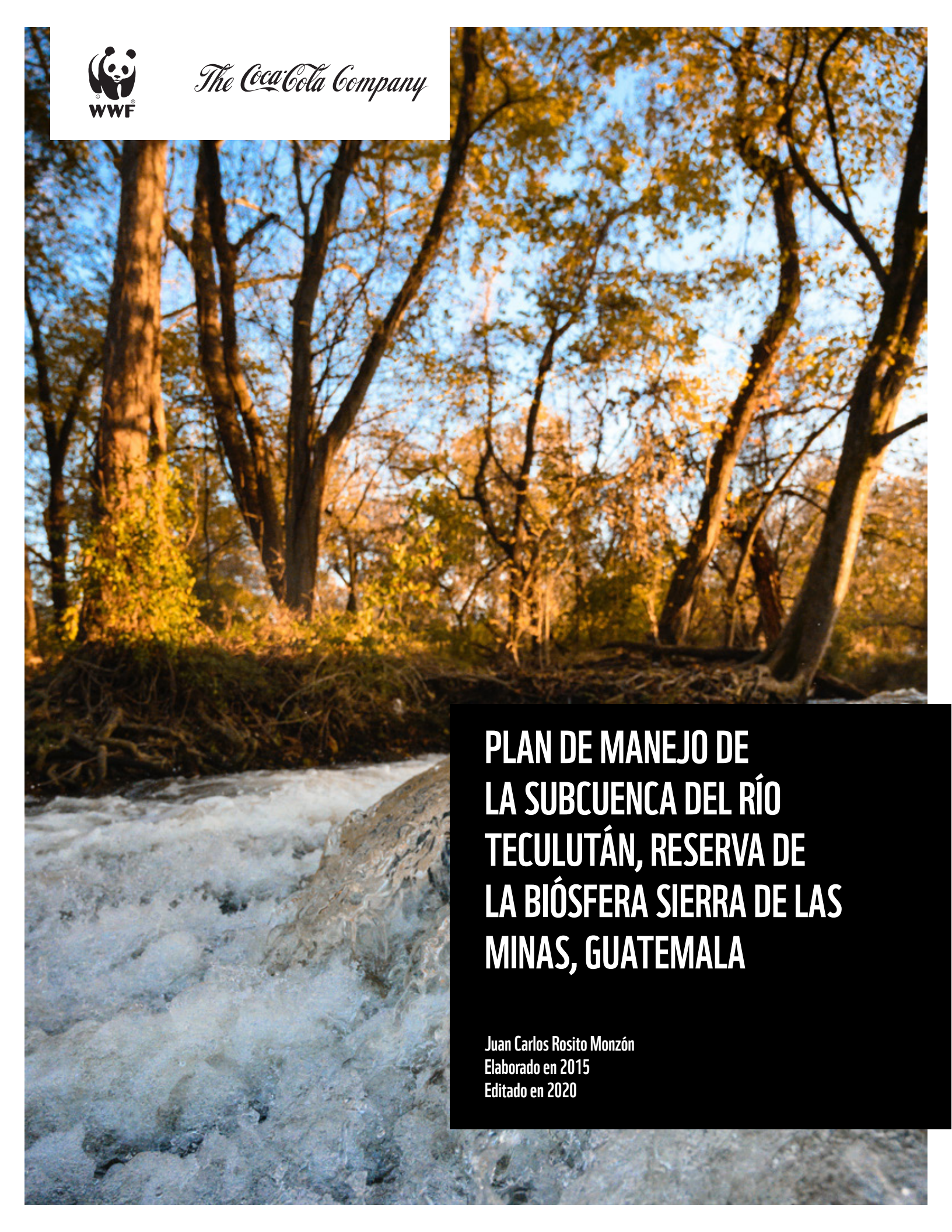




The Coca-Cola Company

A photograph of a stream flowing through a forest. The water is white and foamy as it cascades over rocks. The surrounding trees have yellow and orange leaves, suggesting an autumn setting. The sky is a clear, pale blue.

PLAN DE MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO TECULUTÁN, RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA DE LAS MINAS, GUATEMALA

Juan Carlos Rosito Monzón
Elaborado en 2015
Editado en 2020

CONTENIDO

1. Presentación	4
1.1. Contexto	4
1.2. Objetivos del Plan de Manejo	6
2. Los problemas, potencialidades y oportunidades de la cuenca	6
2.1. Problemática	7
2.2. Potencialidades	7
2.3. Oportunidades	9
3. Estructura del Plan de Manejo	9
3.1. Modelo de gestión de la cuenca	
3.2. Programas y proyectos	12
3.2.1. Programa de Monitoreo Hidroclimático y de Alerta Temprana para la Gestión de Riesgo	14
3.2.2. Programa de Fortalecimiento de Capacidades y Desarrollo Organizacional para la Gestión Integral del Territorio	17
3.2.3. Programa de Fortalecimiento del Sector Económico	17
3.2.4. Programa de Conservación de Recursos Naturales y Servicios Ecosistémicos	18
3.2.5. Programa de Fortalecimiento de los Usuarios de Recursos Hídricos	19
3.3. Estructura de costos de programas y proyectos	21
4. Estrategias de implementación	21
4.1. Actividades para el inicio del plan	22
4.2. Transferencia del Plan de Manejo y la gestión de recursos	22
4.3. Catalizadores del Plan de Manejo	22
4.4. Estrategias operativas de comunicación y difusión	22
4.5. Estrategia de género	23
4.6. Cronograma de la ejecución del Plan de Manejo	23
4.7. Sostenibilidad y efectividad a largo plazo de la implementación del plan	24
4.8. Sostenibilidad social	25
4.9. Sostenibilidad económica	25
4.10. Sostenibilidad ambiental	26
4.11. Servicios ecosistémicos	26
4.12. Organización para la ejecución	26
4.13. Sistema de monitoreo y evaluación	27

PLAN DE MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO TECULUTÁN, RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA DE LAS MINAS, GUATEMALA

Juan Carlos Rosito Monzón

Elaborado en 2015

Editado en 2020

CAPÍTULO 1 PRESENTACIÓN

1.1 Contexto

La subcuenca del río Teculután se ubica principalmente en el municipio de Teculután en el departamento de Zacapa, al oriente del país.

Esta subcuenca desemboca y es un afluente del río Motagua. También comparte la ladera sur con la Cordillera de las Sierras de las Minas. El poblado más importante de la cuenca es la cabecera municipal de Teculután, la cual dista 28 kilómetros de la cabecera departamental de Zacapa. Asimismo, la parte media y alta de la subcuenca se ubica en la zona núcleo, la zona de recuperación y la zona de amortiguamiento de la Reserva de Biósfera Sierra de Las Minas (RBSM), la cual destaca por su biodiversidad y el nacimiento de varios ríos que alimentan el valle del Motagua.

La extensión de la subcuenca del río Teculután está dividida entre el territorio departamental de Zacapa y El Progreso, principalmente. En Zacapa, se ubica en los municipios de Teculután, y cuenta con una superficie de 17,701 hectáreas (177.01 km², 82%), y en Usumatlán, con 977 hectáreas (9.77 km², 5%). En el departamento de El Progreso cuenta con una extensión de 2,207 hectáreas (22.07 km², 10%), que corresponde al municipio de San Agustín Acasaguastlán, y en San Cristóbal Acasaguastlán tiene una extensión de 459 hectáreas (4.59 km²). En total, abarca 21,626 hectáreas (216.26 km²)¹.

¹Otros municipios (Río Hondo, Purulhá, Santa Catalina La Tinta y Panzós) con menor extensión, que representan el 1.30% de la extensión total de la subcuenca.

Municipios	Área (ha)	Área %
Teculután	17,701.24	81.85
San Agustín Acasaguastlán	2,206.74	10.20
Usumatlán	976.94	4.52
San Cristóbal Acasaguastlán	459.42	2.12
Río Hondo	152.16	0.70
Purulhá	58.36	0.27
Santa Catalina La Tinta	45.65	0.21
Panzós	25.90	0.12
TOTAL	21,626.41	100.00

El rango altitudinal está entre los 200 y 2,900 metros sobre el nivel del mar. Según los registros de los últimos años, el promedio de su caudal es de 2,454.74 litros por segundo (l/s), con un caudal específico de 11.01 l/s/km², y una cobertura forestal de 12,158 ha (56 % de la extensión total) registrada para el año 2016. Además, la longitud total de sus ríos es de 46,455.715 metros.

En la subcuenca Teculután están presentes seis zonas de vida: bosque pluvial montano tropical (bp-MT 2%), bosque muy húmedo montano bajo tropical (bmh-MBT 53%), bosque muy húmedo premontano tropical (bmh-PMT 21%), bosque húmedo premontano tropical (bh-PMT 11%) y bosque seco premontano tropical (bs-PMT 1%) y bosque seco tropical (bs-T 12%).

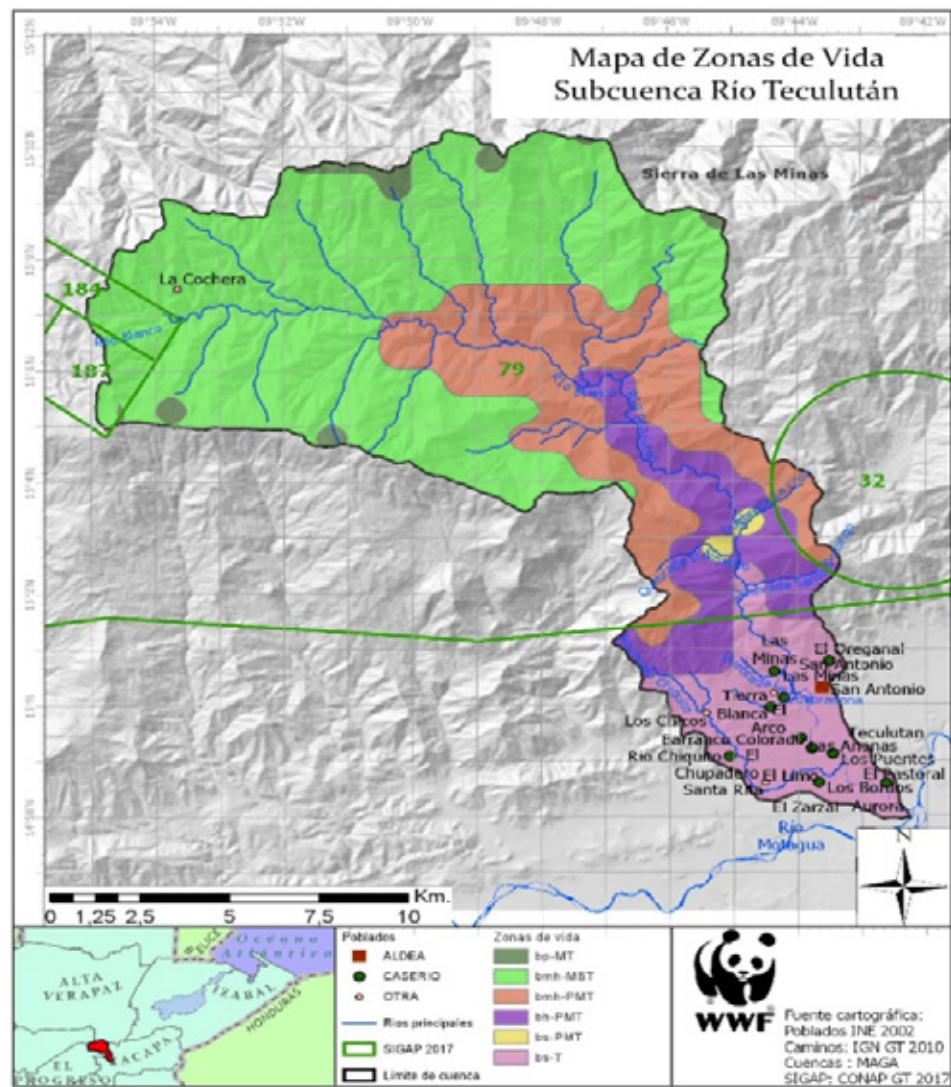


Figura 1. Mapa de zonas de vida de la subcuenca del río Teculután.

Once sistemas de agua potable dependen de la subcuenca Teculután. De acuerdo con la consulta al personal de Defensores de la Naturaleza, también se aprovecha el agua para 26 tomas de riego en todo el municipio y los municipios vecinos. Esto define a la subcuenca Teculután como una de las más importantes de la región oriental de Guatemala.

La subcuenca se subdivide en nueve microcuencas, de las cuales seis son vitales (69 % de toda la subcuenca), ya que están en la zona núcleo y de recuperación (parte alta), en donde está la mayor cobertura forestal de la subcuenca (zona núcleo) que garantiza la captación, regulación y recarga hídrica. La capacidad de uso del suelo indica que la subcuenca puede soportar actividades forestales para protección en el 75 % de su extensión.

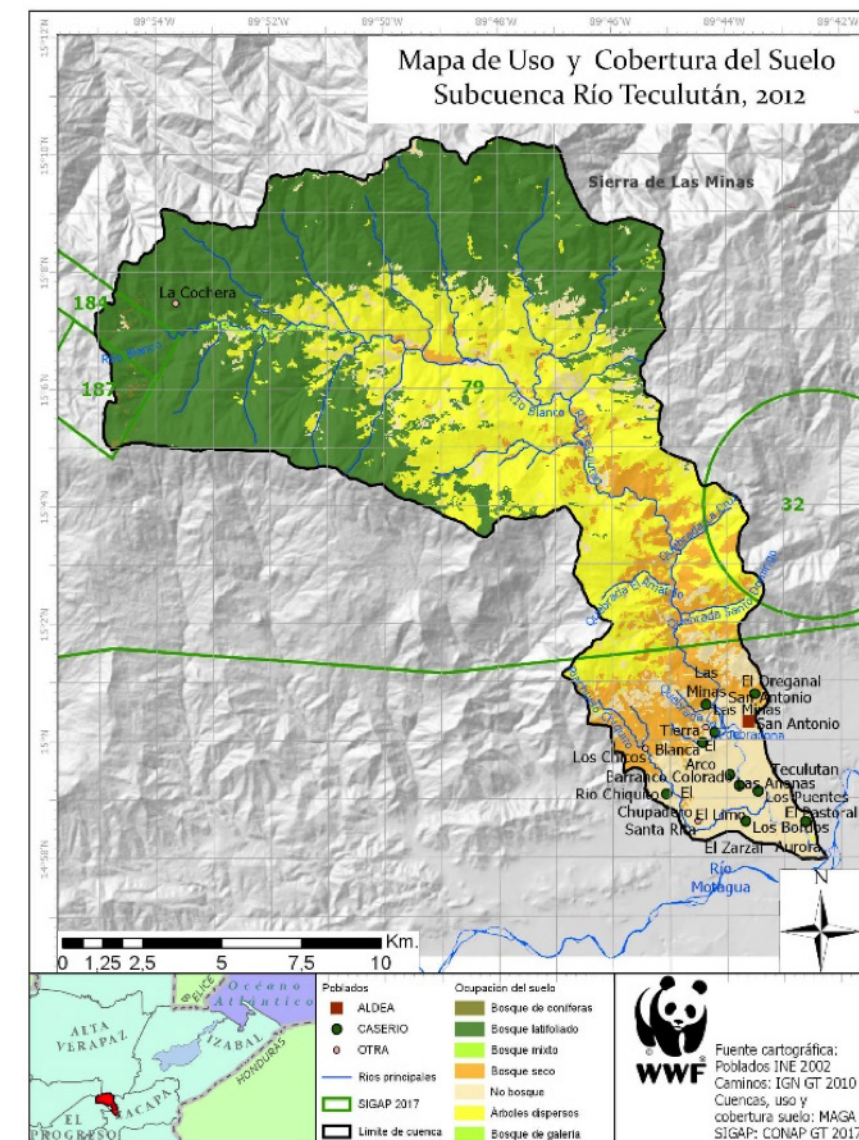


Figura 2. Uso y cobertura del suelo de la subcuenca del río Teculután.

Sin embargo, la subcuenca tiene áreas desprovistas de cobertura forestal, lo cual tiene un efecto negativo sobre la conservación productiva del suelo, principalmente la pérdida de su capacidad de infiltración. Esto tiene como resultado el incremento de la tasa de escurrimiento superficial que, a su vez, provoca un incremento en el arrastre de nutrientes y desgaste del suelo. La degradación de los recursos naturales de la subcuenca, a causa de las poblaciones que se encuentran dentro y fuera de la subcuenca, está provocando problemas ambientales que repercuten en la calidad y cantidad de agua superficial, así como en los otros recursos naturales, además del desaprovechamiento de las ventajas comparativas que presenta la subcuenca.

En tal sentido, es necesario desarrollar un Plan de Manejo que integre y organice las acciones pertinentes para lograr tanto el desarrollo adecuado de la población como la sostenibilidad y conservación de los recursos naturales y del patrimonio natural.




1.2 Objetivos del plan de manejo

Se tiene previsto elaborar e implementar un Plan de Manejo de la subcuenca Teculután, con la participación activa de entidades del gobierno central, organizaciones no gubernamentales, Municipalidades, Cocodes y otras organizaciones locales, con una duración de 10 años.

El propósito es que todos los actores involucrados en el manejo de la subcuenca coordinen eficientemente todos los procesos de planificación, ejecución, evaluación de acciones de conservación y sostenibilidad de los recursos de agua, suelo y biodiversidad, y que, además, generen normas e instrumentos técnicos y financieros para la gestión integral del territorio de la subcuenca Teculután y el área de influencia.

Se pretende que la subcuenca sea un modelo en la región y en toda Guatemala, en donde la armonización entre el patrimonio natural, social y la matriz productiva mejoren constante y sosteniblemente la calidad de vida de todos sus habitantes. Asimismo, que promuevan efectivamente los procesos de alta calidad ambiental y la gestión del riesgo, con énfasis en los eventos climáticos extremos.



CAPÍTULO 2 PROBLEMÁTICA, POTENCIALIDADES Y OPORTUNIDADES DE LA CUENCA

2.1 Problemática

El Plan de Manejo propone alternativas de solución que mitiguen o resuelvan las problemáticas de la subcuenca. Con base en el diagnóstico de la subcuenca del río Teculután y la consulta a grupos focales y expertos en el tema, se ha desarrollado una lista de la problemática condensada por temas:

1. Altos niveles y aumento continuo del riesgo, especialmente vinculado al cambio del clima y el deterioro de los recursos hídricos, como sequías, tormentas, deslizamientos y derrumbes, cambio en el patrón de lluvias y contaminación.
2. Alta conflictividad social, ausencia de capacidades y bajo liderazgo institucional en la gestión integral de los recursos hídricos y del territorio, que generan conflicto.
3. Poco desarrollo de los sectores económicos, uso ineficiente e insostenible de recursos naturales renovables (suelo, bosque y agua) y desaprovechamiento de ventajas comparativas en la subcuenca.
4. Degradación acelerada del patrimonio natural y de los servicios ecosistémicos de la subcuenca, como el aumento de incendios, falta de iniciativas de restauración y protección y el avance de la frontera agropecuaria.
5. Deficiente gestión de los recursos hídricos, sobre todo, el acceso disparado y el uso ineficiente y no sostenible del agua, que incluye una gama de situaciones adversas.

2.2 Potencialidades

Las potencialidades que se identifican en toda la subcuenca, tanto para la conservación como para el desarrollo socioeconómico e institucional. Se proponen diversas actividades que pueden contribuir con la solución de la problemática anteriormente establecida para el desarrollo sostenible en la subcuenca.

1. Sitios con potencial escénico, forestal, frutícola, turístico y de conservación.
2. Conocimiento diversificado del trabajo de campo.
3. Disponibilidad de mano de obra.
4. Existencia de organizaciones comunales y productores.
5. Ubicación estratégica para el tránsito comercial, turístico y productivo.
6. Presencia de instituciones gubernamentales que colaboran con el ambiente y la conservación.
7. Incremento de demandas de uso eficiente del recurso hídrico y aumento de sitios recreativos.
8. Presencia de empresas de alto poder económico.
9. Presencia de instituciones locales y gubernamentales involucradas con la gestión del agua.

2.3 Oportunidades

Con base en las potencialidades, se identificaron las siguientes oportunidades que cubren toda la cuenca, así como las propuestas pertinentes para aprovecharlas.

Los aspectos como la tecnificación productiva, el valor paisajístico, el aprovechamiento de recursos naturales y el ordenamiento territorial son elementos que contribuirán a la conservación y desarrollo sostenible de la subcuenca.

1. El desarrollo de las agrocadenas, principalmente frutales.
2. La diversificación de la producción agropecuaria.
3. Agro y ecoturismo rural, patrimonio cultural, natural y paisajístico cerca de los que demandan estos servicios (ciudad de Guatemala y otros grandes poblados).
4. Venta de carbono.
5. Opciones diferenciadas de mercado de productos.
6. Alta producción agrícola.
7. Posible desarrollo de un corredor biológico.

A partir del análisis de los problemas, las potencialidades y las oportunidades, se planteó el modelo de gestión, para el cual se proponen programas y proyectos prioritarios que contribuyen al desarrollo del Plan de Manejo.



CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO

3.1 Modelo de gestión de la cuenca

El modelo de gestión de la subcuenca Teculután busca integrar esfuerzos y actores, así como la formación de conceptos y enfoques, tales como la visión compartida del territorio de acuerdo con la identidad, la pertenencia y la participación, orientados a los intereses comunes y la necesidad de desarrollar procesos colaborativos y de integración.

El modelo se fundamenta tanto en aspectos biofísicos (naturales) como socioeconómicos, como las características climáticas, geológicas, de suelo, la capacidad de uso de la tierra, las áreas de conservación, las zonas de recarga hídrica, el uso actual de la tierra, los conflictos de usos y las zonas vulnerables, entre otras variables. Asimismo, toma muy en cuenta la participación activa de las entidades encargadas de la Reserva de la Biósfera de Sierra de Las Minas, como CONAP y la Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN). FDN ha sido la administradora de la Reserva de la Biósfera Sierra de las Minas desde 1990.

El Plan de Manejo plantea el clima como un factor determinante para muchas acciones planteadas en la subcuenca y forma parte de la gestión de riesgo, integrando la variabilidad climática y el deterioro ambiental. En tal sentido, es indispensable que los actores locales desarrollen liderazgo, capacidades e iniciativa para garantizar el flujo de servicios ecosistémicos de la subcuenca frente a los riesgos.

El modelo de gestión impulsa la participación como un proceso de acciones conjuntas y colaborativas entre entidades como Cocodes, CONAP, FDN, autoridades locales, usuarios de recursos y las ONG, con el fin de generar capacidades y fortalecimiento y utilizar los recursos de forma eficiente, en diferentes plazos (Figura 1). Para esto, es preciso conocer el funcionamiento de los sistemas naturales y generar las políticas locales e instrumentos financieros adecuados. El modelo de gestión plantea el empoderamiento de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal (UGAM) y los Cocodes para fortalecer la organización en todos los niveles, con el afán de promover la sostenibilidad.

En términos territoriales, la zonificación de la cuenca declara la parte alta y media como área protegida. Sin embargo, la institucionalidad y las capacidades correspondientes son muy débiles por la falta de recursos. Es por eso que se propone a FDN para liderar la formación de las capacidades y el fortalecimiento de las instituciones y los actores locales, al igual que otros temas vinculantes, con un plazo de seis años. FDN cuenta con una trayectoria reconocida por sus esfuerzos en conservación y administración del área protegida de la RBSM que, además, goza de credibilidad ante las autoridades y otros actores a nivel nacional e internacional por su buena gestión ambiental en el área. Adicionalmente, FDN liderará la formación de un ente rector de la subcuenca.

El modelo de gestión necesita inversiones o recursos financieros. Los proyectos productivos que se proponen en el Plan de Manejo deben ser rentables y, para eso, deben estar vinculados con estrategias económicas para lograr un retorno de las inversiones en la recuperación, rehabilitación y/o protección de los recursos.

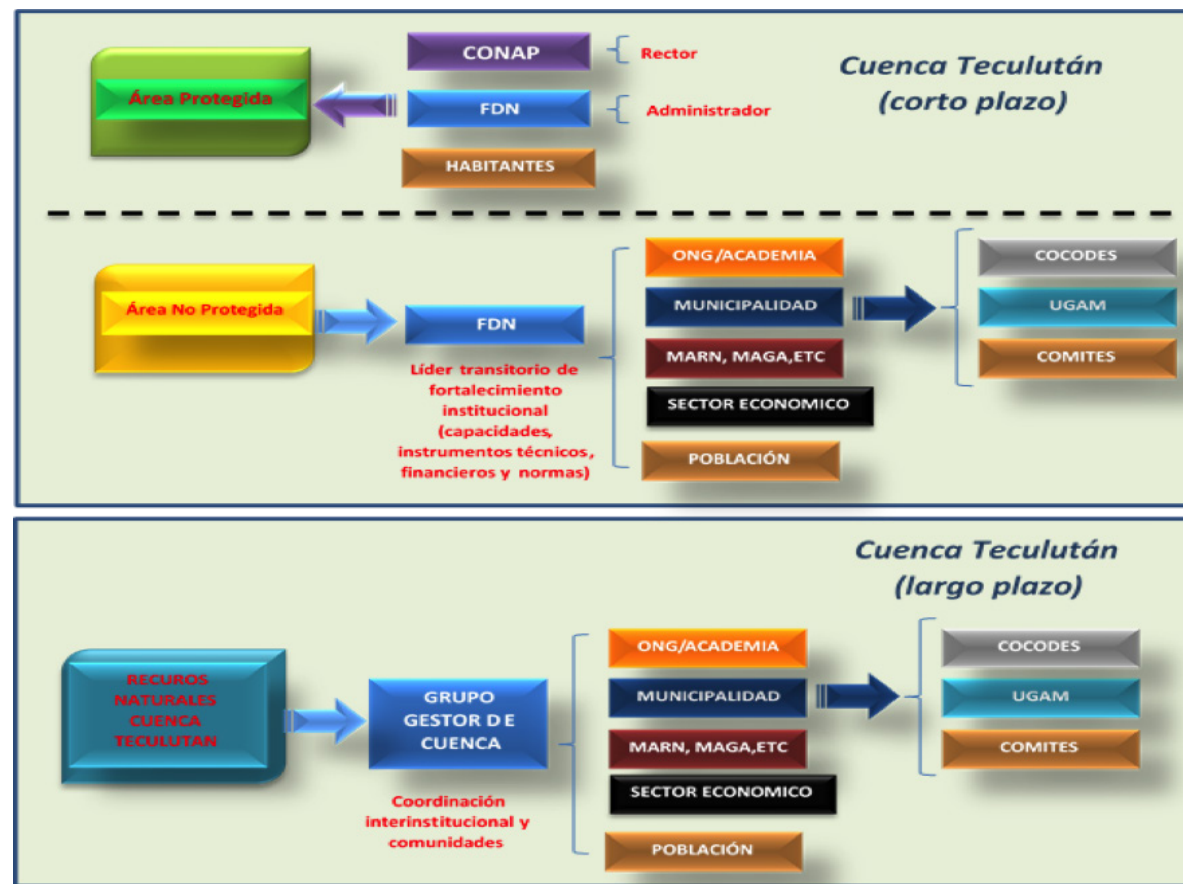


Figura 3. Modelo de gestión institucional de la subcuenca Teculután.

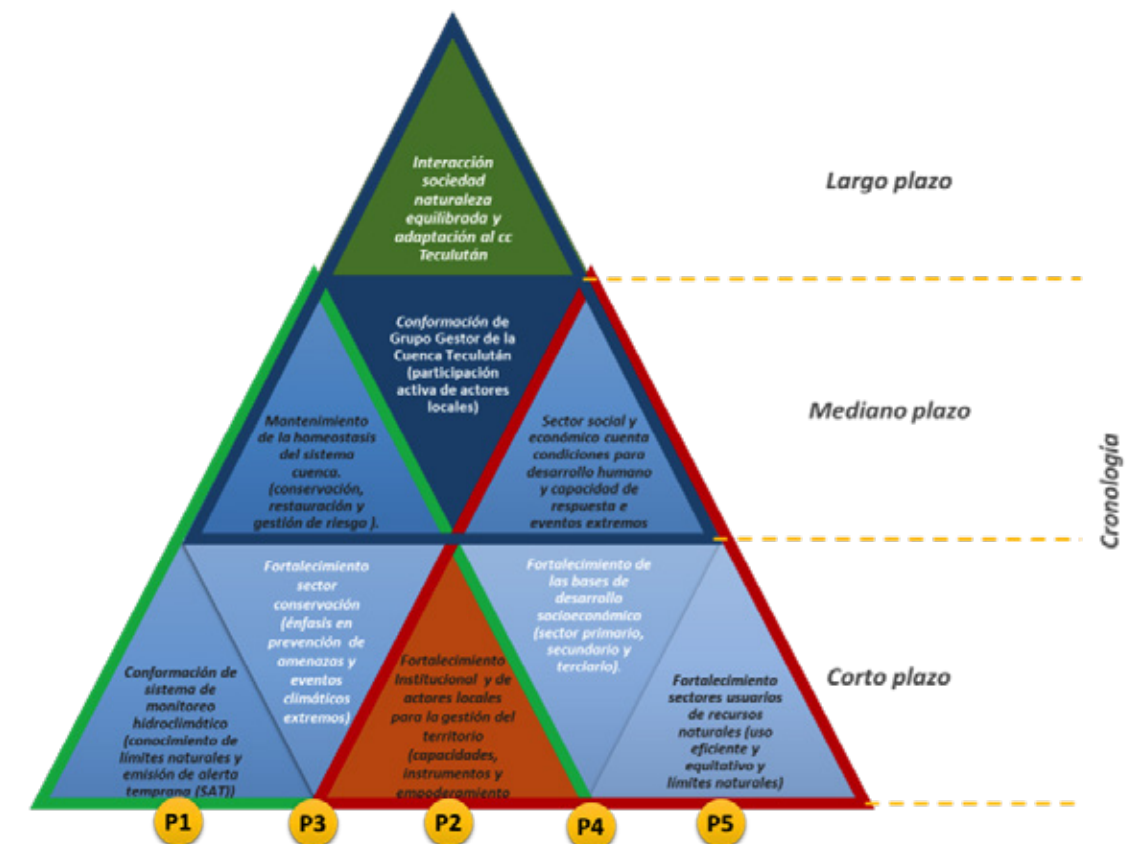
3.2 Programas y proyectos

La propuesta de programas y proyectos se elabora con base en el diagnóstico participativo y al análisis técnico, que toma en cuenta el ordenamiento territorial y la calidad de los recursos naturales, el uso del agua y suelo como determinantes para estructurar el Plan de Manejo de la subcuenca.

El Plan de Manejo está compuesto por cinco programas, los que, a su vez, incluyen diversos proyectos, planteados y organizados por objetivos comunes, aspectos administrativos, metas, monitoreo, control y evaluación.

Los proyectos de cada programa responden a las problemáticas concretas. A cada proyecto se le elabora un perfil técnico, que presenta los planes de acción, actividades, ubicación, actores principales, metas y en la medida de lo posible los costos y beneficios de cada proyecto.

La Figura 3 ilustra la cronología de estos cinco programas y el desarrollo de los proyectos en diferentes plazos. Se espera que a mediano plazo se logren resultados importantes en la agricultura y en el uso de los recursos naturales y la conservación, a partir de los cambios en los usos de la tierra, inversiones en los sistemas de producción y decisiones congruentes entre los actores clave y tomadores de decisiones.



3.2.1 Programa de Monitoreo Hidroclimático y Alerta Temprana para la Gestión de Riesgos

La gestión de riesgo

La gestión del riesgo se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se derivan de los desastres, así como de las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse. Es importante entender los conceptos de riesgo, vulnerabilidad y amenaza natural que se ilustran en la Figura 5.



Figura 5. Esquema de análisis del riesgo como una función de amenazas y la vulnerabilidad.

El enfoque integral de la gestión del riesgo destaca las medidas previas y posteriores a los eventos, y depende esencialmente de: (a) la identificación y análisis del riesgo, (b) la concepción y aplicación de medidas de prevención y mitigación, (c) la protección financiera mediante la transferencia o retención del riesgo y (d) los preparativos y acciones para las fases posteriores de atención, rehabilitación y reconstrucción. Los riesgos de que se presentan en la subcuenca del río Teculután son los siguientes:

A. Desastres climáticos. Sequías y lluvias intensas, con frecuencia interanual asociadas al cambio climático, que repercuten en el abastecimiento de agua potable y la irrigación. En 1998 azotó el huracán Mitch que causó daños en la agricultura, la infraestructura y el cauce del río. Teculután fue uno de lugares más afectados por el huracán. La deforestación es un factor que influye tanto en las sequías como en la erosión por escorrentía durante las lluvias extremas. A pesar de que la sequía no representa un riesgo significativo para las zonas de la parte alta y media de la cuenca, sí tiene un riesgo potencial para la zona baja que debe ser atendido a corto plazo. Posiblemente, la disminución del caudal del río causará conflicto entre los diferentes usuarios.

B. Desastres ajenos al clima. Se identifican dos tipos de desastres ajenos al clima en el área: los sismos y los deslizamientos. En 1976 se registró el sismo de mayor intensidad, con una magnitud 7.5 en la escala de Richter, cuyo origen fue la falla del Motagua. Este terremoto causó daños severos al sistema de agua y las construcciones de esa época. En la actualidad, se registran unos cien sismos menores por año en el país; por lo tanto, el riesgo por estos eventos es alto.

Los deslizamientos en las laderas de las montañas donde se ubica la subcuenca han ocurrido tanto por lluvias intensas como por sismos. Por estas razones, las fuentes de agua, los nacimientos y las líneas de conducción están sujetas a una destrucción parcial. Sin embargo, después del huracán Mitch, las lluvias no han causado daños a los sistemas de agua potable, por lo cual, el riesgo de daños al sistema por inundación es bajo. Cabe mencionar que la subcuenca Teculután está integrada por numerosas pendientes que inciden en los deslizamientos. Las zonas con mayores pendientes están concentradas principalmente en la parte media y alta de la subcuenca, esencialmente en las áreas cerca de los cauces de las corrientes permanentes e intermitentes.

El Sistema de Alerta Temprana (SAT)

El objetivo primordial de un sistema de alerta temprana es dotar a las personas y las comunidades con las capacidades para responder de manera oportuna y adecuada a los peligros y amenazas climáticas, con el fin de reducir el riesgo de muerte y los daños materiales. Los avisos deben difundir un mensaje claro y motivar a aquellos en riesgo a que tomen medidas. Los sistemas eficaces de alerta temprana deben integrar al menos seis elementos clave:

- 1. Centrado en las personas.** Para que las alertas sean eficaces, no solo deben tener una base científica y técnica, sino que también deben centrarse principalmente en las personas expuestas al riesgo. Además, es esencial que se involucren gestores de emergencias y medios de comunicación para que la información difundida sea clara, accesible, oportuna y pertinente a las medidas.
- 2. Conocimiento sobre los riesgos.** Los sistemas de monitoreo climático deben recopilar información y hacer un análisis sistemático de los riesgos para desarrollar una base de datos, especialmente de fenómenos meteorológicos extremos pasados y actuales, tomando en cuenta la dinámica de los peligros y las vulnerabilidades que surgen de las condiciones socioeconómicas y del entorno cambiante. Los sistemas de monitoreo climático utilizados en la planificación de la gestión de riesgos deberán establecer métodos de colaboración para el intercambio eficaz de información entre las bases de datos sobre los peligros graves para facilitar la vigilancia, la evaluación y la predicción.

- 3. Las evaluaciones y los mapas de riesgo** ayudan a establecer prioridades para las necesidades de los sistemas de alerta temprana, y sirven de guía para los preparativos de prevención de desastres y la respuesta correspondiente.
- 4. Servicio de seguimiento y alerta.** Los servicios de monitoreo y alerta constituyen el componente fundamental del sistema. Es necesario contar con una base robusta para prever y prevenir amenazas y con un sistema fiable de pronósticos y alerta que funcione las 24 horas al día. Asimismo, para elaborar alertas precisas y oportunas, es indispensable hacer un seguimiento continuo de los parámetros y los aspectos que antecedieron las amenazas.
- 5. Difusión y comunicación.** Se requieren de mensajes claros que ofrezcan información sencilla y útil, para que las alertas lleguen a la mayor cantidad de personas en peligro, y así generar respuestas adecuadas que ayuden a salvar vidas y medios de sustento. Es necesario definir los canales de comunicación a nivel regional, nacional y local.
- 6. Capacidad de respuesta.** Los programas de educación y preparación desempeñan un papel esencial para que las comunidades comprendan el riesgo que corren, respeten el servicio de alerta y sepan cómo reaccionar. De igual forma, es indispensable que existan planes de gestión de desastres previamente probados. La población debe estar informada sobre una conducta segura, las rutas de escape disponibles y la mejor forma de evitar daños y pérdidas de bienes.



3.2.1.1 Objetivo del Programa de Monitoreo Hidroclimático y Alerta Temprana para la Gestión de Riesgo

El objetivo del programa es generar información y crear los mecanismos, estructuras y relaciones necesarios para gestionar adecuadamente los riesgos, preverlos, atenderlos y minimizarlos, realizando el proceso social de la gestión del riesgo, con el propósito de ofrecer protección a la población de la subcuenca del río Teculután, además de brindar mejoras sostenibles a la seguridad, el bienestar y la calidad de vida y contribuir al desarrollo sostenible. La gestión de riesgo en la subcuenca del río Teculután deberá contar con la participación activa de todas las autoridades locales, entidades del gobierno, instituciones internacionales y organizaciones de la comunidad para que el programa tenga éxito.

3.2.1.2 Breve descripción de los proyectos contenidos en el programa

Proyecto 1. Elaboración de un Mapa de Riesgos y un Diagnóstico de Riesgos

El objetivo del proyecto es elaborar un mapa de riesgos, un diagnóstico participativo y una recopilación de la información climática e hidrológica histórica, para identificar amenazas, vulnerabilidades y riesgos en cada zona de la subcuenca y disminuir su impacto social y económico. Esto se hará mediante la búsqueda de la asistencia técnica adecuada de las entidades correspondientes para capacitar a los diversos actores locales y efectuar las reuniones periódicas que generen el diagnóstico y el plan participativo. El proyecto se implementará en todas las zonas de la subcuenca, con una duración de 10 años y un costo de US\$50,000.

Proyecto 2. Conformación de un Comité de Gestión de Riesgo y Emergencias

Los objetivos del proyecto son aumentar la capacidad de respuesta de los actores locales para minimizar el impacto de las vulnerabilidades, riesgos y amenazas naturales, y establecer, planificar y ejecutar las acciones correctivas y preventivas para aumentar la capacidad de respuesta de todos los actores ante un fenómeno o amenaza natural. Esto se hará mediante la creación de un comité de emergencia para la subcuenca del río Teculután, además del equipamiento necesario y la capacitación constante al Comité de Emergencia de la subcuenca del río Teculután. El proyecto se implementará en todas las zonas de la subcuenca, con una duración de 10 años y un costo de US\$95,000.

Proyecto 3. Conformación de un Subsistema de Monitoreo, Emisión de Alerta y Comunicación de Emergencia

El objetivo del proyecto es crear, establecer e implementar los sistemas de alerta, vigilancia y alarma, que permitan tomar las acciones correctivas y preventivas en el tiempo adecuado. El diseño de los sistemas de alerta, vigilancia y alarma se hará junto con el Comité de Emergencia de la subcuenca. Además, se definirán los parámetros y variables a monitorear que serán los activadores del sistema de alerta, vigilancia y alarma. El proyecto se implementará en todas las zonas de la cuenca, con una duración de 10 años y un costo de US\$200,000.

3.2.2. Programa de Fortalecimiento de Capacidades y Desarrollo Organizacional para la Gestión Integral del Territorio

Según el Censo de la Municipalidad de Teculután, hay 18 comunidades ubicadas en la cuenca, con una población de 13,044 habitantes. Esta población se complementa con la comunidad de Río Chiquito del municipio de Usumatlán, que es parte de la cuenca, con una población de 582 habitantes. Las dos poblaciones hacen un total de 13,626 habitantes. En la parte baja de la subcuenca Teculután, existe una proliferación de nuevas colonias, cuyos habitantes exigirán el abastecimiento de agua en el futuro. Por otro lado, es interesante mencionar que el 76.68 % de la población mayor de 7 años de la cuenca es alfabeto, y alrededor del 2.7 % cuenta con estudios universitarios, lo cual representa una ventaja para este programa.

Existen diversas organizaciones de desarrollo comunitario y gestión de recursos hídricos, aunque la Asociación Río Teculután Sierra de las Minas (ARTSIM) se considera la más importante. Esta asociación mantiene fuertes lazos de coordinación con el Ministerio de Ambiente y con FDN. Para alcanzar los cambios propuestos en la subcuenca del río Teculután, se debe contar con personal dispuesto al cambio y con la capacidad para planificar, gestionar, ejecutar, negociar, evaluar, comunicar y tomar decisiones.

3.2.2.1 Objetivo del Programa de Fortalecimiento de Capacidades y Desarrollo Organizacional para la Gestión Integral del Territorio

El objetivo de este programa es lograr que las organizaciones locales e instituciones que trabajan en diferentes aspectos y temas vinculados con la subcuenca del río Teculután adquieran herramientas para fortalecer sus organizaciones y puedan realizar la gestión de recursos para ejecutar el Plan de Manejo que beneficiará a las familias que habitan la cuenca y contribuir con la sostenibilidad de los recursos naturales.

3.2.2.2 Breve descripción de los proyectos contenidos en el programa

Proyecto 1. Fortalecimiento de Capacidades y Desarrollo Organizacional

El objetivo del proyecto es desarrollar las capacidades necesarias para el Plan de Manejo de la subcuenca del río Teculután en las diversas instituciones, autoridades locales y organizaciones comunitarias. Esto se hará por medio de la incorporación del Plan de Manejo en las instituciones involucradas, las capacitaciones institucionales sobre el manejo de recursos naturales, el desarrollo de mecanismos de gestión participativa y una coordinación integral. El proyecto será implementado en los centros poblados de la subcuenca, con una duración de 4 a 6 años y un costo de US\$20,000.

Proyecto 2. Capacitación para la Gestión de Desechos Líquidos y Sólidos

El objetivo del proyecto es desarrollar capacidades en la gestión de residuos sólidos y líquidos y las buenas prácticas para reducir la contaminación del agua, el suelo y el aire de la subcuenca. Esto se hará por medio de la identificación de las personas y entidades que produzcan altas descargas de contaminantes, de capacitaciones en gestión de residuos y de la recopilación de estudios de impacto ambiental en la subcuenca. El proyecto será implementado en los centros poblados de la subcuenca, con una duración de 2.5 años y un costo de US\$10,000.

Proyecto 3. Capacitación sobre la Formulación, la Evaluación y la Gestión de Proyectos

El objetivo del proyecto es desarrollar capacidades de formulación, evaluación y gestión de proyectos para contribuir con la implementación del Plan de Manejo y la sostenibilidad de las acciones de manejo de recursos naturales en la subcuenca. Esto se hará con las capacitaciones correspondientes. El proyecto se implementará en los centros poblados de la cuenca para todos los actores locales, con una duración de 2.5 años y un costo de US\$5,000.

Proyecto 4. Capacitación sobre el Marco y la Normativa Legal Relacionados con el Ambiente

El objetivo del proyecto es desarrollar capacidades sobre el marco y la normativa legal relacionados con el ambiente para contribuir al manejo sostenible de los recursos naturales de la subcuenca. Esto se hará por medio capacitaciones que se gestionarán ante las instituciones indicadas, involucrando a otras entidades que tengan relación con leyes ambientales afines a los recursos naturales y elementos productivos e involucrando directamente a la UGAM.

Proyecto 5. Curso de Educación Ambiental Obligatorio en Pénsum

El objetivo del proyecto es lograr que se implemente el curso sobre educación ambiental en el pénsum en el nivel básico o diversificado. Se hará un acercamiento al Ministerio de Educación para plantear la necesidad de incluir este curso en el pénsum de estudios y formar una organización interinstitucional para que diseñe, elabore e implemente un plan piloto del curso. El proyecto se implementará en los centros poblados de la subcuenca, con una duración de 5 años y un costo de US\$100,000.

3.2.3. Programa de Fortalecimiento del Sector Económico

Este programa responde a la problemática productiva agropecuaria y forestal identificada en la subcuenca, la cual muestra características de un bajo desarrollo socioeconómico. A grandes rasgos, casi el 60 % del área total de la cuenca se encuentra desprovista de algún tipo de cobertura forestal, donde las áreas de cultivos agrícolas, pastizales e infraestructura son las dominantes. En 11 años, se han perdido 2,316.65 hectáreas de cobertura forestal, lo que equivale a una pérdida anual de casi el 1 % del área total de la cuenca. La causa principal de la deforestación, según los mapas presentados por el Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra (GIMBOT) en 2014, es la conversión de tierras boscosas a tierras agrícolas y praderas.

La metodología adaptada del INAB se ha utilizado para determinar la capacidad de uso de la tierra en Guatemala. Se identificaron cinco categorías de capacidad de uso del suelo en toda la subcuenca del río Teculután, que van desde áreas para desarrollar netamente actividades agrícolas, que se concentran en la parte baja de la subcuenca y levemente en la parte media; las áreas densamente boscosas, que predominan en la parte superior de la subcuenca para fines de protección, y un área de vegetación arbustiva baja, que se centra en la zona media de la subcuenca, la cual refleja un mal uso de su capacidad. A partir de la información recabada, se puede inferir que este constituye uno de los programas más importantes para la subcuenca del río Teculután en cuanto al aspecto forestal, agrícola y pecuario.

En el Cuadro 1 se muestran de una manera condensada las distintas categorías de uso en la subcuenca, así como su respectiva ubicación, área y porcentaje.

Categoría	Parte de la cuenca	Superficie (ha)	Porcentaje
Agricultura sin limitaciones	Baja	1,536.78	7.11
Sistemas silvopastoriles	Baja	516.70	2.39
Agroforestería con cultivos anuales (dentro del área protegida, por lo que se recomienda lo que dice la zonificación del Plan Maestro de la RBSM)	Alta, media y baja	1,502.25	6.95
Tierras forestales de producción (dentro del área protegida, por lo que se recomienda lo que dice la zonificación del Plan Maestro de la RBSM)	Alta	1,881.17	8.70
Tierras forestales de protección	Alta y media	16,185.85	74.85
TOTAL		21,622.75	100.00

Cuadro 1. Categorías del uso del suelo en la cuenca Teculután.

Las categorías de uso más intenso se concentraron en la parte baja de la subcuenca, especialmente aquellas que permiten la agricultura, son favorecidas por la poca pendiente y la profundidad de suelo. Estas áreas pueden ser productivas la mayor parte del año debido a la reducción y variabilidad de las lluvias. En contraste, las áreas de vocación forestal se concentraron en la parte media y alta de la cuenca, con la excepción de algunas pequeñas áreas de vocación agrícolas esparcidas en la parte alta. Estas áreas no son viables debido a la zonificación del área protegida.

3.2.3.1 Objetivo del Programa de Fortalecimiento del Sector Económico

El objetivo de este programa es mejorar la capacidad socioeconómica de hombres y mujeres de la cuenca, basado en la producción agrícola, pecuaria y forestal rentable, que integre la producción ecológica y orgánica, la seguridad alimentaria y la conservación de los recursos naturales.



3.2.3.2 Breve descripción de los proyectos contenidos en el programa

Proyecto 1. Fomento de los Sistemas Silvopastoriles y Agroforestales

El objetivo del proyecto es incrementar, complementar y diversificar la producción agropecuaria y de productos forestales y los servicios ambientales que proveen los sistemas silvopastoriles y agroforestales en la subcuenca. Esto se hará por medio del establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles y agroforestales con especies nativas y de alto valor comercial y ambiental y la recuperación de pasturas degradadas y el mejoramiento de los cultivos asociados con los sistemas agroforestales. El proyecto se implementará en la parte baja, media y alta de la subcuenca, con una duración de 10 años y un costo de US\$10,000.

Proyecto 2. Fomento de la Agroindustria y las Cadenas de Valor

El proyecto tiene el objetivo de fortalecer los sectores primarios y la industrialización y comercialización de productos agroindustriales, a pequeña y mediana escala. Esto se hará por medio de la elaboración de un estudio de factibilidad de la agroindustria a pequeña y mediana escala, el fortalecimiento de capacidades empresariales de organizaciones comunales y grupos de mujeres y jóvenes emprendedores y el fortalecimiento y coordinación institucional para el fomento de la agroindustria y las cadenas de valor.

Proyecto 3. Fomento del Agroturismo y el Turismo Ecológico

Este proyecto tiene el objetivo de lograr la complementariedad económica de las familias rurales mediante el aprovechamiento de los atractivos naturales de la subcuenca y las actividades agropecuarias con interés potencial para el turista. Esto se hará a través del fomento del ecoturismo (bosques, ríos, miradores), el fomento de agroturismo (ruta de los frutales) y el desarrollo de mecanismos de captación de recursos financieros para el manejo ambiental de la subcuenca. El proyecto se implementará en la parte media y alta de la subcuenca, con una duración de 5 años y un costo de US\$120,000.

3.2.4 Programa de Conservación de Recursos Naturales y Servicios Ecosistémicos

El suelo, el agua y el bosque son recursos que están sufriendo deterioro, principalmente por la intervención humana. Esto provoca la disminución de la recarga hídrica, la pérdida de biodiversidad, la pérdida de suelo, la erosión de suelos, las amenazas, peligros y riesgos por deslizamientos de tierras de las laderas y cauces de ríos y quebradas, así como desbordamientos de ríos. Asimismo, la pérdida de la masa boscosa, mencionada anteriormente, está asociada con la deforestación y a la extracción de leña que realizan las familias que se ubican dentro de la cuenca. En este contexto, urge propiciar la rehabilitación del estado de los recursos naturales renovables a mediano y largo plazos y minimizar los procesos de degradación de tierras en sus diferentes orígenes.

Con relación a la administración del agua, 8 de 19 comunidades no tienen un comité de agua potable que administre el sistema, por lo que la inversión es grande y se requiere de un mayor apoyo, responsabilidad y participación de la población. El 72% del agua potable llega entubada hasta el interior de las viviendas, y el 95% es para uso en el hogar.

Con relación a la administración del agua en la industria por empresas como la Cervecería Centroamericana, la Cervecería Río y la Licorera Zacapaneca, el recurso hídrico subterráneo se explota de manera intensiva y estas serían las empresas más indicadas para realizar alianzas para el manejo integrado de la subcuenca Teculután.

Se han definido un conjunto de proyectos que proponen fomentar el pago por servicios ambientales (PSA) del agua a corto plazo y las acciones para la protección de la subcuenca mediante la cobertura vegetal permanente y una agricultura sostenible. La conservación de los recursos naturales en forma integrada generará servicios y controlará los impactos negativos de los eventos climáticos y los desastres ajenos al clima.

3.2.4.1 Objetivo del Programa de Conservación de Recursos Naturales y Servicios Ecosistémicos

Rehabilitar los suelos y la cobertura vegetal en las zonas afectadas, así como conservar e incrementar la cobertura vegetal permanente para que sirvan de base en la producción agropecuaria y forestal sostenible, generando al mismo tiempo servicios ambientales, todo bajo un enfoque productivo, conservando y produciendo.

3.2.4.1 Objetivo del Programa de Conservación de Recursos Naturales y Servicios Ecosistémicos

Proyecto 1. Fondo Local de Servicios Ecosistémicos

El objetivo del proyecto es fomentar la conservación y/o generación de servicios ambientales, así como el desarrollo de mecanismos financieros de compensación por su uso en la subcuenca del río Teculután. Esto se hará por medio del desarrollo de un inventario detallado de provisión de servicios ecosistémicos, con énfasis en los de regulación hidrológica; la gestión y establecimiento de mecanismos para el pago de servicios ecosistémicos con base en las normativas vigentes (canon, tarifas y otras aplicables a la cuenca); el desarrollo de subproyectos con base en procesos de coordinación y compromiso entre oferentes y usuarios de los servicios ecosistémicos, dentro y fuera de la cuenca, y el establecimiento de un sistema de monitoreo y la coordinación institucional local. El proyecto puede implementarse en toda la subcuenca, pero aplica para las zonas que tengan servicios ambientales. Tendrá una duración de 10 años, con un costo de US\$25,000.

Proyecto 2. Conservación y Restauración Ecológica para la Prevención de Amenazas

El objetivo del proyecto es reforestar nuevas áreas y manejar las áreas reforestadas, para conservar y restaurar los recursos forestales y fomentar los servicios ambientales que proveen estos ecosistemas. Esto se hará por medio de la identificación de áreas prioritarias para reforestación con fines de conservación y protección de recursos forestales, la reforestación y restauración ecológica en áreas prioritarias de la cuenca y la generación de beneficios económicos a través de los Programas de Incentivos Forestales. El proyecto se implementará en la parte alta, media y baja de la subcuenca, con una duración de 10 años y un costo de US\$320,000.

Proyecto 3. Restauración de Suelos Degradados

El objetivo de este proyecto es restaurar suelos degradados en áreas prioritarias que reúnan las condiciones favorables para lograr su recuperación. Esto se hará por medio de tecnologías y buenas prácticas en fincas. El proyecto se implementará en las zonas de la subcuenca con suelos degradados, principalmente en la parte baja y media. Tendrá una duración de 10 años, con un costo de US\$50,000.

3.2.5 Programa de Fortalecimiento de los Usuarios de Recursos Hídricos

En la subcuenca del río Teculután, el manejo de los sistemas de riego se hace de forma individualizada, sin tomar en cuenta que es un recurso de uso común y que beneficia a muchos de sus usuarios. No existe un ente que regule, administre y vele por el uso eficiente del agua, ni hay medidas regulatorias relevantes. Los recursos hídricos son indispensables para el funcionamiento de las industrias existentes y la producción agropecuaria de la región, las cuales generan considerables fuentes de trabajo.

Tanto el agua para consumo humano como para riego son importantes para las comunidades de la subcuenca del río Teculután. Sin embargo, el balance hídrico de la parte media baja de la subcuenca indica un déficit hídrico durante nueve meses del año. Los aportes de lluvia en la época seca en las partes media y baja son prácticamente nulos. El área total de riego se estima en 2,046 hectáreas, y otras 3,439 hectáreas se consideran un área potencial de riego. Actualmente, las aguas del río Teculután son encauzadas hacia las áreas de riego mediante simples sistemas de derivación con estructuras sencillas y sin medición. Sin embargo, esta es la base de grandes inversiones en agricultura con riego y sustentan el desarrollo socioeconómico de la región. El área con riego actual podrá incrementarse si se optimiza el uso de agua, modernizando los sistemas de riego por superficie, mejorando la operación y modernizando los sistemas de conducción de las tomas.

Este programa está muy vinculado al Programa de Conservación de los Recursos Naturales y Servicios Ambientales, ya que es importante mantener una buena cobertura vegetal en la subcuenca, pues no solo protege el suelo, sino que es fundamental para facilitar la detención, retención e infiltración del agua en el suelo, contribuyendo también al flujo superficial y subterráneo. El programa y sus proyectos están relacionados con la gestión integrada de los recursos hídricos que toma en cuenta el agua superficial y subterránea, la cantidad y calidad, su disponibilidad con un enfoque de multiactores y multisectores y con una visión a largo plazo.

3.2.5.1 Objetivo del Programa de Fortalecimiento de los Usuarios de Recursos Hídricos

Mejorar la calidad, cantidad y disponibilidad del recurso hídrico necesario para el desarrollo de todas las actividades productivas, de servicios y ambientales, satisfaciendo principalmente las demandas de agua de las familias rurales y urbanas.

3.2.5.2 Breve descripción de los proyectos contenidos en el programa

Proyecto 1. Preinversión para la protección de fuentes de agua y áreas críticas de regulación hidrológica

El objetivo del proyecto es asegurar la permanencia del recurso hídrico a través de la protección de las fuentes de agua existentes en la subcuenca. Esto se hará por medio de un inventario y la priorización de fuentes de agua y áreas críticas de regulación hidrológica; la sensibilización, fortalecimiento y articulación institucional; la identificación e implementación de buenas prácticas para la conservación de fuentes de agua, y el control y monitoreo de fuentes de agua. La implementación se hará en la parte baja, media y alta de la subcuenca, con una duración de 10 años y un costo de US\$60,000.

Proyecto 2. Preinversión para abastecimiento y uso eficiente y equitativo de agua para riego y uso humano

El objetivo del proyecto es fortalecer las capacidades técnicas y administrativas para mejorar el manejo, operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua. Esto se hará mediante la evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua; la implementación de medidas para mejorar el manejo, operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento; el fortalecimiento de capacidades técnicas y administrativas, y la búsqueda de fondos para el mejoramiento de infraestructura de captación y distribución de agua. La implementación se hará en toda la subcuenca, con una duración de 5 años y un costo de US\$50,000.

Proyecto 3. Normas para el fomento del uso integral, equitativo y sostenible del agua

El objetivo de este proyecto es desarrollar las normas para inversión y protección de los recursos hídricos. Esto se hará mediante el inventario y priorización de fuentes de agua y áreas críticas de regulación hidrológica; la sensibilización, fortalecimiento y articulación institucional; la identificación e implementación de buenas prácticas para la conservación de fuentes de agua, y el control y monitoreo de fuentes de agua. El proyecto se implementará en la parte baja, media y alta de la subcuenca, con una duración de 10 años y un costo de 60,000.


Proyecto 4. Gestión para la calidad y sostenibilidad de los recursos hídricos

El objetivo de este proyecto es establecer un sistema eficiente de gestión del agua subterránea y superficial con medidas efectivas de regulación de uso de recursos hídricos y aguas servidas. Esto se hará mediante la evaluación del sistema de explotación actual del agua superficial y subterránea; el fortalecimiento de capacidades de gestión del agua para establecer un sistema eficiente de explotación y uso racional del agua subterránea; el fortalecimiento de las capacidades de gestión de las aguas residuales; la gestión de información, comunicación, sensibilización y participación pública, y la capacitación respecto a la gestión integrada de recursos hídricos y gestión de proyectos. El proyecto se implementará en las zonas de la subcuenca detectadas como fuentes principales de agua superficial y subterránea, con una duración de 5 años y un costo de US\$60,000.

3.3 Estructura de costos de programas y proyectos

El siguiente cuadro muestra los costos del Plan de Manejo, desglosados por programas y proyectos para la subcuenca Teculután.

Programas	Proyectos	Costos Parciales (US\$)	Costos Totales (US\$)	Años
Monitoreo Hidroclimático y Alerta Temprana para la Gestión de Riesgo	1. Elaboración de un Mapa de Riesgos y un Diagnóstico de Riesgos	50,000	345,000	10
	2. Conformación de un Comité de Gestión de Riesgo y Emergencias	95,000		
	3. Conformación de un Subsistema de Monitoreo, Emisión de Alerta y Comunicación de Emergencia	200,000		
Fortalecimiento y Desarrollo Organizacional	1. Fortalecimiento Institucional y Organizacional	20,000	140,000	10
	2. Capacitación para la Gestión de Desechos Líquidos y Sólidos	10,000		
	3. Capacitación sobre la Formulación, la Evaluación y la Gestión de Proyectos	5,000		
	4. Capacitación sobre el Marco y la Normativa Legal Relacionados con el Ambiente	5,000		
	5. Curso de Educación Ambiental Obligatorio en Pénsam a Nivel Diversificado	100,000		
Fortalecimiento del Sector Económico	1. Fomento de los Sistemas Silvopastoriles y Agroforestales	10,000	140,000	6
	2. Fomento de la Agroindustria y las Cadenas de Valor	10,000		
	3. Fomento del Agroturismo y el Turismo Ecológico	120,000		
Conservación de Recursos Naturales	1. Fondo local de Servicios Ecosistémicos	25,000	395,000	10
	2. Conservación y Restauración Ecológica para la Prevención de Amenazas	320,000		
	3. Restauración de Suelos Degradados	50,000		
Programa de Gestión de Recursos Hídricos	1. Preinversión para la protección de fuentes de agua y áreas críticas de regulación hidrológica	60,000	230,000	10
	2. Preinversión para el abastecimiento y el uso eficiente y equitativo del agua para riego y uso humano	50,000		
	3. Normas para el fomento de uso integral, equitativo y sostenible de agua	60,000		
	4. Gestión para la calidad y sostenibilidad de los recursos hídricos	60,000		
TOTAL (US\$)			1,250,000	10



CAPÍTULO 4 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

4.1 Actividades para el inicio del plan

La ejecución del Plan de Manejo de la subcuenca del río Teculután dependerá principalmente de la gestión de recursos para cada una de las actividades necesarias.

El siguiente cuadro presenta la propuesta de las acciones inmediatas, que deberán ser lideradas por la Fundación Defensores de la Naturaleza, tomando como base el horizonte del Plan de Manejo. La ejecución de estas acciones son indispensables para poner en marcha el Plan de Manejo de la subcuenca del río Teculután.

No.	Actividad	Horizonte del Plan de Manejo para 10 años												
		Corto Plazo		Mediano Plazo				Largo Plazo						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Formación del Grupo Gestor de la subcuenca													
2	Sociabilización de transferencia del Plan de Manejo													
3	Ejecución del plan de acción inmediata													
4	Gestión de recursos													
5	Definición del plan de inversiones													
6	Ejecución de los proyectos del Plan													
7	Informes anuales													
8	Planes operativos anuales													
9	Monitoreo													
10	Evaluación													

Cuadro 2. Cronograma de acciones inmediatas.

4.2 Transferencia del Plan de Manejo y la gestión de recursos

Se propone recaudar los fondos que cubran el costo total del Plan de Manejo de la subcuenca del río Teculután mediante diferentes mecanismos, a través de un proceso de gestión de los recursos financieros, económicos, tecnológicos, humanos, materiales y de información.

Para este propósito, es necesario que los actores locales estén organizados y desarrollen procesos de gestión de acuerdo con las demandas y las necesidades descritos en el Plan de Manejo. Las bases para desarrollar la gestión de recursos se fundamentan en una estrategia diseñada y consensuada, que considera los siguientes aspectos:

- Lograr el reconocimiento oficial y el respaldo político e institucional de las autoridades relacionadas con las cuencas.
- Difundir el Plan a todos los sectores locales para darlo a conocer.
- Desarrollar, fortalecer o consolidar las capacidades de gestión de recursos mediante capacitaciones en servicio y apoyo técnico.
- Promover que las instituciones y organizaciones involucradas en los proyectos del Plan incluyan las políticas, las directrices o las estrategias específicas sobre el manejo de cuencas en sus agendas.
- Proponer la movilización de recursos y los esfuerzos conjuntos con organizaciones, instituciones y grupos locales para la implementación de los proyectos propuestos.
- Identificar las fuentes de cooperación externa y privada. Implementar mecanismos de enlace para canalizar esfuerzos de gestión de recursos, según las necesidades del Plan y la oferta disponible de la cooperación técnica y financiera.
- Promover el desarrollo de mecanismos para el pago o la compensación de los servicios ambientales a mediano plazo o cuando sea conveniente.
- Instalar una revisión y actualización del Plan para ajustar la estrategia de gestión de recursos, según vayan surgiendo los cambios.
- Identificar y promover el desarrollo de una gestión financiera de recursos para proyectos de alta rentabilidad, que considere las inversiones del sector privado.
- Generar propuestas viables para presentarlas a diferentes fuentes de financiamiento. Las actividades productivas pueden estar sujetas a mecanismos financieros normales, ya que su diseño final debería obedecer a las condiciones crediticias y de mercado. Por el contrario, las actividades o proyectos de conservación, manejo ambiental, educación, capacitación y organización, que tienen beneficios ambientales y sociales significativos, se asume que recibirán el apoyo de fondos no reembolsables, pero que generan externalidades positivas.

4.3 Catalizadores del Plan de Manejo

- Cooperación técnica, acompañamiento o extensión a los participantes, beneficiarios y actores de la cuenca por medio de los proyectos, en diferentes niveles y procesos.
- Mayor participación posible de comités comunales, Cocodes, grupos de productores pequeños y medianos, usuarios de recursos y otros.
- Involucramiento de las Unidades de Gestión Ambiental de las Municipalidades locales para que tomen en cuenta el desarrollo de cuencas.
- Implementación del ordenamiento territorial participativo, gradual, localizado y negociado por medio de la protección de zonas de recarga hídrica.
- Desarrollo y visualización de acciones que protejan de los desastres naturales y fortalezcan la seguridad de la comunidad.
- Resultados concretos que demuestren la mejora de la productividad de la tierra como resultado de la tecnología, el mercado y la comercialización.
- Empoderamiento de los procesos a través de la rentabilidad de las inversiones potenciales y la adopción de prácticas de conservación y producción.

4.4 Estrategias operativas de comunicación y difusión

La estrategia de comunicación para el Plan de Manejo debe estar diseñada por el Grupo Gestor. El objetivo de esta estrategia es divulgar la implementación del Plan de Manejo e informar sobre la cuenca, la sensibilización y la participación de los actores, que promuevan cambios de actitudes, prácticas y su involucramiento como agentes del desarrollo de la subcuenca. La estrategia se debe apoyar en la tecnología y los medios de comunicación. La comunicación efectiva deberá tomar en cuenta las circunstancias sociales, políticas y culturales que se presenten en su desarrollo, buscando incidir en todos los diferentes actores de la subcuenca. La estrategia de comunicación estará dirigida a diferentes audiencias.

Audiencia principal. La audiencia principal toma en cuenta a los organismos de alto nivel político y administrativo; las instituciones normativas, reguladoras y fiscalizadoras; las organizaciones de usuarios de agua; las organizaciones de productores; la población, y los líderes, con el fin de promover nuevas actitudes y comportamientos.

Audiencia secundaria. Esta audiencia, que incluye organizaciones sociales de base, equipos facilitadores de asistencia técnica, promotores del desarrollo y promotores de inversiones, será la encargada de respaldar las iniciativas y propuestas de la gestión de la cuenca en la audiencia principal. La audiencia secundaria se debe incentivar para cumplir nuevos roles como coordinar, convocar, facilitar y sensibilizar.

Aliados: Los aliados son los grupos de opinión, presión, influencia, movilizadores y que pueden validar aspectos centrales sobre temas afines al Plan, además de legitimar o deslegitimar posiciones y opiniones contrarias a la gestión de la cuenca. Pueden incluir formadores de opinión, instituciones educativas de educación superior y líderes de opinión.

4.5 Estrategia de género

Con el fin de contribuir a la equidad de género, se deben identificar las desigualdades de género actual en la subcuenca, con técnicas y herramientas adecuadas para desarrollar un modelo de respeto sin importar el género.

El Plan de Manejo de la subcuenca incluye la equidad de género como una prioridad política en la agenda local, desde la planificación hasta la gestión, en el monitoreo y la evaluación. Sin embargo, esta estrategia se debe implementar de tal manera que su impacto no incremente las desigualdades existentes. Por eso es importante generar la voluntad y el compromiso de todos los actores involucrados en el proyecto mediante los recursos humanos y financieros.

La relación entre la subcuenca y el aspecto de género se da en tres escalas: macro, meso y micro. En cada una de estas escalas, la relación del género tiene distintos matices. Es en la microescala donde se observa una relación más clara entre el género y el agua, ya que a partir de las dinámicas establecidas por la gente con los recursos naturales, sobre todo, con el agua, determina la forma de ser de hombres y mujeres con relación a sus formas de vida, la relación con las instituciones y las percepciones sobre el agua en cuanto a conservación. Es necesario trabajar el enfoque de género en estas tres escalas para contribuir con el cambio sobre el acceso y el control de los recursos de forma equitativa.

4.6 Cronograma de la ejecución del Plan de Manejo

Programas	Proyectos	Horizonte del Plan de Manejo para 10 años									
		Corto Plazo		Mediano Plazo				Largo Plazo			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Monitoreo Hidroclimático y Alerta Temprana para la Gestión de Riesgo	1. Elaboración de un Mapa de Riesgos y un Diagnóstico de Riesgos										
	2. Conformación de un Comité de Gestión de Riesgo y Emergencias										
	3. Conformación de un Subsistema de Monitoreo, Emisión de Alerta y Comunicación de Emergencia										
Fortalecimiento de Capacidades y Desarrollo Organizacional para la Gestión Integral del Territorio	1. Fortalecimiento Institucional y Organizacional										
	2. Capacitación para la Gestión de Desechos Líquidos y Sólidos										
	3. Capacitación sobre la Formulación, la Evaluación y la Gestión de Proyectos										
	4. Capacitación sobre el Marco y la Normativa Legal Relacionada con el Ambiente										
	5. Curso de Educación Ambiental Obligatorio en el Pénsum a Nivel Diversificado										
Fortalecimiento del Sector Económico	1. Fomento de los Sistemas Silvopastoriles y Agroforestales										
	2. Fomento de la Agroindustria y las Cadenas de Valor.										
	3. Fomento del Agroturismo y el Turismo Ecológico										
Conservación de Recursos Naturales y Servicios Ecosistémicos	1. Fondo Local de Servicios Ecosistémicos										
	2. Conservación y Restauración Ecológica para la Prevención de Amenazas										
	3. Restauración de Suelos Degradados										
Fortalecimiento de los Usuarios de Recursos Hídricos	1. Preinversión para la Protección de Fuentes de Agua y Áreas Críticas de Regulación Hidrológica										
	2. Preinversión para el Abastecimiento y el Uso Eficiente y Equitativo del Agua para Riego y Uso Humano										
	3. Normas para el Fomento de Uso Integral, Equitativo y Sostenible de Agua										
	4. Gestión para la Calidad y Sostenibilidad de los Recursos Hídricos										

Cuadro 3. Cronograma para la ejecución de proyectos

4.7 Sostenibilidad y efectividad a largo plazo de la implementación del plan

La estructura del Plan hace énfasis en que los procesos sociales, las perspectivas ecológicas y las económicas deben integrarse para lograr la sostenibilidad.

La sostenibilidad del Plan será producto de la capacidad de gestión de los gobiernos locales, organizaciones locales e instituciones nacionales, así como del compromiso y las responsabilidades de sus actores, participantes y beneficiarios.

4.8 Sostenibilidad social

El Plan integra la formación de capacidades, el desarrollo institucional y la educación ambiental con el propósito de que los actores se conviertan en líderes, gestores y autogestores para lograr los cambios e impactos esperados, a partir de acciones e intervenciones ejecutadas con responsabilidad y compromisos propios.

La participación directa e indirecta de organizaciones sociales, organizaciones productivas, organizaciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y 15 comunidades que habitan en la subcuenca permitirá la continuidad y la sostenibilidad esperada. Asimismo, la equidad, los valores culturales, la ética, la soberanía y la participación de la mujer también forman parte de la sostenibilidad social.

4.9 Sostenibilidad económica

Para desarrollar procesos sostenibles y una gestión financiera capaz de resolver la problemática de la cuenca, se requiere de una integración de factores que deben armonizar la formación de capacidades, los objetivos del manejo de cuencas y una clara definición de competencias y responsabilidades.

Las capacidades de gestión a nivel del gobierno local y comunitario deben tener bases sólidas para planificar, administrar y gerenciar las actividades enfocadas en el manejo de cuencas. La sostenibilidad económica que requiere el Plan se podrá lograr con un enfoque integral de largo plazo. La rentabilidad es viable si se integran las siguientes variables en el proceso:

- a. Los programas y proyectos toman en cuenta la generación de servicios ambientales.
- b. Incremento de la producción a nivel de agrícola.
- c. Las organizaciones de las cuencas adquieren la responsabilidad del manejo.
- d. Al conservar y proteger los recursos naturales, estos alcanzarán un nuevo valor.
- e. Una agricultura sostenible y ecológica, menos dependiente de insumos comerciales, generará productos de mayor valor y de menor costo para la producción.
- f. Impulsar el valor agregado, la comercialización y la planificación en función de la demanda.
- g. La diversificación de los cultivos.

Entre las alternativas de financiamiento y mecanismos para lograr recursos que permitan implementar el Plan se consideran:

- Manejo relacionado con el canje de deuda por naturaleza.
- Aprovechar las oportunidades de implementación conjunta (convenciones internacionales).
- Acceso a fondos multilaterales.
- Movilizar u ordenar el uso de los recursos existentes en la cuenca y sus municipios, con una planificación estratégica y un marco operativo (plan de acción).
- Aprovechar lo que establece la ley con relación al uso del agua.
- Apoyo de cooperantes y donantes con diversos tipos de recursos.
- Venta y regulación de servicios ambientales.
- Contribución del gobierno central y aporte de la empresa privada.

4.10 Sostenibilidad ambiental

La sostenibilidad ecológica de la cuenca dependerá del tratamiento técnico y la forma de asegurar la continuidad de las prácticas, medidas, obras o acciones indirectas.

El Plan considera que es importante invertir en conservar y rehabilitar los recursos naturales, incluir tecnología, mejorar las capacidades productivas del suelo, fortalecer las capacidades orientadas a la protección de recursos naturales y el uso apropiado de la tierra, y tomar en cuenta el riesgo y la vulnerabilidad.

4.11 Servicios ecosistémicos

En el Plan se plantea la necesidad de que las instituciones líderes en el manejo de la subcuenca, junto con las autoridades locales, usuarios y habitantes de la subcuenca del río Teculután, prioricen los servicios ecosistémicos viables que sean controlables y cobrables, mediante el uso de las herramientas adecuadas y con reuniones participativas.

Los siguientes servicios ecosistémicos generarán ingresos para todas las regiones de la subcuenca:

- a) La provisión de agua, en cantidad, calidad, disponibilidad y su regulación.
- b) El control de la erosión y la disminución de sedimentos en los caudales de agua y su arrastre aguas abajo.
- c) La belleza paisajística en sitios de valor ecoturístico o recreacional.

Los servicios ecosistémicos que proveen las cuencas son cada vez más valiosos y finitos, en especial el agua para consumo humano. Su sostenibilidad será posible con planes de manejo y sus mecanismos de financiamiento sostenible. Es importante que la organización líder en el manejo de la subcuenca, las autoridades locales y los usuarios determinen el marco legal para el cobro de dicho servicio.

4.12 Organización para la ejecución

El Plan de Manejo debe considerar los costos necesarios para la organización de la ejecución y sus actividades administrativas (Unidad Ejecutora), que incluya actividades como la comunicación y un fondo origen para la formulación y gestión de proyectos.

El Plan considera que es importante invertir en conservar y rehabilitar los recursos naturales, incluir tecnología, mejorar las capacidades productivas del suelo, fortalecer las capacidades orientadas a la protección de recursos naturales y el uso apropiado de la tierra, y tomar en cuenta el riesgo y la vulnerabilidad.



4.13 Sistema de monitoreo y evaluación

Para la ejecución del Plan, se ha considerado un sistema de monitoreo y evaluación (SME) como una herramienta clave para el seguimiento de los procesos y actividades, con el fin de conocer y difundir la información, así como también, para el análisis y la toma de decisiones, que permita identificar, en tiempo real, los problemas y obstáculos durante su ejecución y así poder realizar los ajustes necesarios de manera oportuna.

El SME ordenará y presentará los resultados, productos y procesos, con un mecanismo de retroalimentación.

El SME tiene como objetivos contribuir al desempeño gerencial y técnico, contribuir a la toma de decisiones, determinar los factores claves de éxito o fracaso para la mejora continua de la implementación, informar sobre los avances de la implementación y sus productos y medir los impactos establecidos, los procesos y los beneficios logrados. De igual forma, este sistema debe tener un enfoque participativo y ser coherente con las directrices del Plan. Los elementos del SME incluyen una línea de base a partir del diagnóstico. El monitoreo será un proceso anual o en función del protocolo de medición establecido, y la evaluación servirá para medir y calificar los impactos intermedios y finales del Plan. El SME se aplica a los aspectos de desempeño de gestión y a los impactos que el Plan genera. El desempeño se evaluará en los diferentes niveles de personal, según sus responsabilidades y condiciones contractuales establecidas. En el caso del monitoreo y evaluación de los impactos, se hará de acuerdo con los cambios, en función de los indicadores que definen el progreso para lograr la sostenibilidad de los recursos naturales y el bienestar de la población de la cuenca.

En cuanto al monitoreo y evaluación de la sostenibilidad de la cuenca, este sistema busca valorar de forma cuantitativa y cualitativa las variables e indicadores de impacto y los productos generados por los procesos. El propósito es disponer de criterios claros y consensuados para la toma de decisiones de la planificación operativa.

Las variables de los indicadores de impacto

En muchos casos, los indicadores requieren de más de una variable o parámetro. La definición de variables seguirá un proceso similar a la definición de indicadores. Es necesario elaborar un protocolo para determinar las variables y que su medición sea confiable. Estos protocolos deberán ser aprobados y aceptados por la comunidad técnica y científica, y deben cumplir con los requisitos de las legislaciones nacionales o seguir las recomendaciones de instituciones competentes a nivel internacional.

Las variables se pueden valorar como cuantitativas, cualitativas o ambas, y dependen del criterio de frecuencia en que serán evaluadas, al igual que el indicador. Un especialista diseñará un sistema que sea flexible y se ajuste a los objetivos del Plan. También se definirán las herramientas que utilizará el equipo o la persona encargada de SME para recopilar la información. La propuesta del Plan para el SME de impactos considerará los indicadores de la línea base, de acuerdo con los procesos y productos definidos. La selección de los procedimientos deben estar basados en un análisis de costo-beneficio y la repetibilidad para generar información confiable y relevante para el monitoreo del Plan. El siguiente cuadro muestra los indicadores relevantes.

Requerimientos para el SME

El Plan propone que el SME esté a cargo de una unidad específica. Se definirán las funciones y responsabilidades de esta unidad de acuerdo con los manuales de procedimientos para la ejecución del Plan. La unidad consistirá de un jefe de unidad, un especialista técnico y el personal que recolectará información de forma temporal. El personal involucrado en estas actividades será capacitado como corresponde, y los procesos serán homogenizados. Adicionalmente, el SME deberá adquirir el hardware y software necesario, así como el equipo de oficina, y tomará en cuenta el mantenimiento y la actualización periódica de los componentes del equipo.

No.	Indicador global de manejo de la cuenca	Proyectos o programas relacionados	Impacto esperado
1	Mejoramiento de la calidad del agua	Manejo y Gestión de los Recursos Hídricos	Reducción de los niveles de contaminación de las aguas y disminución del riesgo de padecimiento de enfermedades.
2	Cantidad de agua	Manejo y gestión de los recursos hídricos	Disponibilidad de agua para todos los usos.
3	Mejoramiento de la cobertura vegetal	Conservación de los recursos naturales	Reducción de la pérdida de suelo por erosión y disminución de la carga de sedimentos. Regulación del ciclo hidrológico.
4	Disminución de sequías e inundaciones	Manejo y gestión de los recursos hídricos. Conservación de los recursos naturales	Reducción de la vulnerabilidad física de la población de la cuenca.
5	Reducción de la erosión	Conservación de los recursos naturales	Mantenimiento de la fertilidad y capacidad productiva de los suelos.
6	Reducción de la contaminación del suelo	Desarrollo agropecuario y forestal	Mejoramiento de la calidad productiva del suelo y condiciones para el desarrollo ecológico.
7	Protección de bosques	Conservación de los recursos naturales	Fuentes de agua protegidas, zonas de recarga hídrica y mantenimiento de la biodiversidad.
8	Protección de fuentes de agua y zonas de recarga hídrica	Manejo y gestión de los recursos hídricos. Conservación de los recursos naturales	Reducción de escorrentías, aumento de infiltración y recarga del manto freático.
9	Control de deslizamientos y derrumbes	Conservación de los recursos naturales	Reducción de la vulnerabilidad física de la población de la cuenca.
10	Mejoramiento del uso y de la productividad de la tierra	Desarrollo agropecuario y forestal Manejo y gestión de los recursos hídricos	Mejora en la calidad de vida. Disminución del uso de recursos naturales
11	Reconocimiento de los servicios ambientales	Conservación de los recursos naturales	Internalización de la externalización en diferentes áreas de la cuenca.
12	Fortalecimiento organizacional y capacidades de gestión	Fortalecimiento organizacional	Empoderamiento del enfoque de cuencas, y sus instrumentos de gestión, ejecución y evaluación.
13	Mejoramiento de la calidad de vida	Todos los programas	Armonía entre naturaleza y sociedad.

Cuadro 4. Indicadores y su relación con los proyectos y los programas.