros

La gestión de recursos financieros es un aspecto fundamental en la implementación de medidas de adaptación, enfocadas a los sistemas agroalimentarios que fomenten la soberanía alimentaria y relacionadas uso del modelo Ütz Awän. A continuación, se detallan algunos aspectos clave relacionados con este tema:

- 1. Financiamiento con recursos locales:** Este tipo de financiamiento se refiere a los recursos económicos provenientes de la misma comunidad o localidad donde se implementa el proyecto. Puede incluir aportes financieros realizados por los propios agricultores, productores locales, organizaciones comunitarias u otras entidades locales que se involucren en la iniciativa, pueden provenir de fondos comunitarios.
- 2. Financiamiento con recursos municipales:** Se refiere a los fondos económicos municipales de donde se propone la asignación de recursos de pre-inversión y de inversión pública con base en la disponibilidad financiera y las necesidades del municipio. Estos recursos pueden provenir de presupuestos asignados que pueden ser utilizados para proyectos relacionados con la agricultura, el desarrollo sostenible o la mitigación y adaptación al cambio climático, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible y enfrentar el cambio climático.
- 3. Financiamiento con recursos departamentales:** Este tipo de financiamiento se obtiene a través de los recursos económicos asignados por el gobierno para ser utilizados a nivel departamental. Los departamentos dentro del país pueden destinar fondos para proyectos y programas que promuevan la adaptación en el ámbito agroalimentario y la soberanía alimentaria. Estos recursos pueden provenir de programas departamentales específicos o asignaciones presupuestarias destinadas a la implementación de medidas de adaptación y destinadas al apoyo a las comunidades indígenas, sociedad civil y son administrados a través del CODEDE en cada departamento.
- 4. Financiamiento con recursos de terceros:** En relación con el financiamiento proveniente de terceros, puede incluir fondos provenientes de organizaciones no gubernamentales (ONG), agencias de cooperación internacional, instituciones financieras internacionales, donantes u otros socios de implementación. Se pueden determinar la cantidad y la forma en que realizarán sus aportes, ya sea en especie o en efectivo. Esta colaboración puede ser realizada por un socio único o por varios socios de implementación que participen en el desarrollo del proyecto.

La adecuada gestión de los recursos financieros garantiza la viabilidad y sostenibilidad de las medidas de adaptación, permitiendo así alcanzar los objetivos de soberanía alimentaria y fortalecimiento del modelo Ütz Awän. Es fundamental contar con una planificación financiera sólida y establecer acuerdos claros con los socios y financiadores para asegurar el éxito de los proyectos.

13 DIFUSIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN

El procedimiento consiste en dar a conocer con las autoridades locales con base en el mapeo de actores, y que tengan relación con aspectos de cambio climático.

El procedimiento de difusión del plan debe cumplir los siguientes objetivos:

1. Informar a los beneficiarios y los interesados en ser socios en qué consiste la medida de adaptación y los resultados que se obtendrán durante el desarrollo del proyecto.
2. Generar compromisos y participación de los involucrados.
3. Dar a conocer las expectativas del plan por parte de los involucrados.

14 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El seguimiento y evaluación del plan con sus medidas de adaptación priorizadas, consiste en supervisar, evaluar los resultados de los distintos proyectos que tengan como objetivo abordar los temas de adaptación y resiliencia para el fomento de la soberanía alimentaria relacionada al modelo Ütz Awän.

Esto implica monitorear de cerca las actividades realizadas, recopilar datos relevantes, analizar el impacto de dichas acciones en el entorno y evaluar si se están alcanzando los objetivos establecidos.

Este proceso es fundamental para garantizar la eficacia y el éxito de los proyectos, ya que permite identificar problemas, realizar ajustes necesarios y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

15 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Archila, L. y Benítez, J. (2008). Etnohistoria de Patzún, Municipio del Departamento de Chimaltenango. Universidad de San Carlos de Guatemala. 138 pp.
- Barrera, D. (2011). Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión, municipio de San José Poaquil, departamento de Chimaltenango. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 178 pp.
- Batzín, R. (2019). Conocimiento indígena y cambio climático. En E. J. Castellanos, A. Paiz-Estévez, J. Escribá, M. Rosales-Alconero, & A. Santizo (Eds.), Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala. (pp. 300–329). Guatemala: Editorial Universitaria UVG.
- CIF Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases (2021). ANÁLISIS DE INSEGURIDAD ALIMENTARIA AGUDA DE LA CIF. Guatemala, Guatemala. 9pp.
- CNCC Consejo Nacional de Cambio Climático y SEGEPLAN Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (2016). Plan de Acción Nacional de Cambio Climático. Guatemala, Guatemala. 162pp.
- Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Patzún, Chimaltenango, Guatemala. Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de Patzún 2018-2032. Guatemala: 2018.
- Consejo Municipal de San José Poaquil, Chimaltenango, Guatemala. Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de San José Poaquil 2019-2032. Guatemala: 2019.
- Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrita en New York, el 09 de mayo de 1992, aprobada por el Decreto 15-95 del Congreso de la República de Guatemala, del 28 de marzo de 1995 y ratificada el 03/08/1995, artículos: 2, 3, 4 (numerales 1,7, 8,9,10), y 6.
- El Periódico. 2019. Guatemala no sale del radar del cambio climático. Nota publicada el 29 de febrero de 2020. Consultado el 04 de octubre de 2020. Disponible en: <https://elperiodico.com.gt/nacion/2020/02/29/guatemala-no-sale-del-radar-del-cambio-climatico/>
- FAPI Federación por la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas, (2020). PLAN INDÍGENA DE ACCIÓN CLIMÁTICA Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. Paraguay. 82p.
- Fritzsche, K. et. al. 2014. traducido por Venancio, M. El libro de la vulnerabilidad: concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad. Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Bonn, Alemania. 178 p.
- Gobierno de la Republica de Guatemala, (2018). ESTRATEGIA NACIONAL de DESARROLLO con BAJAS EMISIONES de GASES de EFECTO INVERNADERO. Guatemala. 67p.
- MAGA (2013). Estado del Arte en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria en Guatemala. Guatemala.
- MARN Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, (2009). Política Nacional de Cambio Climático. Guatemala, Guatemala. 26pp.

MARN Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y Rainforest Alliance, (2022). PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO. Guatemala, Guatemala. 44pp.

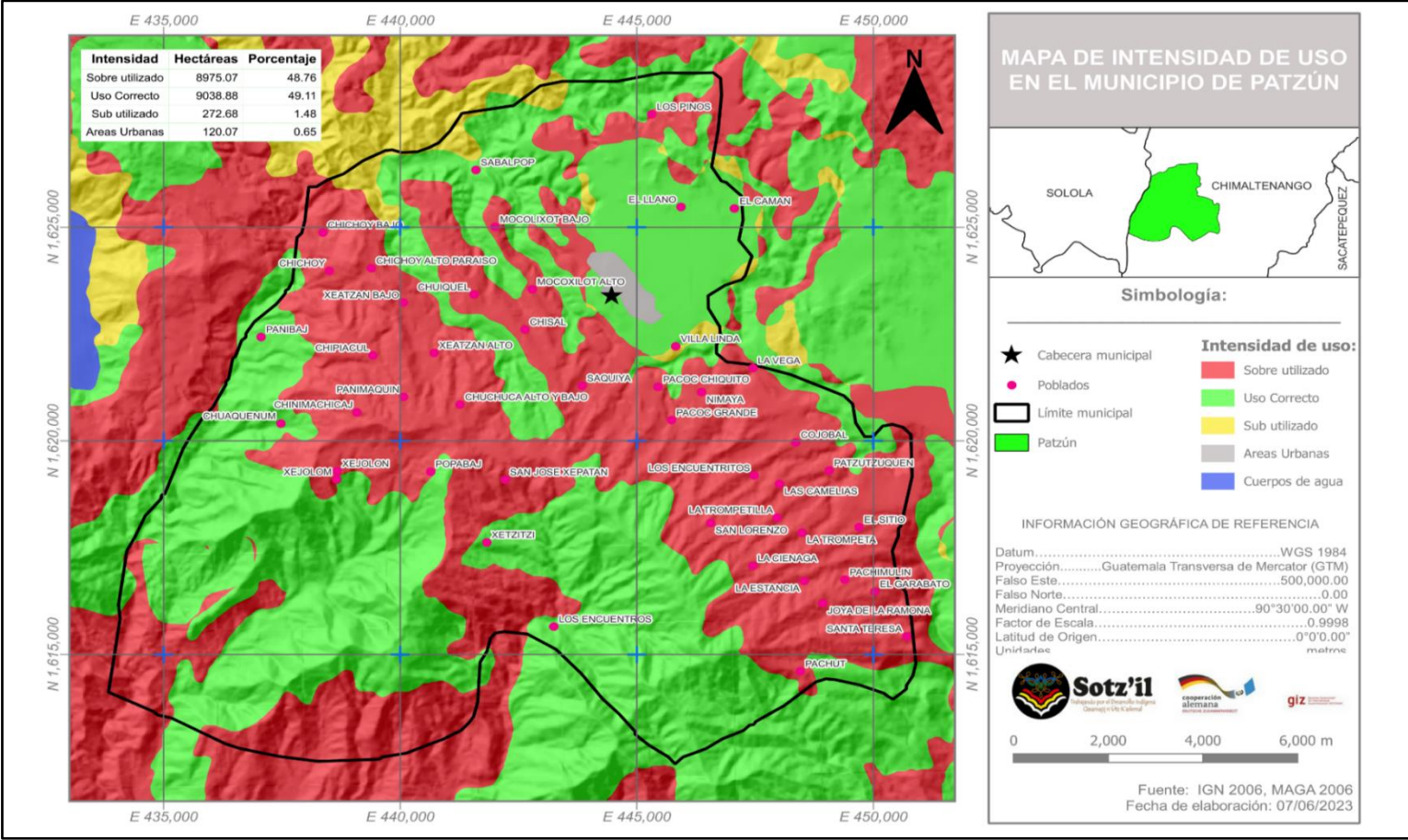
MARN Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y Rainforest Alliance, (2022). PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ. Guatemala, Guatemala. 48pp.

MSPAS Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2022). Situación epidemiológica de Desnutrición Aguda (moderada y severa) en menores de 5 años. Guatemala, Guatemala. 9pp.

MSPAS Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2014). Plan Estratégico Institucional 2014-2019 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guatemala.

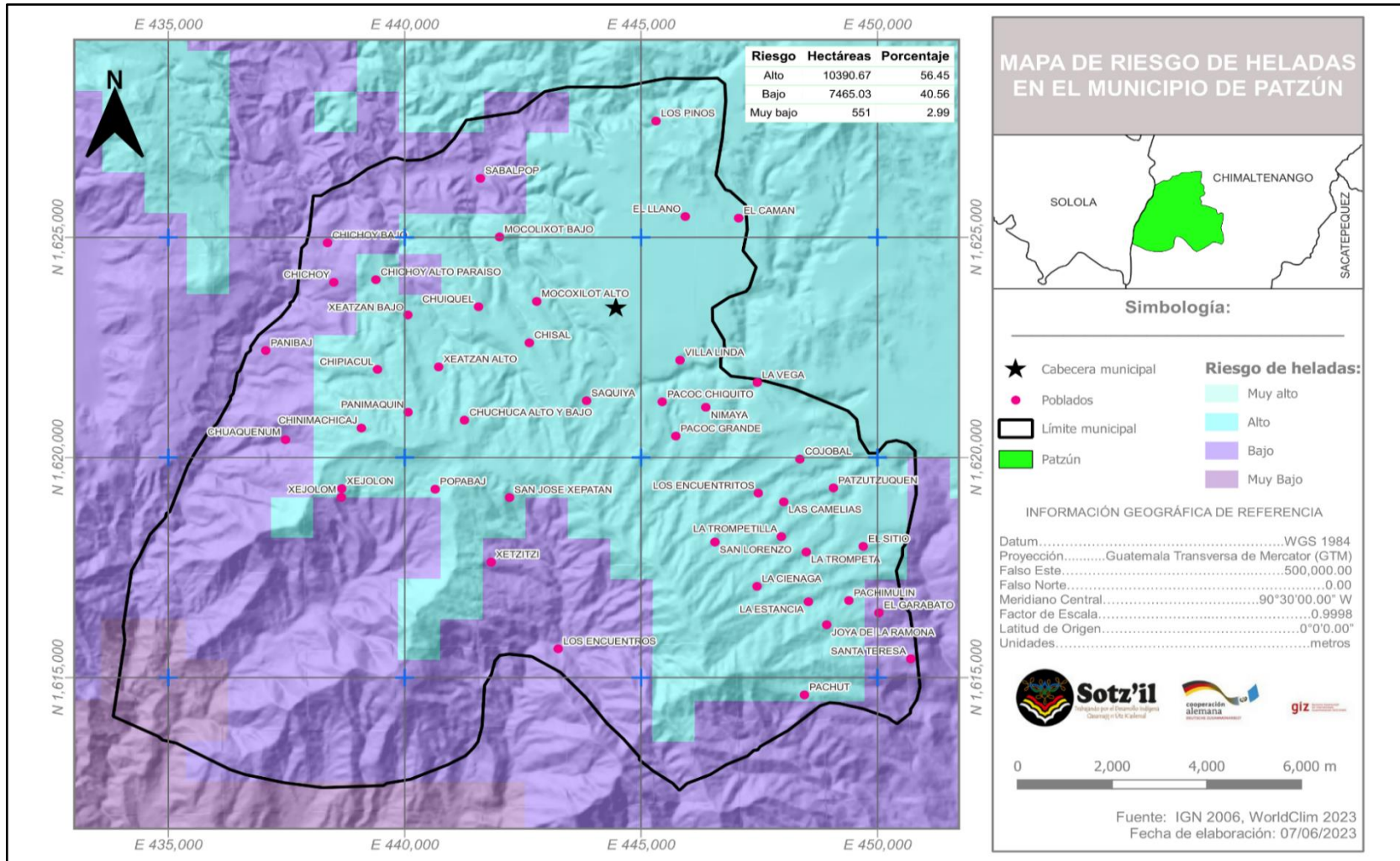
SESAN Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2022), Análisis de seguridad alimentaria aguda de la CIF, Guatemala.

Anexo 1. Mapa de intensidad de uso del suelo, municipio de Patzún, departamento de Chimaltenango.



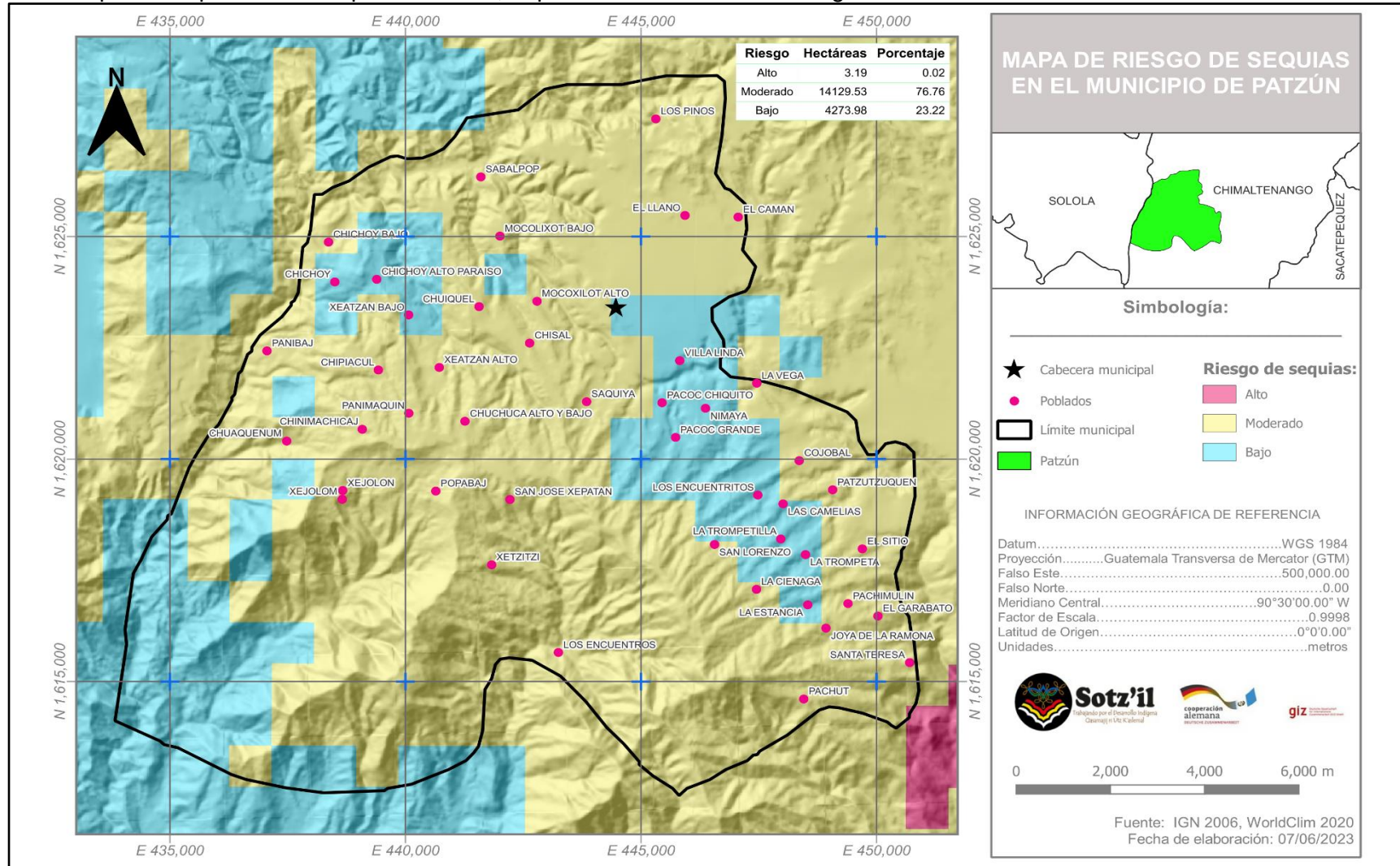
Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 2. Mapa de heladas del municipio de Patzún, departamento de Chimaltenango.



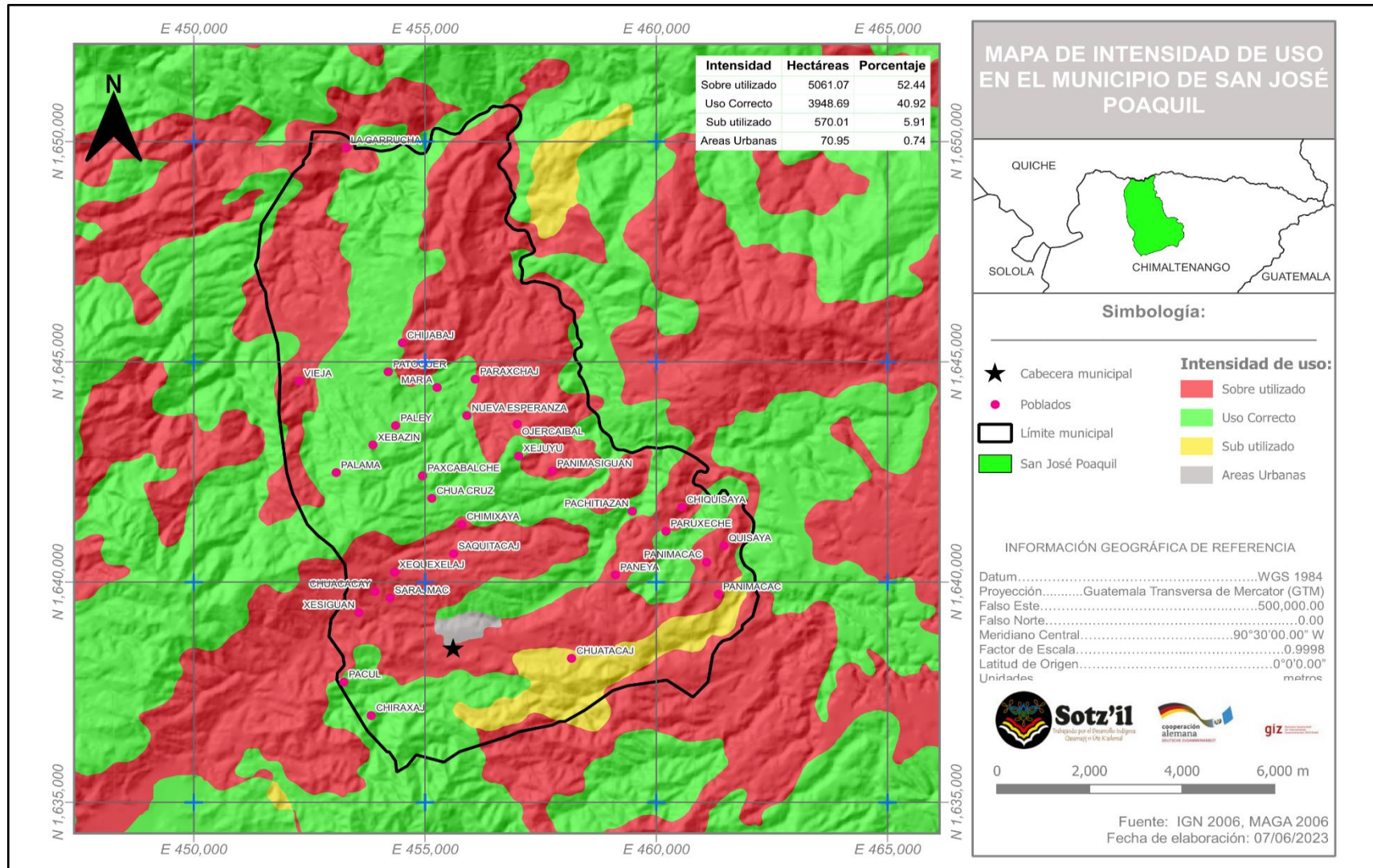
Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 3. Mapa de sequía del municipio de Patzún, departamento de Chimaltenango.



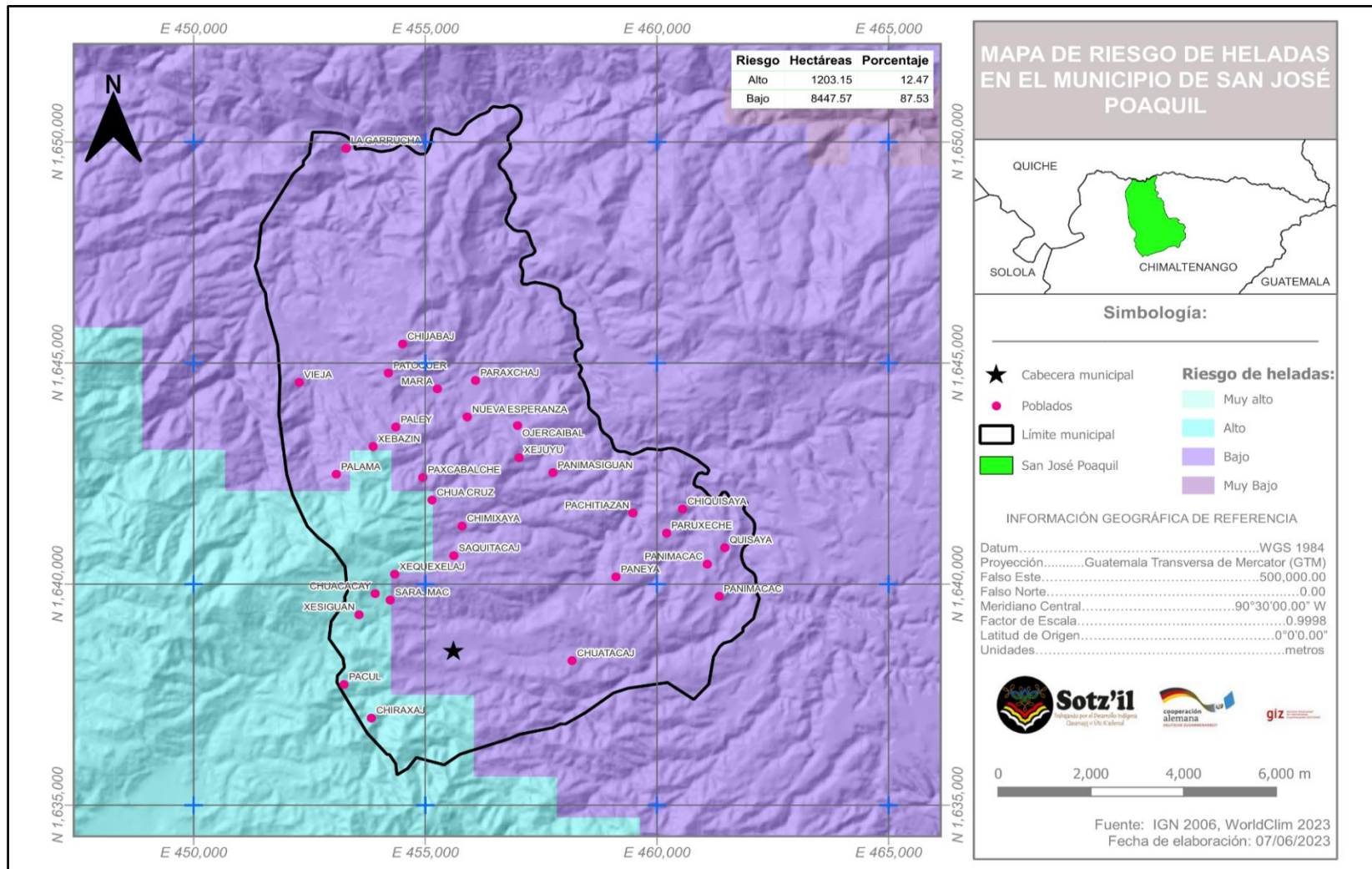
Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 4. Mapa de intensidad de uso del suelo, municipio de San José Poaquil, departamento de Chimaltenango.



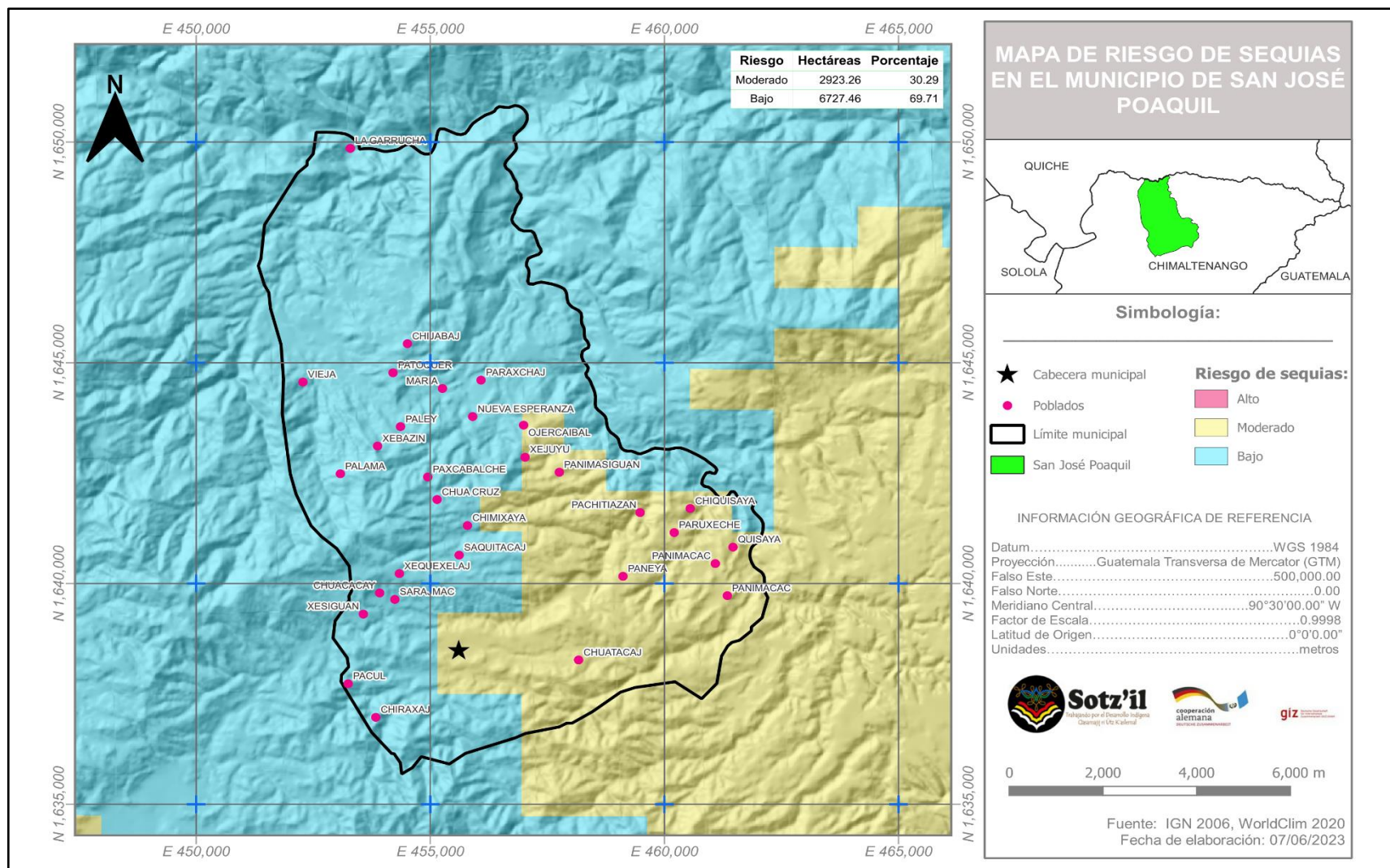
Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 5. Mapa de heladas del municipio de San José Poaquil, departamento de Chimaltenango.



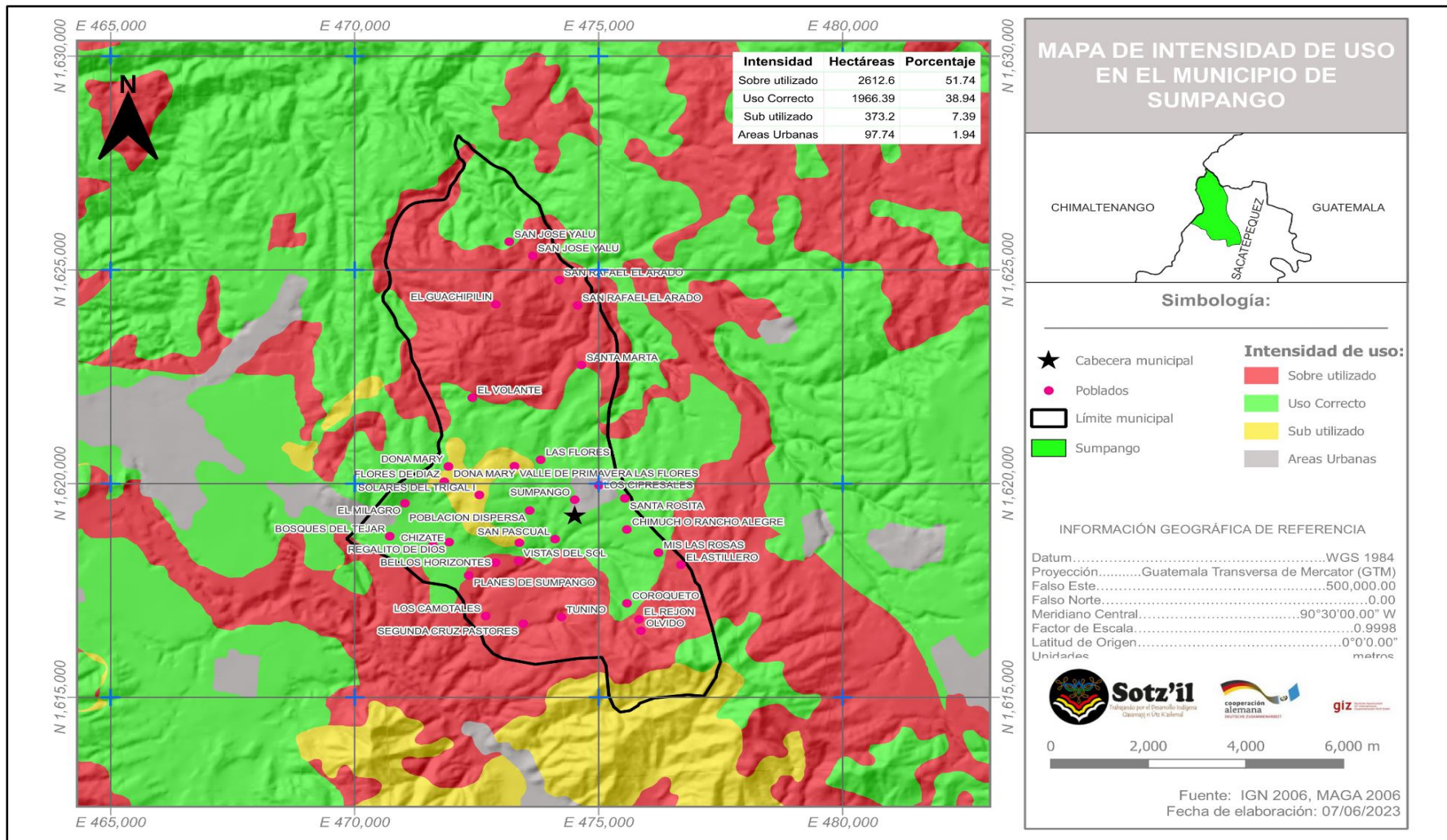
Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 6. Mapa de sequía del municipio de San José Poaquil, departamento de Chimaltenango.



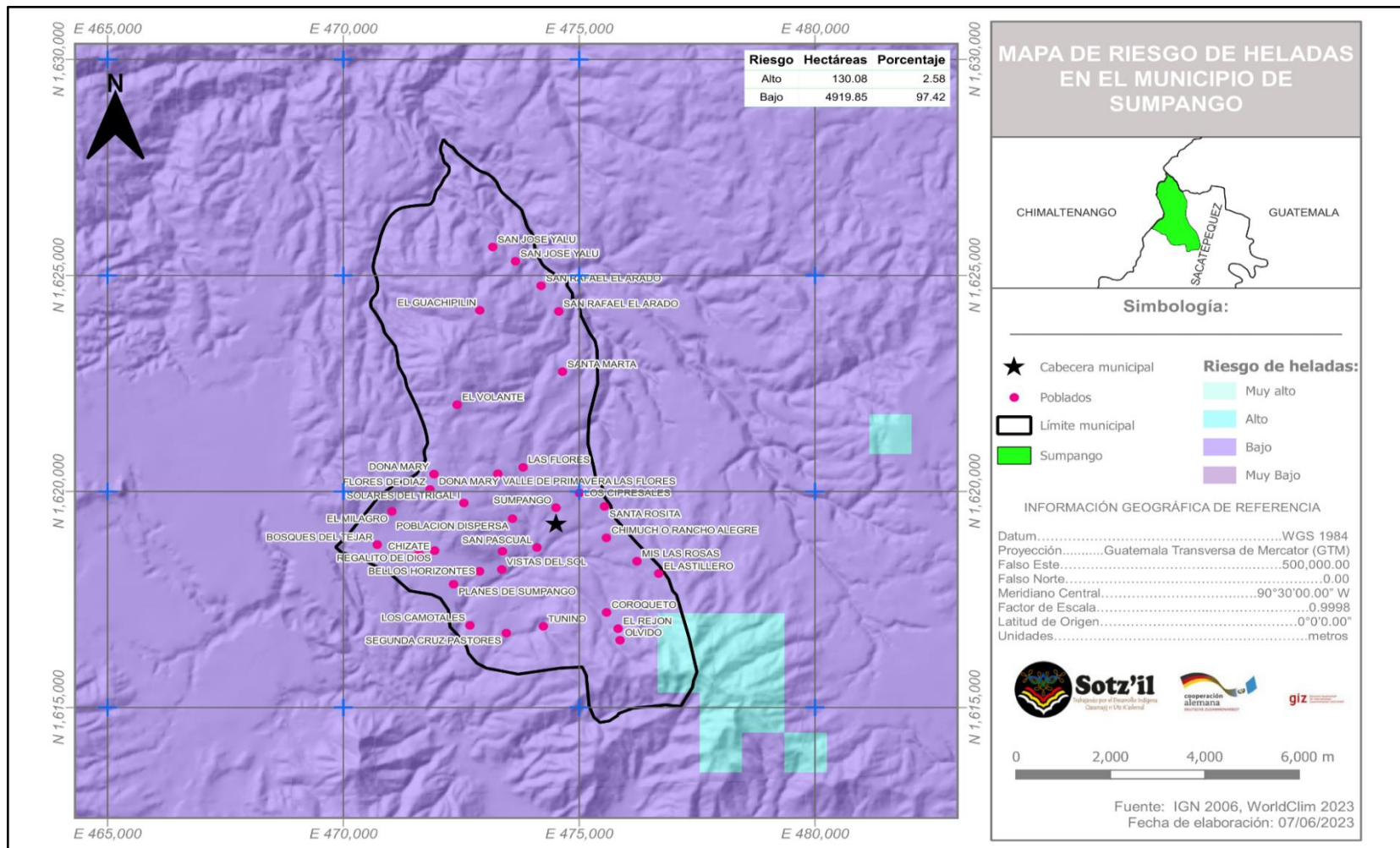
Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 7. Mapa de intensidad de uso suelo, municipio de Sumpango, departamento de Sacatepéquez.



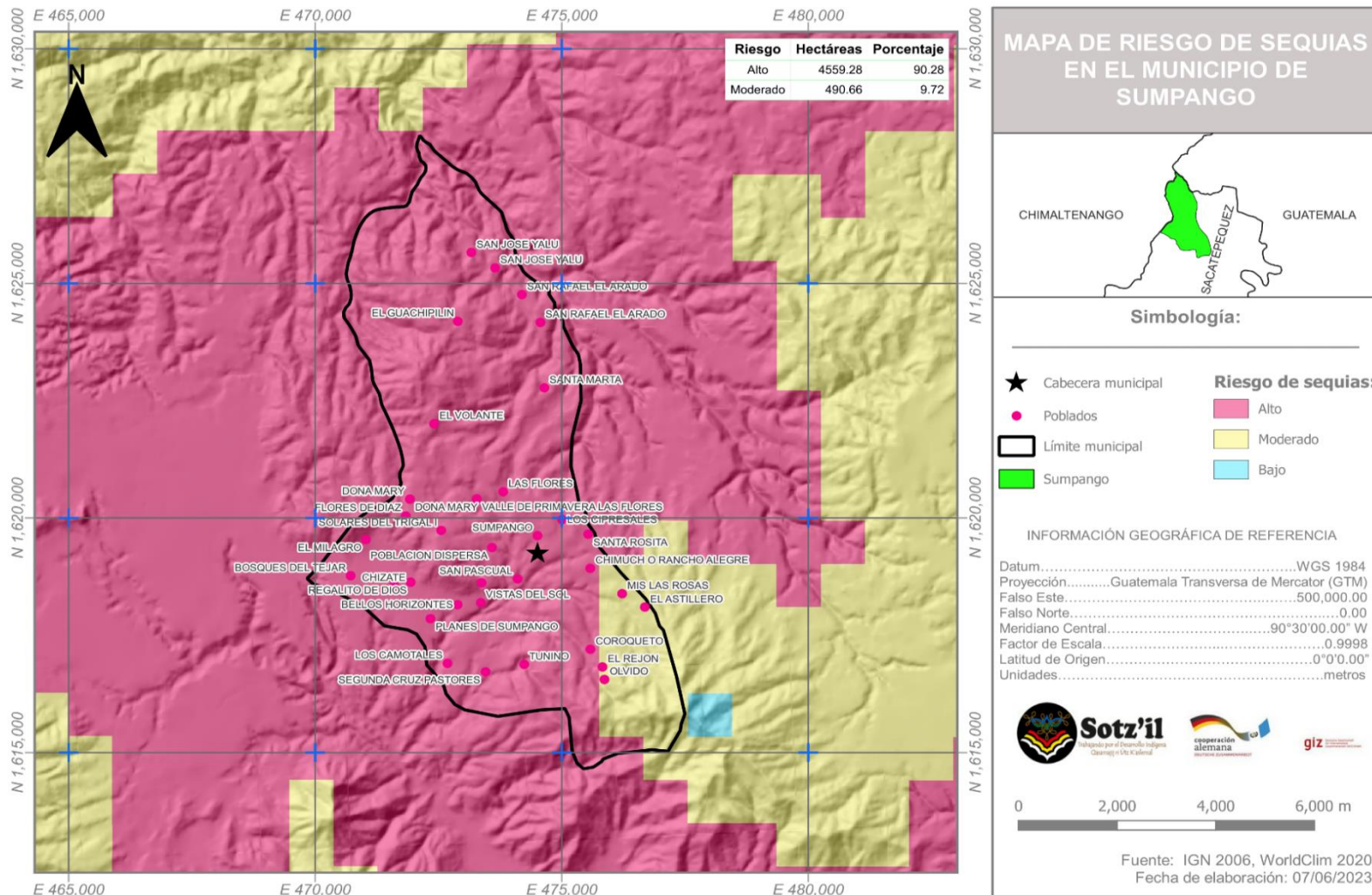
Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 8. Mapa de heladas del municipio de Sumpango, departamento de Sacatepéquez.



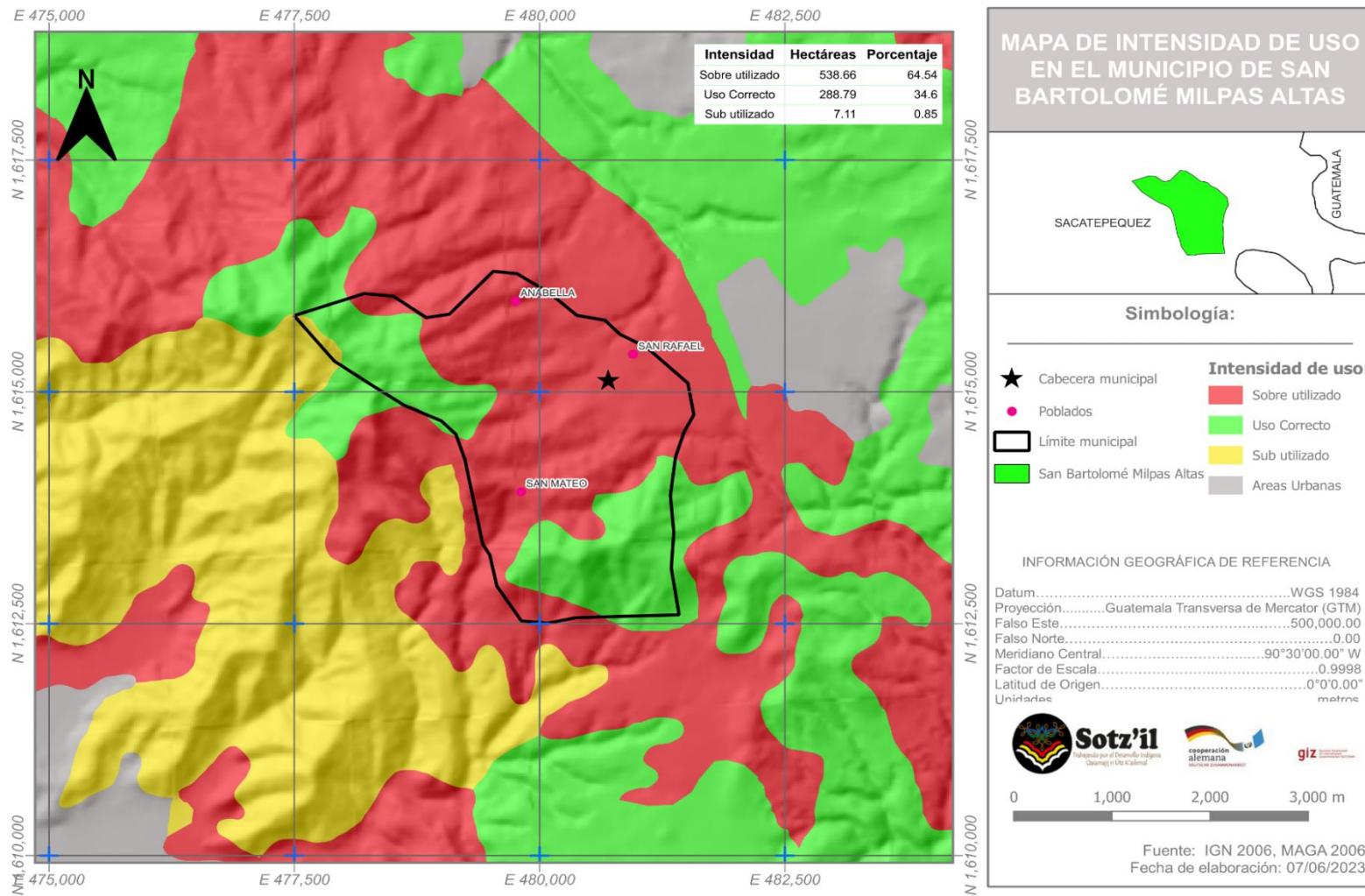
Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 9. Mapa de sequía del municipio de Sumpango, departamento de Sacatepéquez.



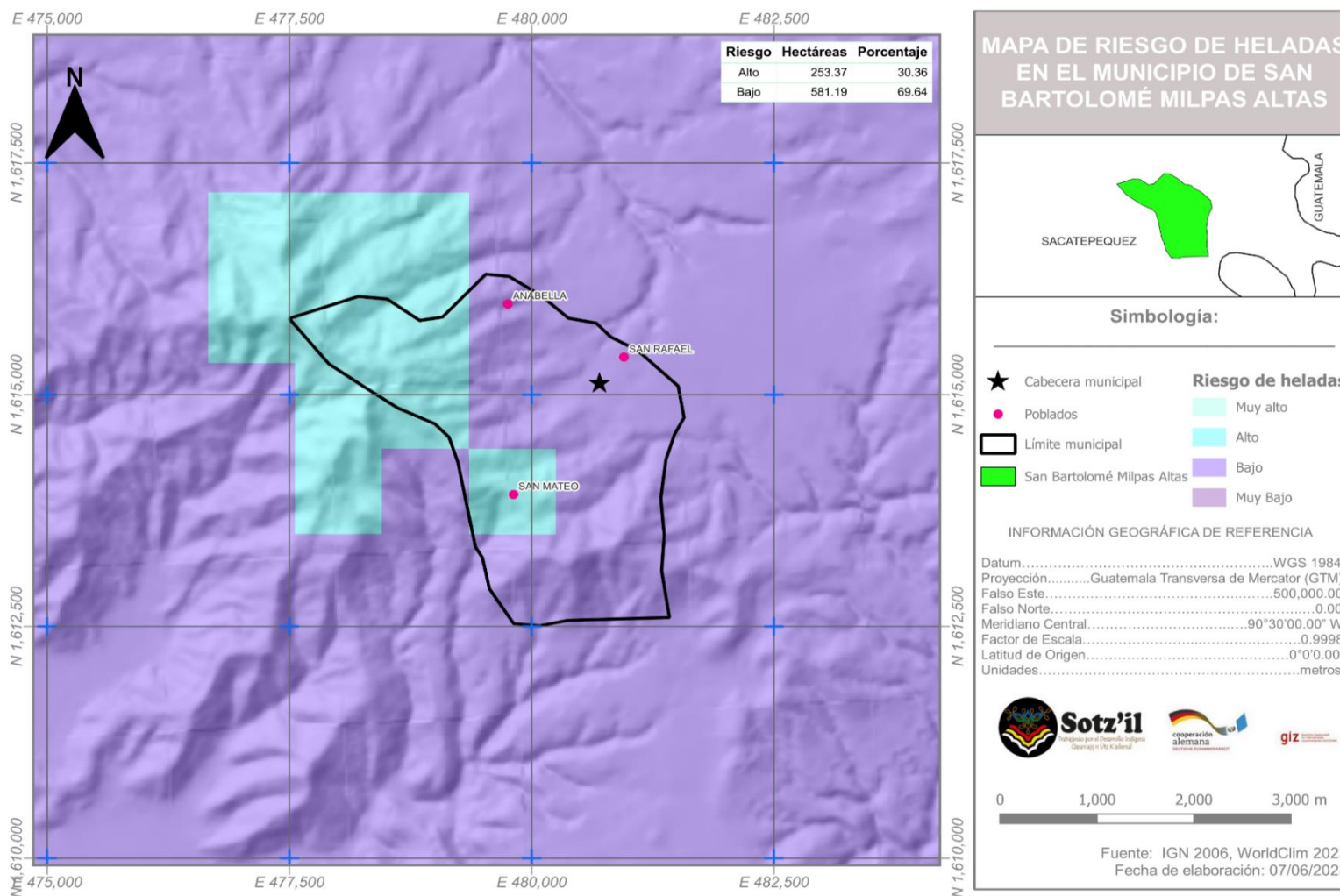
Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 10. Mapa de intensidad de uso del suelo, municipio de San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez.



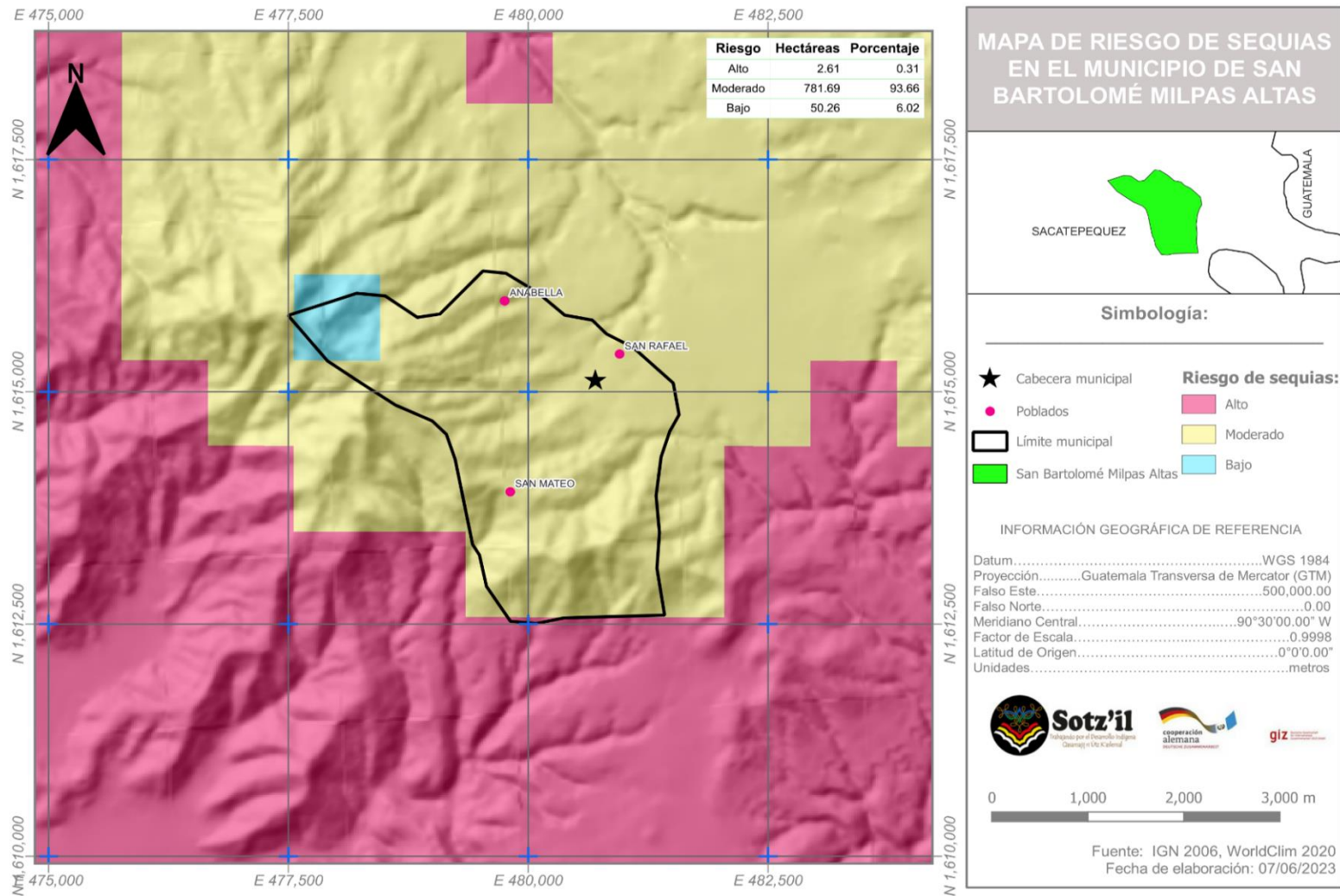
Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 11. Mapa de heladas del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez.



Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 12. Mapa de sequía del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez.



Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, IGN 2006, MAGA 2006.

Anexo 13. Resultados de vulnerabilidad basados en la exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación para el municipio de Patzún, Chimaltenango.

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
Modelo Útz Awän	Sequías	Falta de agua para el consumo y producción	Incremento de gastos por compra de agua para consumo	Moderado	Perforación de posos	Cosecha de agua de lluvia
		Introducción de variedades híbridas, que contaminan la biodiversidad local	Pérdida de calidad de la semilla		Distribución de agua en camiones	Siembra de agua
					Viveros municipales con especies de pino, ciprés, llamó y eucalipto	Identificación de especies forestales, frutales nativos
	Canículas más prolongadas	Se cambió la época de siembra	Disminución de la producción	Alto	Asocio de cultivos	Campañas de reparación de conocimiento ancestral
		No hay floración adecuada y causa bajos rendimientos de maíz	Compra de alimentos, aumenta el gasto familiar		Asistencia técnica de la oficina de extensión rural con enfoque a SAN, Sistema milpa /MAGA	Campañas para el reconocimiento del valor nutricional de las especies nativas
			Migración a Canadá y EE. UU. de los miembros de la familia		Asocio de cultivos	

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
	Excesos de lluvia Oct-Nov	Enfermedades en cultivos, principalmente en frijol y hortalizas	Pérdida de cosechas	Alto		Conservación de semillas y biodiversidad
			Endeudamiento de los productores			Bancos de semillas
		Pérdida de especies como chilacayote y ayote	Se eleva el costo de producción			Asocios agroforestales
		Cambio a otros cultivos	Compra de insumos, herbicidas y fertilizantes, fungicidas			Impulso del modelo de producción Ütz Awän y la producción de hortalizas
	Tornados	Caída de cultivos	Daños a infraestructura	Moderado		Bancos de semillas
		Me'oj, acame en maíz	Pérdida de cosechas			
	Heladas	Afecta a los cultivos, pérdida de frijoles, hortalizas, ayotes	Pérdida de cosechas	Alto		Bancos de semillas
		Mas enfermedades de las personas	Mas gasto en compra de medicamentos			

Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, taller participativo de vulnerabilidad al cambio climático.

Anexo 14. Resultados de vulnerabilidad basados en la exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación para el municipio de San José Poaquil, Chimaltenango.

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
Modelo Ütz Awán	Sequías	Deforestación por tala inmoderada	Pérdida de área Boscosa	Moderado	Campañas de reforestación de bosques	Especies forestales locales
					Control de plagas gorgojo del pino	
		Incendios forestales	Pérdida de la diversidad de flora y fauna			Campañas de divulgación para el manejo de rastrojos y evitar rosas
		Mayor incidencia de plagas (gorgojos)	Baja producción de maíz			Diversificación de cultivos
		Mucho calor y frio, causan mayores enfermedades a las personas (vulnerables a COVID, gripes, enfermedades respiratorias)	Mas gastos en compra de medicamentos			Fomentar el uso de plantas medicinales

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
		Mas incidencia de plagas (tortuguilla y gallina ciega)				Incorporar más materia orgánica
		Pérdida de especies, el jocote se perdió en partes bajas.				Uso de Hidrogel, polímeros
	Canículas más prolongadas	Mayor incidencia de plagas (gorgojos)	Compra de maíz (325 - 350 Quetzales /Quintal de maíz criollo, 200 a 250.00 maíz de costa)	Alto		Campañas de información de la importancia del consumo de especies nativas, maíz criollo
		Mayor daño de aves (pájaros en la siembra y cosecha)	Compra de semilla de maíz			Recuperar conocimiento del uso de las especies nativas para alimentación
		Baja productividad	Compra de maíz mexicano para consumo			
		Cambio de épocas de siembra				
			Pérdida de floración de frutas (ciruela, residuos)			
	Excesos de lluvia	Derrumbes	Dificultad en movilizar personas y productos	Alto		Uso de lombricomposta
		Erosión	Mas uso de fertilizantes			

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
		Degradación de los suelos	Mas uso de fertilizantes		Uso de abonos orgánicos	Producción de abono orgánico
		Caída de la flor y hojas de las plantas	Compra de semillas		Uso de biofábricas	Incorporación de rastrojos
		Hortalizas afectadas por muchas enfermedades	Mas costos de producción		Seguir sembrando maíz y no comprar tortilla	implementación de biofábricas
			Pérdida de cosechas			
	Mas enfermedad en maíz, se argeña	Baja producción de maíz, comprando tortillas se gastan Q 12,000 al año y sembrando Q3,000.00 al año				
	Vientos fuertes julio-agosto	Caída de cultivos	Compra de maíz para consumo	Moderado	Diversificación de cultivos	Bancos de semillas
		Incidencia de más roedores				
		Me'oj, acame en maíz				
	Heladas y granizo	Afecta a los cultivos, pérdida de frijoles, hortalizas, ayotes	Pérdida de cosechas	Alto		

Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, taller participativo de vulnerabilidad al cambio climático.

Anexo 15. Resultados de vulnerabilidad basados en la exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación para el municipio de Sumpango, Sacatepéquez.

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
Modelo Ütz Awän	Sequías	Mas calor	Mayor incidencia de plagas, necesidad de insumos agrícolas	Moderado	Vivero municipal	
		Mas incendios forestales			Campañas de reforestación	Sensibilizar a no quemar rastrojos
		Deshidratación de plantas	Baja producción, importación de maíz		Promoción de especies	Utilización de rastrojos para abonos orgánicos
		Pérdida de flora y fauna local			Diseminación de plantas medicinales	
		Mas plagas en los cultivos			Uso de Plantas medicinales como repelentes de insectos	
		Problemas de desarrollo de las plantas				
		Uso de más agua en las comunidades				
		Uso de híbridos que causan daños a la producción local	Mas costos de producción			
	Excesos de lluvia		Pérdida de cosechas	Alto		

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
		Enfermedades en cultivo	Más gastos por compra de insumos			Uso de abonos orgánicos
		Inseguridad alimentaria	Más gasto por compra de alimentos		Compra de maíz mexicano	Bancos de alimentos
		Desnutrición	Migración nacional e internacional		Siembra de maíz criollo, frijol	Selección masal
		Pérdida de suelo	Más costos por uso de fertilizantes			Bancos de semillas
		Encharcamiento de suelos	Endeudamiento, pérdida de inversión			Impulso de la agricultura familiar
		Ahogamiento de plantas				Diversificar productos agroforestales
	Pérdida de semillas y frutos	Diseminación de semillas de especies alimenticia y plantas medicinales				
Vientos fuertes	Caída de milpa, flores y frutos	Pérdida de cosechas	Moderado		Recuperación y divulgación de la	

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
			Mas gasto por compra de alimentos			importancia del maíz
	Heladas	Quema de plantas por bajas temperaturas		Alto		
	Granizo	Daños en las plantas por pérdida de granizos		Moderado		
		Daños en infraestructura de producción, invernaderos y macro túneles				

Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, taller participativo de vulnerabilidad al cambio climático.

Anexo 16. Resultados de vulnerabilidad basados en la exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación para el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
Modelo Ütz Awän	Sequías	Abandono de cosechas	Crecimiento urbano	Moderada	Vivero municipal con plantas forestales y frutales	Incentivar el auto ahorro, ahorro
			Pérdida de conocimientos		Área protegida Astillero municipal	Incentivar la producción agrícola
			Población con más consumismo, por acceso a otras actividades económicas			Diseminación de semillas
			Mas desechos sólidos urbanos			Técnicas de huertos urbanos
		Pérdida de cosechas	Mas violencia intrafamiliar, sexual y otras formas		Incentivar nuevas técnicas de producción para zonas urbanas	
			Falta de espacios para siembras.		Capacitación en transformación e industrialización de productos agropecuarios	

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
	Heladas	Enfermedades Respiratorias	Migración a las ciudades.	Alta	Solidaridad de vecinos	Incentivar políticas de Ordenamiento Territorial
		Incidencia de COVID	Pérdida de empleos		Vacunas COVID	Procesos de educación sobre salud sexual y reproductiva
		Muertes de personas				Incidencia para mejorar el uso de la tierra y gestión territorial municipal
		Generación de desechos				
	Mucha lluvia	Pérdida de cosechas	Compra de alimentos, más costo de la canasta básica	Moderada	Producción de Hongos	
		Baja producción	Mas problemas de inseguridad alimentaria		Aumento del comercio local informal	
		Pérdida de producción de huertos	Alto costo de la materia orgánica			
			Aumento del costo de la canasta básica			
			Subida de precios de granos básicos			

Unidad de análisis	Tendencia climática	Impacto biofísico	Impacto socioeconómico	Nivel de riesgo	Capacidad adaptativa	Medida de adaptación
			Escases de mano de obra para la agricultura Mas costos por tecnología, internet, celulares, computadoras para la educación Alta tasa de natalidad en zonas rurales y pobreza			

Fuente: Elaborado por AGROTECNIA, taller participativo de vulnerabilidad al cambio climático.

Anexo 17. Fotografías de actividades de consulta.



Fuente: AGROTECNIA 2023.

Taller de análisis de vulnerabilidad al cambio climático y COVID-19 en el municipio de Patzún, Chimaltenango.



Fuente: AGROTECNIA 2023.

Taller de análisis de vulnerabilidad al cambio climático y COVID-19 en el municipio de San José Poaquil, Chimaltenango.



Fuente: AGROTECNIA 2023.
Taller de análisis de vulnerabilidad al cambio climático y COVID-19 en el municipio de Sumpango, Sacatepéquez.



Fuente: AGROTECNIA 2023.
Taller de análisis de vulnerabilidad al cambio climático y COVID-19 en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.

Anexo 18. Listados de asistencia de los talleres realizados.

LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19



Nombre del Evento: Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Lugar y fecha: Gimnasio municipal de Patzún, Chimaltenango; 14/02/2023 Horario: 08:00 a 12:30 horas

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico				Teléfono	Correo	Firma
			Hombre	Mujer	Maya	Garífuna	Xinabajul	Otros			
1	Argénica Beatriz Ajú	MAGA		X	X				40929287	gmail.com argenibeatriz@...	
2	Edwin Ajú	MAGA	X		X				47031245	edwinajuchad@gmail.com	
3	Edy Sincal	MAGA	X		X				49658625	edy.fagnalcom	
4	Fernando Patricia	USAM	X		X				57737126	fernandop@...	
5	Alcei Nimya	USAM	X		X				44593716	alcei@...	
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico											

COVID-19

Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestos por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto con personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apegará a los lineamientos indicados y exime de responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que este provoca.

“Los datos recopilados en este listado se utilizan únicamente para fines de auditoría, así como el envío de ponencias a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de un mes. Cualquier otro uso siempre está sujeto a un nuevo consentimiento. Usted igualmente da su consentimiento expreso para que el video y las fotografías que se tomen en el transcurso del evento, las cuales posiblemente podrían aparecer su imagen, puedan ser utilizados en conjunto con el evento para las relaciones públicas de GIZ (folleto, sitio web). Las grabaciones no se usan comercialmente y usted tiene derecho a solicitar su información personal, rectificarla si es necesario o solicitar la restricción del procesamiento o eliminación de los datos”.

**LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19**



Nombre del Evento: Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Lugar y fecha: Gimnasio municipal de Patzún, Chimaltenango; 14/02/2023 **Horario:** 08:00 a 12:30 horas

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico					Teléfono	Correo	Firma
			Hombre	Mujer	M	G	X	M	O			
					M	G	X	M	O			
					U	A	I	S	Z			
					Y	R	C	L	S			
6	Angel Demández	MAGA	X		X					53520526	Joseangelzibien@gmail.com	
7	Elvis Xinico	MAGA	X		X					42555453	alexinico50@gmail.com	
8	Josias Cajti	MAGA	X		X					34734580	jocx25@hotmail.com	
9	Juan Feo. Cocon	MARN	Y		X					36079467		
10	Eriesto Tovar	Balam Juyú	X		X					33192618		
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico												

COVID-19

Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestos por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto con personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apega a los lineamientos indicados y asume su responsabilidad a la GIZ, por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que éste provoca.

"Los datos recopilados en este listado se utilizan únicamente para fines de auditoría, así como el envío de ponencias a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de un mes. Cualquier otro uso siempre está sujeto a un nuevo consentimiento. Usted igualmente da su consentimiento expreso para que el video y las fotografías que se tomen en el transcurso del evento, las cuales posiblemente podrían aparecer su imagen, puedan ser utilizadas en conjunto con el evento para las relaciones públicas de GIZ (folleto, sitio web). Las grabaciones no se usan comercialmente y aclaro que usted tiene derecho a solicitar su información personal, rectificarla si es necesario o solicitar la restricción del procesamiento o eliminación de los datos".

LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19



Nombre del Evento: Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Lugar y fecha: Gimnasio municipal de Patzún, Chimaltenango; 14/02/2023 **Horario:** 08:00 a 12:30 horas

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico					Teléfono	Correo	Firma
			Hombre	Mujer	Maya	Garífuna	Linca	Mestizo	Otros			
11	Jimmy Leal	Gester	X						X	30994067	jealag@protonmail.com	
12	Marta Turcos	Agrotecnia		X					X	5015 2152	mturcos@protonmail.com	
13	Erick San Blas	Agrotecnia			X					32244363	erick@agrotecnia.com	
14	Wilfred Torres	Agrotecnia	X						X	37490994	wetst2@protonmail.com	
15	Angel Quinilla	FRE-GIZ	X		X					30481572	angel@quinilla.com	
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico			13	2	12				3			

COVID-19

Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestos por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto con personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apegará a los lineamientos indicados y exime de responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que éste provoca.

Los datos recopilados en este listado se utilizan únicamente para fines de auditoría, así como el envío de notificaciones a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de un mes. Cualquier otro uso siempre está sujeto a un nuevo consentimiento. Usted igualmente da su consentimiento expreso para que el video y las fotografías que se tomen en el transcurso del evento, en cualquier momento, puedan ser utilizados en conjunto con el evento para las relaciones públicas de GIZ (folleto, sitio web). Las grabaciones no se usan comercialmente. Usted tiene derecho a solicitar su información personal, rectificarla si es necesario o solicitar la restricción del procesamiento o eliminación de los datos.

**LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19**



Nombre del Evento: Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Lugar y fecha: Salón comunitario de la Alcaldía Indígena de Poaquili, Chimaltenango, 15/02/2023 **Horario:** 08:00 a 12:30 horas

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico				Teléfono	Correo	Firma
			Hombre	Mujer	Maya	Garífuna	Xinestizo	Otros			
1	Agustín Pérez Apua		X		X				33666645		
2	Andrés López Sis		X		X				47367501		
3	Jennifer Morales Maxia	MAIGA		X	X				31887616	jennimorales19@gmail.com	
4	Astrid Esquit Asituj	UGAM		X	X				30749114	astridesquit19@gmail.com	
5	Jessica Chotó Simón	UGAM		X	X				57397428	jessychotoc18@gmail.com	
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico											

COVID-19

Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestos por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto con personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apegará a los lineamientos indicados y exime de responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que éste provoca.

“Los datos recopilados en este listado se utilizan únicamente para fines de auditoría, así como el envío de ponencias a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de un mes. Cualquier otro uso siempre está sujeto a un nuevo consentimiento. Usted igualmente da su consentimiento expreso para que el video y las fotografías que se tomen en el transcurso del evento, cuales posiblemente podría aparecer su imagen, puedan ser utilizados en conjunto con el evento para las relaciones públicas de GIZ (folleto, sitio web). Las grabaciones no se usan comercialmente y aclaro que usted tiene derecho a solicitar su información personal, rectificaria si es necesario o solicitar la restricción del procesamiento o eliminación de los datos”.

LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19



Nombre del Evento: Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Lugar y fecha: Salón comunitario de la Alcaldía Indígena de Poaquil, Chimaltenango, 15/02/2023 **Horario:** 08:00 a 12:30 horas

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico				Teléfono	Correo	Firma
			Hombre	Mujer	Maya	Guatemala	Indígena	Otros			
6	Marco A. Racame	MARN	X		X				32503914		
7	Fredy A. López	Alcaldía Indígena	X		X				46469767		
8	Willy Perez España	Alcaldía Indígena	X		X				52-03-30-43		
9	Jimmy Leal	Gestor	X				X		30994067		
10	Angel Quinilla Z. Fre-Guz		X		X				30481972		
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico											

COVID-19

Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestos por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto con personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apega a los lineamientos indicados y asume su responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que éste provoca.

“Los datos recopilados en este listado se utilizan únicamente para fines de auditoría, así como el envío de ponencias a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de un mes. Cualquier otro uso siempre está sujeto a un nuevo consentimiento. Usted igualmente da su consentimiento expreso para que el video y las fotografías que se tomen en el transcurso del evento, en cualquier momento podría aparecer su imagen, puedan ser utilizados en conjunto con el evento para las relaciones públicas de GIZ (folleto, sitio web). Las grabaciones no se usan comercialmente y usted tiene derecho a solicitar su información personal, rectificarla si es necesario o solicitar la restricción del procesamiento o eliminación de los datos”.

LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19



Nombre del Evento: Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Lugar y fecha: Salón comunitario de la Alcaldía Indígena de Poaquil, Chimaltenango, 15/02/2023 **Horario:** 08:00 a 12:30 horas

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico						Teléfono	Correo	Firma	
			Hombre	Mujer	Maya	Guatemala	Quiché	Quetzaltenango	Retalhuleu	Totonicapán				Uspulután
11	Francisco Sisimit		X											
12	Alborta Sarric			X							48138623			
13	Bento Oulle		X								53653344			
14	Miguel Joyez		X											
15	Tomás Lucas Nardo		X								40307244			
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico														

COVID-19

Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestos por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto con personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apegará a los lineamientos indicados y exime de responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que este provoca.

“Los datos recopilados en este listado se utilizan únicamente para fines de auditoría, así como el envío de ponencias a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de un mes. Cualquier otro uso siempre está sujeto a un nuevo consentimiento. Usted igualmente da su consentimiento expreso para que el video y las fotografías que se tomen en el transcurso del evento, las cuales posiblemente podría aparecer su imagen, puedan ser utilizados en conjunto con el evento para las relaciones públicas de GIZ (folleto, sitio web). Las grabaciones no se usan comercialmente y aclaro que usted tiene derecho a solicitar su información personal, rectificaria si es necesario o solicitar la restricción del procesamiento o eliminación de los datos”.

**LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19**



Nombre del Evento: Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Lugar y fecha: Salón municipal del CAIMI, San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, 17/02/2023 **Horario:** 08:00 a 12:30 horas

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico				Teléfono	Correo	Firma
			Hombre	Mujer	Maya	Guatemala	Indígena	Otros			
1	Mariscala Diaz	Cooperativa San Bartolo	X					X	34673483	mezjd16420@gmail.com	
2	Alicia Delgado	Cooperativa S. Bartolo	X					X	56573403		
3	Catalina Ja	Cooperativa S. Bartolo	X						55582960		
4	Patricia	Cooperativa S. Bartolo	X						4870-1980		
5	Ailyn de León	UGAM	X					X	4707-0674	alidon@ugam.gub.gt	
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico											

COVID-19

Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestos por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún sintoma o ha estado en contacto con personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apega a los lineamientos indicados y asume su responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que éste provoca.

“Los datos recopilados en este listado se utilizan únicamente para fines de auditoría, así como el envío de ponencias a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de un año. Cualquier otro uso siempre está sujeto a un nuevo consentimiento. Usted igualmente da su consentimiento expreso para que el video y las fotografías que se tomen en el transcurso del evento, las cuales posiblemente podrían aparecer su imagen, puedan ser utilizadas en conjunto con el evento para las relaciones públicas de GIZ (folleto, sitio web). Las grabaciones no se usan comercialmente y aclaro que usted tiene derecho a solicitar su información personal, rectificaria si es necesario o solicitar la restricción del procesamiento o eliminación de los datos”.

**LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19**



Nombre del Evento: Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Lugar y fecha: Salón municipal del CAIMI, San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez; 17/02/2023 **Horario:** 08:00 a 12:30 horas

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico						Teléfono	Correo	Firma	
			H	M	M	G	X	M	O	T				
			o	u	a	a	a	n	e	r	r			
			h	m	y	f	u	g	l	s				
			c				n							
6	Enma Janeh Ayusuc	Coop. San Bartolomé		X							X	42501032	enma.ayusuc@gmail.com	
7	Mara del Mar Velazquez A	Coop. Perpetua San Bartolomé		X								56834384	sanbar@tolame.com.gt	
8	Velazquez Maria	Cooperativa San Bartolomé		X								37091500		
9	Maria Hermandez	Cooperativa San Bartolomé										51887685		
10	Evelyn Agvik España	Coop. San Bartolomé										47602729	eveagvik@yaho.com	
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico														

COVID-19

Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestos por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto con personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apega a los lineamientos indicados y asume su responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que éste provoca.

“Los datos recopilados en este listado se utilizan únicamente para fines de auditoría, así como el envío de ponencias a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de un mes. Cualquier otro uso siempre estará sujeto a un nuevo consentimiento. Usted igualmente da su consentimiento expreso para que el video y las fotografías que se tomen en el transcurso del evento, las cuales posiblemente podrían aparecer su imagen, puedan ser utilizados en conjunto con el evento para las relaciones públicas de GIZ (folleto, sitio web). Las grabaciones no se usan comercialmente y usted tiene derecho a solicitar su información personal, rectificarla si es necesario o solicitar la restricción del procesamiento o eliminación de los datos”.

**LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19**



Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Nombre del Evento:

Horario: 08:00 a 12:30 horas

Lugar y fecha:

Salón municipal del CAIMI, San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, 17/02/2023

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico					Teléfono	Correo	Firma
			Hombre	Mujer	Maya	Garífuna	Indígena	Mestizo	Otros			
11	NETCE ALVARO Y ANITA	UGSM.	X							5015 7919	netce@ugsm.com	
12	Maria Elizabeth	Cooperativa San Bartolomé			X					5799-1143		
13	Zuley A Martinez	Cooperativa San Bartolome	X							4834-3079		
14	Flore de Maria Illoras	Cooperativa San Bartolome	X							3474-5947		
15	Maria Humbriedad	Cooperativa San Bartolome	X							418375673		
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico												

COVID-19
Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestas por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto por personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apega los lineamientos indicados y existe plena responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que éste provoca.

Los datos recopilados en este listado se utilizan únicamente para fines de auditoría, así como el envío de ponencias a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de 1 mes por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto por personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apega los lineamientos indicados y existe plena responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que éste provoca.

**LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19**



Nombre del Evento: Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Lugar y fecha: Salón municipal de Sumpango, Sacatepéquez, 16/02/2023 **Horario:** 08:00 a 12:00 horas

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico					Teléfono	Correo	Firma
			Hombre	Mujer	Maya	Garífuna	Xinca	Mestizo	Otros			
1	Victor Paredes	Muni-Sumpango	X						X	5996 3640	bruentomaya@gmail.com	
2	Sucely Miranda	MAGA/SUM		X					X	91590045	sumaya@omaga.com	
3	Alexis Plomco	MAGA	X						X	4083 3796	sumaya@omaga.com	
4	Marta Chiljoj	Sotzil							X	5160-1356	zof@gmail.com	
5	Fidelia Cubuv	Sotzil	X	X								
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico												

COVID-19

Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestos por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto con personas infectadas por el COVID-19. Cada participante se apega a los lineamientos indicados y exime de responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de COVID-19 y de la enfermedad que éste provoca.

Los datos recopilados en este listado se utilizarán únicamente para fines de auditoría, así como el envío de ponencias a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de un mes. Cualquier otro uso siempre está sujeto a un nuevo consentimiento. Usted igualmente da su consentimiento expreso para que el video y las fotografías que se tomen en el transcurso del evento, las cuales posiblemente podrían aparecer su imagen, puedan ser utilizadas en conjunto con el evento para las relaciones públicas de GIZ (folleto, sitio web). Las grabaciones no se usan comercialmente. Usted declara que usted tiene derecho a solicitar su información personal, rectificarla si es necesario o solicitar la restricción del procesamiento o eliminación de los datos.

LISTA DE ASISTENCIA
EVENTOS PRESENCIALES COVID-19



Nombre del Evento: Taller de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático (AVCC) y COVID-19.

Lugar y fecha: Salón municipal de Sumpango, Sacatepéquez, 16/02/2023 **Horario:** 08:00 a 12:00 horas

No.	Nombre	Organización	SEXO		Grupo Étnico				Teléfono	Correo	Firma
			Hombre	Mujer	Maya	Garifuna	Xinabajul	Mesoamericano			
11	Juan E. Quisque	Mujeres en Acción		X					57292240		Juan E. Quisque
12	Marta Quisque Xim	Mujeres en Acción		X					58034126		
13	María M. Chiquitoi	Mujeres en Acción		X					52155091		
14	María B. Chiquitoi	Mujeres en Acción		X							
15	Norma M. Rayón	Mujeres en Acción		X					53023207		
Totalizar hombre, mujeres y el número por grupo étnico											

COVID-19

Es responsabilidad de cada ciudadano acatar las medidas de seguridad gubernamentales, por lo que la participación al evento es voluntaria. Los asistentes conocen y aplican los protocolos de seguridad sanitaria impuestos por el gobierno: distanciamiento social, toma de temperatura, uso de mascarilla, lavado y/o desinfección constante de manos, además de las medidas de bioseguridad implementadas por la GIZ; es obligatorio indicar si presenta algún síntoma o ha estado en contacto con personas infectadas por el Covid-19. Cada participante se apegará a los lineamientos indicados y exime de responsabilidad a la GIZ por cualquier contagio de Covid-19 y de la enfermedad que éste provoca.

Los datos recopilados en este listado se utilizarán únicamente para fines de auditoría, así como el envío de ponencias a su correo electrónico y serán almacenados electrónicamente por el plazo de un mes. Cualquier otro uso siempre está sujeto a un nuevo consentimiento. Usted igualmente da su consentimiento expreso para que el video y las fotografías que se tomen en el transcurso del evento, y cuales posiblemente podría aparecer su imagen, puedan ser utilizados en conjunto con el evento para las relaciones públicas de GIZ (folleto, sitio web). Las grabaciones no se usan comercialmente y aclarar que usted tiene derecho a solicitar su información personal, rectificarla si es necesario o solicitar la restricción del procesamiento o eliminación de los datos.