



Publicado por

**giz** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



**Plan Trifinio**  
"Agua sin fronteras"

El Salvador • Guatemala • Honduras

# MÓDULO I: Bases conceptuales y espacio geográfico

Serie de materiales didácticos sobre experiencias de manejo sostenible de recursos naturales en tres microcuencas de la Región Trifinio



**Publicado por:**

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Domicilios de la empresa  
Bonn y Eschborn, Alemania

Programa Bosques y Agua  
Agencia de la GIZ  
Bulevar Orden de Malta, Casa de la Cooperación Alemana  
Urbanización Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad  
El Salvador, C.A.  
Tel. +503 21 21 51 00  
[www.giz.de](http://www.giz.de)

Versión  
Febrero de 2018

Diseño  
Studio 15, Estudio de Diseño  
San Salvador

Créditos fotográficos  
Todas las fotos: Programa Bosques y Agua / GIZ

Texto  
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.

Por encargo del  
Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania

# Contenido

<b>Presentación</b>	<b>9</b>
<b>Introducción al módulo</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo I. Clima, cambio climático y conceptos relacionados</b>	<b>11</b>
1.1. Clima, cambio climático y variabilidad climática	11
1.2. Vulnerabilidad y grado de exposición de los territorios y sus poblaciones	12
1.2.1. La vulnerabilidad y sus componentes	12
1.2.2. Vulnerabilidad ante el cambio climático - efectos e impactos del cambio climático	14
1.3. Mitigación y adaptación	16
1.4. Modelos de gestión sostenible de los RRNN – estrategias de adaptación al cambio climático	17
1.4.1. Enfoque general de la intervención	17
1.4.2. El modelo agroforestal	17
1.4.3. El modelo silvopastoril	18
1.4.4. El modelo forestal de Compensación por Servicios Ecosistémicos Hídricos (CSEH)	19
1.4.5. Resultados de los modelos agroforestal, silvopastoril y forestal - CSEH	20
<b>Capítulo II. Gobernanza territorial y ambiental</b>	<b>21</b>
2.1. El concepto de gobernanza	21
2.2. Gobernanza Territorial (GT)	22
2.3. Gobernanza ambiental	24
2.4. Gobernanza del agua	25
2.4.1. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y gobernanza del agua	25
2.4.2. Concepto y principios de la gobernanza del agua	26
2.4.3. Instrumentos de política requeridos para la GIRH	27
<b>Capítulo III. Manejo integral de cuencas hidrográficas</b>	<b>28</b>
3.1. Definición de cuenca hidrográfica	28
3.2. Ciclo hidrológico y balance hidrológico de una cuenca	28
3.3. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión de recursos naturales	30
<b>Capítulo IV. El espacio territorial y los desafíos de su desarrollo social, económico y ambiental ante los impactos del cambio climático</b>	<b>33</b>
4.1. Problemática del Corredor Seco Centroamericano (CSC)	33
4.2. La Región Trifinio: contexto político-institucional	34
4.2.1. El Plan Trifinio y la CTPT	34
4.2.2. Cooperación transfronteriza	34
4.3. La Región Trifinio: caracterización geográfica y social	35
4.4. Impacto del cambio climático en la Región Trifinio	37
4.4.1. Cambios observados	37
4.4.2. Cambios esperados	37
<b>Guía didáctica</b>	<b>40</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>44</b>

# Figuras

- Figura 1. Componentes de la vulnerabilidad
- Figura 2. Efecto esperado del cambio climático en la capacidad de producción de alimentos
- Figura 3. Estrategia de la intervención del Programa Bosques y Agua frente al desafío del cambio climático
- Figura 4. Concepto de gobernanza
- Figura 5. Dimensiones de la gobernanza territorial aplicada por el Programa Bosque y Agua
- Figura 6. Enfoque integral para lograr una gobernanza ambiental sostenida en el tiempo
- Figura 7. Aporte del Programa Bosques y Agua a las tres dimensiones de la gobernanza del agua
- Figura 8. Esquema de la cuenca hidrográfica
- Figura 9. Ciclo hidrológico
- Figura 10. Desarrollo de ecosistemas y sistemas socio-productivos a través de la implementación de un plan integral de manejo de cuencas
- Figura 11. Mapa del Corredor Seco Centroamericano
- Figura 12. Ubicación de la Región Trifinio en Centroamérica y sus tres grandes cuencas hidrográficas.

# Recuadros

- Recuadro 1. Gases de Efecto Invernadero (GEI)
- Recuadro 2. Definiciones relacionadas con el concepto de vulnerabilidad
- Recuadro 3. Amenaza y riesgo
- Recuadro 4. Componentes de la vulnerabilidad
- Recuadro 5. Carácter multidimensional de la vulnerabilidad
- Recuadro 6. Definiciones de mitigación del/ y adaptación al cambio climático
- Recuadro 7. Modelos de gestión sostenible de los RRNN
- Recuadro 8. Definición de servicios ecosistémicos
- Recuadro 9. Actores clave del Programa Bosques y Agua
- Recuadro 10. Ejemplo de gobernanza territorial promovida por el Programa Bosques y Agua
- Recuadro 11. Principios de gobernanza ambiental
- Recuadro 12. Principios de la GIRH
- Recuadro 13. Evaluación de la situación de gobernanza del agua
- Recuadro 14. El Fondo Verde, ejemplo de aplicación del enfoque de gobernanza del agua
- Recuadro 15. Ciclo del agua y balance hidrológico
- Recuadro 16. La CH como unidad de espacio social
- Recuadro 17. Restauración de ecosistemas en microcuencas
- Recuadro 18. El fenómeno del Niño
- Recuadro 19. Principios de la cooperación transfronteriza en la Región Trifinio
- Recuadro 20. Testimonios sobre los efectos de la sequía en la Región Trifinio

# Tablas

Tabla 1.	Conceptualización de eventos naturales vinculados al clima y que afectan a Centroamérica
Tabla 2.	Comparación entre los sistemas tradicionales y sistemas agroforestales
Tabla 3.	Comparación entre la ganadería tradicional y el sistema silvopastoril
Tabla 5:	Principales resultados de los modelos agroforestal, silvopastoril y forestal
Tabla 6.	Diferencia entre gobernanza y gobernabilidad
Tabla 7.	Estrategias de la intervención del Programa Bosques y Agua desde una perspectiva holística
Tabla 8.	Efectos económicos, sociales, ambientales del Programa Bosques y Agua
Tabla 9.	Características demográficas de la Región Trifinio
Tabla 10.	Proyecciones de cambio en las variables temperatura y precipitaciones debido al cambio climático, en la Cuenca Alta del Río Lempa
Tabla 11.	Proyecciones climáticas e impactos en cultivos de la Región Trifinio
Tabla 12.	Modelos de gestión de los RRNN desarrollados en tres microcuencas seleccionadas

# Siglas y acrónimos

AA	Ayuda en Acción
AbC	Adaptación Basada en Comunidades
AbE	Adaptación Basada en Ecosistemas
ADESCO	Asociación de Desarrollo Comunal
ANACAFÉ	Asociación Nacional de Café (Guatemala)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BMZ	Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research
CH	Cuenca Hidrográfica
CIAMA	Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
COMICC	Comisión Intersectorial de Cambio Climático
CSC	Corredor Seco Centroamericano
CSEH	Compensación sobre Servicios Ecosistémicos Hídricos
CTPT	Comisión Trinacional del Plan Trifinio
CUNORI	Centro Universitario de Oriente de la Universidad San Carlos de Guatemala
CUROC	Centro Universitario Regional de Occidente de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras
ECA	Escuela de Campo de Agricultores
ENOS	Fenómeno de El Niño de la Oscilación Sur
FAM/WFA	Foro del Agua de las Américas
FUNDE	Fundación Nacional para el Desarrollo
GAI	Grupo de Apoyo Interinstitucional

GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
GIZ	Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit GmbH
GT	Gobernanza Territorial
GWP	Global Water Partnership
ICF	Instituto de Conservación Forestal de Honduras
IHCAFÉ	Instituto Hondureño del Café
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala
MANVASÉN	Mancomunidad de Municipios del Valle de Sensentí
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador
MCT	Mesa de Café de la Región Trifinio
MTFRL	Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OEA	Organización de los Estados Americanos
OMM/WMO	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
PAC	Promotores Agrícolas Comunitarios
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNUD/UNDP	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA/UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RED	Red de Mancomunidades
RITT	Red de Información Territorial Trinacional

RMRT	Red de Mancomunidades de la Región Trifinio
RRNN	Recursos Naturales
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras
SE-CAC	Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano
UES	Universidad de El Salvador
UMA	Unidad Municipal Medioambiental
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USAID	Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional (por sus siglas en inglés)
USD	Dólar de los Estados Unidos de América
WRI	World Resources Institute



# Presentación<sup>1</sup>

El Programa Bosques y Agua<sup>2</sup> es un esfuerzo conjunto entre la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT) y la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ), por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Se implementa en la Región Trifinio desde el año 2009. En sus tres fases, el programa apoyó a la CTPT y actores locales en sus esfuerzos de fomentar e implementar de forma transfronteriza el uso sostenible de recursos naturales.

En los ocho años y medio de ejecución del Programa, se introdujeron exitosamente medidas piloto de gestión sostenible de los recursos naturales (RRNN). Paralelamente se fortalecieron capacidades de actores e instituciones a nivel local y regional. Con un enfoque multinivel que combina asesoramiento técnico, político y de procesos.

Específicamente, se desarrollaron tres modelos de gestión de los RRNN: Modelo agroforestal de cultivo café bajo sombra y de frutales con forestales, Modelo silvopastoril de ganadería amigable con el ambiente, y Modelo forestal con un enfoque de compensación por servicios ecosistémicos hídricos.

Los modelos agroforestal y silvopastoril se implementaron en más de 600 pequeñas y medianas unidades productivas, localizadas en 7 microcuencas y 3 micro-zonas piloto de los tres países. El modelo forestal fue implementado en 6 microcuencas. De manera complementaria, el Programa contribuyó a la sensibilización y capacitación de las comunidades en la prevención y el control de incendios forestales.

La estrategia utilizada tuvo como meta la promoción del desarrollo integral del área trinacional, incidiendo positivamente en los ámbitos económico, social, institucional y ambiental. Como apoyo a la CTPT, se propiciaron diversas formas de articulación entre los actores territoriales y se fortalecieron sus capacidades en diferentes niveles. El trabajo realizado se fundamentó en los siguientes principios básicos: (i) alineación con las prioridades establecidas en la región, (ii) fomento de la apropiación y la gobernanza territorial, (iii) un enfoque de integralidad, (iv) el escalamiento de las experiencias, y (v) fortalecimiento de capacidades en diferentes niveles.

De manera integrada los modelos construyeron condiciones que han servido como punto de partida para reducir la vulnerabilidad del medioambiente en la zona, mejorando la capacidad de adaptación al cambio climático por parte de las comunidades en la Región Trifinio, específicamente en: conocimientos, tecnologías, institucionalidad o formas de gobernanza, y recursos / economía.

1 En el documento, los vocablos “productores” se refieren a productores y productoras, “beneficiarios” a beneficiarios y beneficiarias, “técnicos” a técnicos y técnicas. El uso del masculino para referirse a ambos sexos en este documento pretende hacer el texto más legible, y de ninguna manera se trata de una discriminación en contra de la mujer.

2 En el documento, el Programa Bosques y Agua/GIZ – Plan Trifinio se podrá denominar “Programa Bosques y Agua”, “Programa” y “PByA”.

# Introducción al módulo

El Programa promovió tres modelos de manejo sostenible de los recursos naturales como parte de las medidas de adaptación al cambio climático en la Región del Trifinio, donde convergen Honduras, Guatemala y El Salvador. Con una amplia participación de los diversos actores de los territorios, se realizaron acciones de fortalecimiento ambiental, económico y social, que contribuyen a la protección y manejo sostenible en la Región Trifinio, la cual tiene una extensión territorial de más de 7,541km<sup>2</sup>, y al mejoramiento de los medios de vida de más de 800 mil habitantes.

El presente, es el primero de cinco módulos didácticos, que recogen conocimientos generales y experiencias específicas desarrolladas por el Programa Bosques y Agua en la implementación de modelos agroforestal, silvopastoril y forestal; éste último con un enfoque de compensación por servicios ecosistémicos hídricos, en seis microcuencas piloto.

El propósito es que sirvan de apoyo en la formación de los profesionales del sector agropecuario y relacionados con el medioambiente. Contienen teoría y prácticas, que los estudiantes podrán utilizar para analizar y proponer soluciones en situaciones similares a las estudiadas.

## Objetivos pedagógicos

### Objetivo general:

Contribuir al desarrollo de la formación académica potenciando en los futuros profesionales que conozcan el contexto en que se desenvuelve, sean capaces de proponer alternativas prácticas, consideren sus expectativas en relación a la temática medioambiental, y que al finalizar del curso generen acciones de aprendizaje reales en fincas o empresas agropecuarias.

### Objetivos específicos:

1. **Conocer** los conceptos de cambio climático y vulnerabilidad climática en el ámbito global y regional, considerando los aspectos:
  - a. Definiciones / Cambios en el clima y su origen,
  - b. La vulnerabilidad y grado de exposición de los territorios y sus poblaciones,
  - c. Mitigación y adaptación al cambio climático,
  - d. Adaptación basada en Comunidades (AbC) y en Ecosistemas (AbE), y
  - e. Opciones de modelos de gestión sostenible de los recursos naturales.
2. **Conocer** los conceptos sobre gobernanza, gobernanza territorial, gobernanza ambiental y gobernanza del agua, tal como se aplicaron en el marco del Programa Bosques y Agua.
3. **Comprender** la problemática medioambiental de los espacios territoriales y los desafíos para su desarrollo social, económico y ambiental ante los impactos del cambio climático, aplicando alternativas viables al territorio, con base a la experiencia de la Región Trifinio.
4. **Comprender** el enfoque de manejo integral de cuencas hidrográficas y valorar la cuenca como una unidad de planificación y de gestión integral de los recursos naturales. Capítulo 1. Clima, cambio climático y conceptos relacionados.

# Capítulo I. Clima, cambio climático y conceptos relacionados

## 1.1. Clima, cambio climático y variabilidad climática

El **clima** se define como “el ‘estado medio del tiempo’ o, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo en términos de valores medios y variabilidad de las cantidades pertinentes durante períodos que pueden ser de meses a miles o millones de años. El período normal es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Las cantidades aludidas son casi siempre variables de la superficie (por ejemplo, temperatura, precipitación o viento), aunque en un sentido más amplio el ‘clima’ es una descripción (incluso una descripción estadística) del estado del sistema climático (Glosario IPCC)”.

Mientras que por **cambio climático** se entiende un “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (Naciones Unidas, 1992). Específicamente se observa un aumento de las concentraciones de **Gases de Efecto Invernadero (GEI)** (recuadro 1).



### Recuadro 1. Gases de Efectos Invernaderos (GEI)

Gases que absorben la radiación infrarroja emitida por la tierra, por las nubes y por la propia atmósfera debido a los mismos gases. Por tanto, atrapan el calor, causando el fenómeno conocido como calentamiento global. Se dividen entre: (i) Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico (es decir derivado de la actividad humana): vapor de agua (H<sub>2</sub>O), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>) y ozono (O<sub>3</sub>); (ii) gases totalmente producidos por el hombre como los halocarbonos, los hidrofluorocarbonos (HFC) y otros (Glosario IPCC).

A escala mundial, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados, tales como aumento de temperatura y de los niveles del mar no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. En muchas partes del mundo, el **cambio de la precipitación** está alterando los sistemas de agua dulce, lo que **afecta la calidad y la cantidad de agua disponible** (IPCC, 2014).

De acuerdo con el IPCC, se puede afirmar con un 95% de certeza científica el origen antropogénico del cambio climático (IPCC, 2014).

- La alteración más visible es el aumento de la **temperatura** en la superficie terrestre, provocando el fenómeno conocido como “calentamiento global”. A escala mundial, los niveles del mar aumentaron en los dos milenios anteriores, resultado del deshielo de los glaciares. La temperatura ha tenido una variación mucho mayor a los últimos decenios, ya que desde mediados del siglo XIX, el aumento promedio de la temperatura en la superficie terrestre ha sido de 0,85 grados centígrados [°C] (IPCC, 2014).
- Además, el cambio de la **precipitación** está alterando los sistemas de agua dulce, lo que afecta la calidad y la cantidad de agua disponible (IPCC, 2014).
- Finalmente, trae como consecuencia un aumento de la **variabilidad climática** y de la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos extremos.

Centroamérica es la región tropical donde se esperan a futuro los más grandes cambios en el clima. Por la reducida precipitación y los aumentos de temperatura, se proyectan estaciones más secas <sup>3</sup> <sup>4</sup>. Además, se espera un aumento de la variabilidad climática y del número e intensidad de los eventos climáticos extremos <sup>5</sup>.

## 1.2. Vulnerabilidad y grado de exposición de los territorios y sus poblaciones

El grado de vulnerabilidad de los territorios en los últimos años a nivel de Centroamérica ha sido alto debido no solo a la pérdida de la vida humana, sino que además expone a los pueblos en condición de **pobreza extrema**, lo cual a su vez tiene una condicionante política de atención a las víctimas y la reconstrucción de sus medios de vida.

### 1.2.1. La vulnerabilidad y sus componentes

#### ¿Qué entendemos por vulnerabilidad?

Lo primero es que la vulnerabilidad está vinculada a una **amenaza y las amenazas ambientales** pueden ser causadas por desastres naturales ocasionados en su mayoría por los seres humanos (recuadro 2).



#### Recuadro 2. Vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad

- **Vulnerabilidad:** Predisposición a ser afectado negativamente, es decir la incapacidad de resistencia cuándo se presenta un fenómeno amenazante. Incapacidad de enfrentarse a efectos adversos
- **Grado de vulnerabilidad:** Grado en que un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos.  
(Glosario IPCC)

#### ¿Qué es la relación amenaza-vulnerabilidad-riesgo?

En ocasiones se habla de daños o desastres que ocasiona el cambio climático, en realidad se está hablando de una materialización del riesgo. El riesgo es una combinación de una amenaza y de la vulnerabilidad que se tiene frente a esta (recuadro 3).



#### Recuadro 3. Amenaza y riesgo

- **Amenaza:** Acaecimiento potencial de un suceso de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar daños y pérdidas. Por ejemplo, la probabilidad de que ocurra un evento climático con suficiente intensidad como para sufrir daños.
- **Peligro:** Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto (adaptado de IPCC)

#### ¿Cuál es el objetivo del conocimiento de la vulnerabilidad al cambio climático?

Es asegurar el uso óptimo de los recursos naturales disponibles, medir los impactos positivos y negativos, y con ello seleccionar las medidas de adaptación más apropiadas para dar respuesta a dichos impactos. De esta forma, es posible obtener ventajas de los positivos y minimizar los negativos.

#### ¿Cuáles son los componentes de la vulnerabilidad?

Se pueden distinguir cuatro componentes clave que determinan el grado de vulnerabilidad de un cultivo, finca, sistema productivo/ecosistema, territorio, comunidad, sociedad, etc. (recuadro 4).

3 <https://sites.google.com/a/iica.int/agroclima/home>

4 Un estudio de la GWP, en 2014, muestra que, frente a una reducción de la precipitación, las actividades más afectadas son: suministro de agua potable, agricultura y generación de energía hidroeléctrica. Económicamente, la agricultura es el sector que mayores pérdidas sufre ante una sequía severa.

5 <https://sites.google.com/a/iica.int/agroclima/home>

La combinación de exposición y sensibilidad definen el **impacto potencial** que puede ocurrir por cambios climáticos, sin considerar la adaptación. La **exposición** al cambio climático, y la **sensibilidad** de un sistema al mismo, determinan el **impacto potencial**. Sin embargo, la vulnerabilidad a este impacto depende también de la **capacidad de adaptación del sistema** [El Libro de la Vulnerabilidad (GIZ, 2014)].

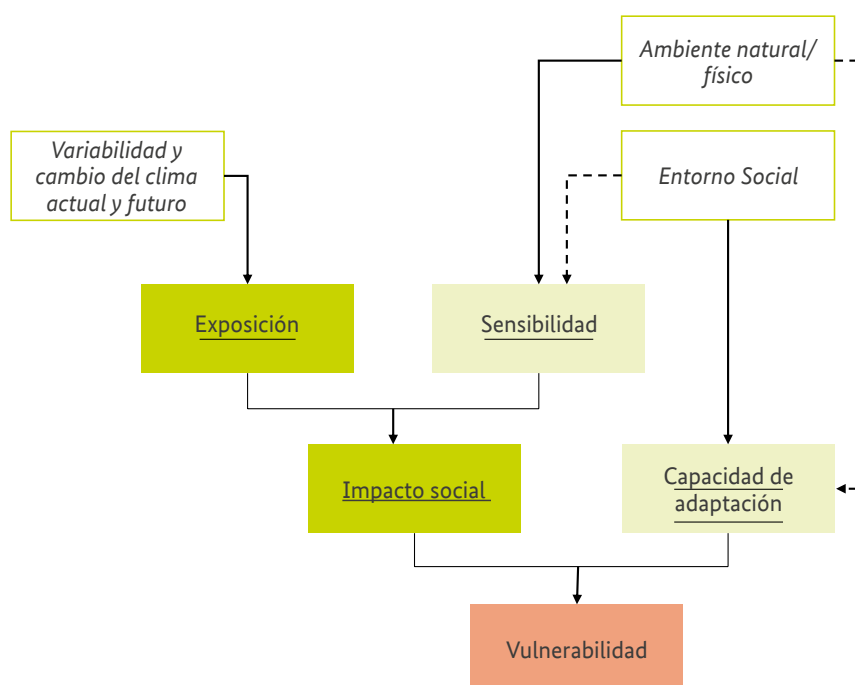


#### Recuadro 4. Componente de la vulnerabilidad

- **Exposición:** Presencia en lugares y entornos que podrían verse afectada negativamente.
- **Sensibilidad:** Grado en que un sistema es afectado positiva o negativamente por estímulos relacionados con el clima.
- **Capacidad de adaptación:** Habilidad o el potencial de un sistema para ajustarse a los cambios y reducir los impactos adversos (GIZ, 2014).

La figura 1 ilustra la relación entre los componentes.

Figura 1. Componentes de la vulnerabilidad



Fuente: El Libro de la Vulnerabilidad, GIZ (2014)

Por ejemplo, aplicando estos conceptos a un caso relacionado con la agricultura:

Ciertas variedades de maíz son más sensibles (*sensibilidad*) que otras a condiciones de sequía. Si están expuestas (*exposición*) a un déficit de precipitación (provocado por la *variabilidad climática* o el *cambio climático*), el cultivo sufrirá un estrés hídrico que limitará su desarrollo. Lo cual impactará negativamente sobre la cantidad de maíz disponible para la comercialización o el consumo familiar, afectando los ingresos o la seguridad alimentaria del productor y/o de la población consumidora (*impacto social*). Si el productor instala un sistema de riego, él podrá suplir agua al cultivo en los momentos más críticos: por lo tanto, demostrará *capacidad de adaptación*. Otra forma de adaptación sería, en un futuro, implementar prácticas de conservación de suelos que facilitan la infiltración y retención de humedad en el suelo, de manera que la planta pueda alimentarse por más tiempo de estas reservas,

aun en ausencia de lluvias. Dicha adaptación no sería posible sin: acceso a agua - parcela ubicada cerca de un río, por ejemplo (*ambiente natural/físico*), o la disposición del productor en cambiar sus métodos tradicionales de producción o su capacidad de inversión en sistemas de captación de agua/ riego (*entorno social*).

Lo anterior resalta el carácter multidimensional de la vulnerabilidad y la necesidad de un abordaje a escala local (recuadro 5):



#### Recuadro 5. Carácter multidimensional de la vulnerabilidad

“La vulnerabilidad y la exposición de las sociedades y los sistemas ecológicos a las amenazas relacionadas con el clima **varían constantemente debido a los cambios en las circunstancias económicas, sociales, demográficas, culturales, institucionales y de gobernanza**. Por ejemplo, el rápido e insostenible desarrollo urbano, las presiones financieras internacionales, la creciente desigualdad socioeconómica, las fallas en la gobernanza y la degradación ambiental, afectan la vulnerabilidad.

Estos cambios se desarrollan en distintos lugares y en distintos momentos, lo que significa que las estrategias para fortalecer la **resiliencia y reducir la exposición y la vulnerabilidad** deben tener en cuenta la **especificidad local o regional**. Por ejemplo, los países de urbanización rápida son vulnerables al cambio climático si su **desarrollo económico es lento**. En otros países, la urbanización puede presentar oportunidades de **adaptación al cambio climático**. **La pobreza también es un factor fundamental para determinar la vulnerabilidad** al cambio climático y los eventos extremos. Estos cambios se desarrollan en distintos lugares y en distintos momentos, lo que significa que las estrategias para fortalecer la resiliencia y reducir la exposición y la vulnerabilidad deben tener en cuenta la especificidad local o regional.”  
(IPCC, 2014)

### 1.2.2. Vulnerabilidad ante el cambio climático - efectos e impactos del cambio climático

Una vez se han conocido, los grados de vulnerabilidad, se hace mención a eventos o amenazas y riesgos ante fenómenos climáticos adversos. Sequías, inundaciones y huracanes, son solo algunos de los desastres naturales que en los últimos 10 años se han incrementado debido al cambio climático, provocando pérdidas de vidas humanas y medios de vida (tabla 1).

Tabla 1. Conceptualización de eventos naturales vinculados al clima y que afectan a Centroamérica

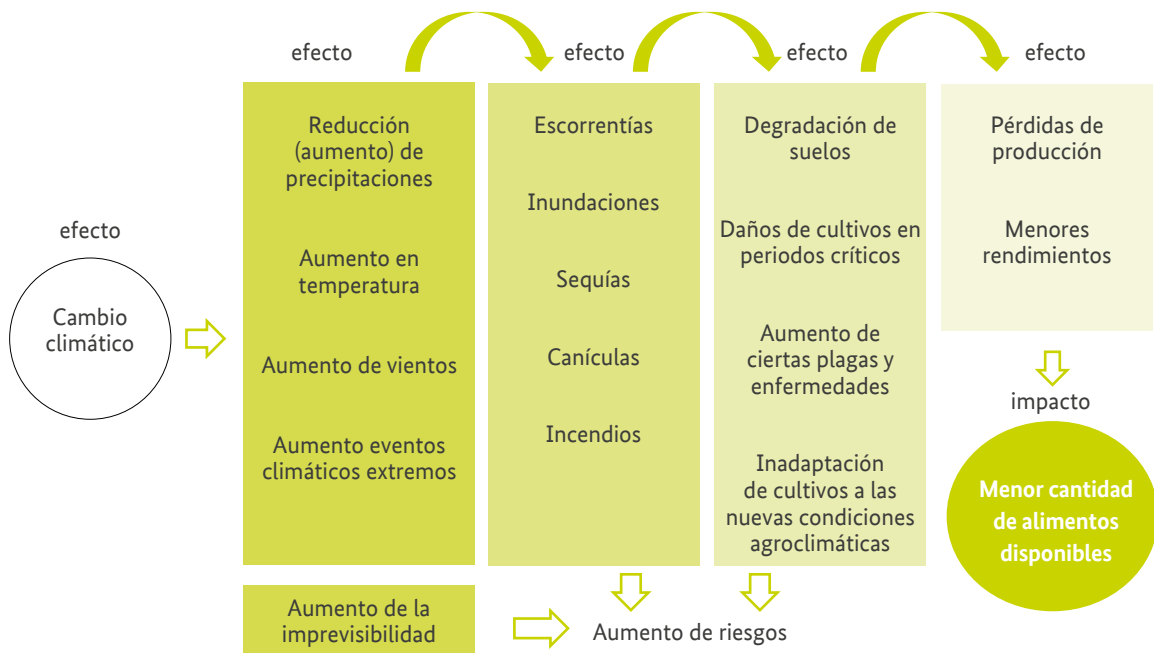


<b>Sequias</b>	Según la FAO (2012) es uno de los fenómenos naturales que afecta la vida económica y social de millones de personas ya que conlleva a la falta de agua para satisfacer las necesidades de las poblaciones de plantas, animales y seres humanos. En Centroamérica, se establecen diferentes grados de severidad de sequía, acordes a su efecto potencial: <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Severo (precipitación baja – 800-1200 mm/año, más de seis meses secos);</li> <li>(ii) Alto (precipitación media – 1200-1600 mm/años, 4-6 meses secos);</li> <li>(iii) Bajo (precipitación alta -1600-2000mm/año, 4-6 meses secos).</li> </ul>
<b>Huracanes</b>	De acuerdo al Programa Regional de Meteorología IANIGLA-CONICET es un fenómeno meteorológico consistente en una tormenta tropical que se forma en el mar, caracterizado por la potencia de sus vientos superiores a 120 Km/h. Se generan en zonas de baja presión atmosférica. Se suele reservar el nombre de huracán para las tormentas de este tipo que se producen en el Océano Atlántico.
<b>Inundaciones</b>	Se producen cuando las lluvias sobrepasan la capacidad de retención e infiltración del suelo. La capacidad de transporte del río o arroyo es superada y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos cercanos (PNUD, 2013).

Centroamérica se ha caracterizado como una región con alta exposición a amenazas geo-climáticas dada su ubicación y topografía, y alta vulnerabilidad en sus asentamientos humanos (IPCC, 2014). El Índice de Riesgo Climático Global<sup>6</sup> muestra que en el período 1992 – 2011, Honduras ocupó el primer lugar como país más vulnerable del mundo a eventos extremos, Guatemala el décimo primero y El Salvador el décimo quinto (Germanwatch, 2017). Además, estos países tienen índices de desarrollo humano en nivel medio, con economías altamente dependientes del sector agrícola.

Climáticamente los elementos que presentan mayor variabilidad climática en las zonas son las intensas precipitaciones, la variación de la temperatura, principalmente y los vientos fuertes. Ante este escenario, se prevé una reducción de la capacidad de producción de alimentos (figura 2).

**Figura 2. Efecto esperado del cambio climático en la capacidad de producción de alimentos**



Fuente: SECAC, 2013


La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el **Cambio Climático**, menciona que “en los últimos años, las investigaciones científicas han confirmado que el cambio climático es una de las **amenazas más grave** [...] que, indudablemente, tendrán claros **efectos económicos y sociales en las comunidades más pobres y vulnerables del mundo** (PNUD, 2007)”.

<sup>6</sup> El Índice de Riesgo Climático Global (IRC) de Germanwatch es un análisis basado en uno de los conjuntos de datos más fiables disponibles sobre los impactos de los eventos climáticos extremos y los datos socio-económicos asociados a ellos. Para mayor información, consultar: <https://germanwatch.org/de/download/20398.pdf>

### 1.3. Mitigación y adaptación

Por lo que en los últimos años han cobrado relevancia los conceptos de mitigación **del cambio climático** y de **adaptación al cambio climático**, así como las recomendaciones de acciones encaminadas a lograr ambas. El recuadro 6 precisa las definiciones de ambos términos, los cuales en ocasiones se confunden.

Recuadro 6. Definiciones de mitigación del/ y adaptación al cambio climático

	<p><b>Mitigación del cambio climático:</b> Es una intervención humana para reducir las fuentes o aumentar los sumideros<sup>7</sup> de Gases de Efecto Invernadero (GEI).</p> <p>➔ orientada a reducir las <b>causas</b> del cambio climático.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El uso del término “mitigación al cambio climático”, no es correcto.</li><li>• No se debe confundir con (i) “mitigación de riesgos” (reducción o eliminación del riesgo mediante prevención), (ii) “mitigación de daños” (moderación o suavización de daños, en ese sentido es válido el uso de “mitigar <u>los efectos</u> del cambio climático”).</li></ul>	<p><b>Adaptación al cambio climático:</b> Es el proceso de ajuste de los sistemas humanos o naturales al clima real o proyectado y a sus efectos.</p> <p>➔ orientada a reducir los <b>efectos</b> del cambio climático.</p>
	<p><b>Acciones de mitigación de los efectos del cambio climático:</b> Acciones y actividades que minimizan los efectos negativos del cambio climático.</p>	<p><b>Resiliencia (IPCC, 2014):</b> Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.</p>

Fuente: Adaptado de Glosario IPCC.

Se recomienda que toda intervención encaminada mejorar las capacidades de adaptación de un territorio, aplique de manera sinérgica dos enfoques:

- **Adaptación basada en ecosistemas (AbE)**

Es un nuevo enfoque para promover soluciones naturales para la adaptación al cambio climático en diferentes sectores. GIZ (sf) la define como “el uso de la biodiversidad y los servicios ambientales de los ecosistemas como parte de una estrategia general de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los impactos adversos del cambio climático”.

- **Adaptación basada en comunidades (AbC)**

Es una estrategia en la que las comunidades son las protagonistas definatorias en los procesos para disminuir su vulnerabilidad y aumentar su capacidad adaptativa frente a los impactos reales o esperados de la variabilidad o del cambio climático, sin desconocer las necesidades de su entorno socio-ecosistémico, o ver la comunidad desconectado de él. La AbC se fundamenta en las prioridades, necesidades, conocimientos y capacidades de la comunidad y su relación con su contexto local, regional y nacional. La AbC se ajusta a las características específicas de las comunidades y debe ser complementada con conocimiento de fuentes externas. Se debe hacer énfasis especial en las comunidades más pobres y vulnerables y asegurar la inclusión de los enfoques diferenciales (MADS, 2013).

<sup>7</sup> Por “sumidero” se entiende cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera.



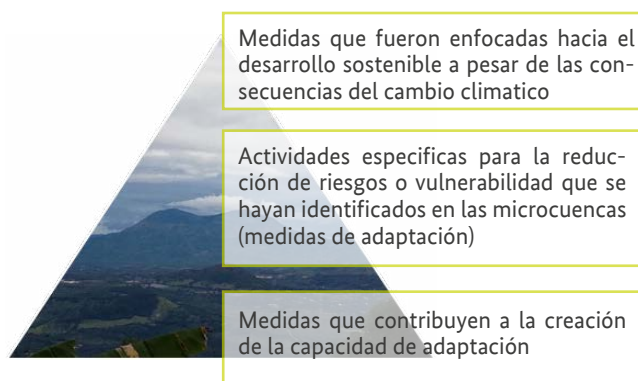
## 1.4. Modelos de gestión sostenible de los RRNN – estrategias de adaptación al cambio climático

### 1.4.1. Enfoque general de la intervención

En la Región Trifinio, el Programa Bosques y Agua actuó a escala de microcuenca, promoviendo medidas y actividades para aumentar la capacidad de adaptación del territorio (ecosistemas y comunidades) frente al desafío del cambio climático (figura 3)

Para ello, desarrolló tres modelos de gestión sostenible de los recursos naturales, que responden a los dos tipos de adaptación: AbE y AbC (recuadro 7).

Figura 3. Estrategia de la intervención del Programa Bosques y Agua frente al desafío del cambio climático.



#### Recuadro 7. Modelos de gestión sostenible de los RRNN

Un modelo de gestión sostenible de los recursos naturales se centra en el establecimiento de un determinado sistema de producción agropecuaria sostenible o de conservación de recursos naturales, pero no se reduce a las prácticas agronómicas o ambientales. El modelo recomienda también metodologías de formación y extensión, diversificación productiva, vinculación de productores con la cadena de valor, articulación de actores, mecanismos de incentivos, entre otros. El fin es obtener beneficios ambientales, económicos y sociales.

### 1.4.2. El modelo agroforestal

El modelo agroforestal es un conjunto de prácticas, que combina árboles con cultivos agrícolas – sistema agroforestal - para diversificar y optimizar la producción de manera sostenible.

El Programa Bosques y Agua promovió, en función de las condiciones en la Región Trifinio, los cultivos de Aguacate variedad Hass, Café bajo sombra y Melocotón Diamante, en microcuencas piloto. El modelo ha sido implementado con pequeños productores que antes realizaban un manejo tradicional de sus cultivos de granos básicos u hortalizas, y ahora producen café y frutales, aplicando medidas de conservación de suelos y alternativas agroecológicas (tabla 2).

**Tabla 2. Comparación entre los sistemas tradicionales y sistemas agroforestales**

<p><b>Sistema Tradicional</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina el monocultivo.</li> <li>• No se realizan prácticas de conservación de suelo.</li> <li>• Uso excesivo de agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas)</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degradación del suelo y pérdida de la fertilidad del suelo</li> <li>• Vulnerabilidad frente a riesgos de daños biológicos (plagas) y climáticos</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el largo plazo, se reduce la productividad y se aumentan los costos de producción.</li> </ul>
<p><b>Sistema Agroforestal</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predominan más de dos cultivos con diversas especies incluyendo cultivos perennes.</li> <li>• Se implementan prácticas agroecológicas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se busca mantener una adecuada cobertura vegetal al suelo.</li> <li>- Se realizan prácticas de conservación de suelo.</li> <li>- Se incorpora al suelo materia orgánica y se usa abonos orgánicos.</li> <li>- Mediante el uso, parcialmente o totalmente, de plaguicidas orgánicos, y un Manejo Integrado de Plagas, se reduce el uso de agroquímicos.</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento de la estructura y fertilidad de suelos</li> <li>• Mejor distribución del recurso hídrico e infiltración del agua de lluvia en el suelo (reducción de escorrentías y por tanto de la erosión del suelo)</li> <li>• Mayor biodiversidad</li> <li>• Producción agrícola más limpia, amigable con el ambiente</li> <li>• Incremento de la resiliencia frente a daños climáticos y biológicos</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aumenta la productividad y se reducen los costos de producción.</li> <li>• Se obtienen ingresos adicionales, de la venta de los productos de los árboles.</li> <li>• Se reducen los riesgos de pérdida de producción y los riesgos económicos.</li> </ul>

### 1.4.3. El modelo silvopastoril

El modelo silvopastoril es la implementación de un sistema de ganadería combinada con árboles y con prácticas que permiten optimizar el uso del recurso suelo.

En la Región Trifinio, se practica una ganadería de doble propósito (leche y carne), basada en el tradicional sistema de pastoreo extensivo, en áreas generalmente ubicadas en laderas. El Programa Bosques y Agua promovió su reconversión hacia un sistema silvopastoril, amigable con el medio ambiente (tabla 3).

**Tabla 3. Comparación entre la ganadería tradicional y el sistema silvopastoril**

<b>Ganadería Tradicional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los potreros ubicados en zonas de laderas</li> <li>• Se practica un pastoreo extensivo.</li> <li>• Los pastos son pastos naturales.</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compactación de las zonas de pasturas por presión animal, que no permite a las plantas regenerarse y reduce la capacidad de infiltración de agua en los suelos.</li> <li>• Erosión debido a la baja cobertura vegetal y las pendientes</li> <li>• Escasez de alimento en época seca, que obliga a comprar concentrado</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va reduciendo la productividad (rendimiento lechero y de carne).</li> <li>• Se aumentan los costos de producción.</li> </ul>
<b>Sistema Silvopastoril</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza una división de potreros que permite una rotación del ganado en los diferentes pastos.</li> <li>• Las divisiones son cercas vivas, en especial árboles forrajeros o frutales.</li> <li>• Se introducen variedades de pastos mejorados.</li> <li>• Se aplican técnicas de conservación de forraje (heno y ensilaje) y de fabricación de bloques nutricionales.</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La presencia de árboles estabiliza las laderas.</li> <li>• Se optimiza el uso del suelo, lo cual permite regeneración del pasto.</li> <li>• Se aumenta la retención de agua y los nutrientes en el suelo (reducción de la erosión).</li> <li>• Con los pastos mejorados, se aumenta la disponibilidad de alimentos para el ganado, permitiendo evitar la compra de complementos.</li> <li>• Los árboles brindan alimento y sombra a los animales, lo cual les evita la deshidratación y la necesidad de recorrer distancias en busca de alimento y agua.</li> <li>• Se reduce el área de pasto necesaria para alimentar el mismo número de cabezas, liberando así espacio para la regeneración de bosques; o bien se puede, en una misma área, incrementar el tamaño del hato.</li> <li>• Los árboles brindan leña y frutas para el consumo humano.</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A corto y mediano plazo, se incrementan los rendimientos, se reducen los costos de producción.</li> <li>• Se obtienen ingresos adicionales, de la venta de los productos de los árboles.</li> <li>• Se reducen los riesgos de pérdida de producción y los riesgos económicos.</li> </ul>

#### **1.4.4. El modelo forestal de Compensación por Servicios Ecosistémicos Hídricos (CSEH)**

Los modelos forestales son aquellos que promueven la conservación de los bosques o la reforestación. Dentro de esta categoría, se puede distinguir el modelo forestal de Compensación por Servicios Ecosistémicos Hídricos (CSEH).

El modelo forestal – CSEH parte del reconocimiento y valorización de los servicios que brinda el ecosistema “bosque” – servicio ecosistémico - en términos de contribución a nuestra forma de vida por medio del agua (recuadro 8). Lo anterior debido a que el bosque permite la retención e infiltración de las aguas lluvia hacia los suelos, y de ahí su conducción hacia mantos acuíferos, fuentes de agua, etc.

El Programa Bosques y Agua desarrolló el modelo forestal con dos tipos de intervenciones:

- Prevención y control de incendios forestales; y
- Implementación de mecanismos de compensación, que consisten en entregar a los propietarios de predios un incentivo para que permitan la regeneración o conservación de sus bosques. El incentivo (que puede ser monetario o no) proviene principalmente de los usuarios del agua.




#### Recuadro 8. Definición de servicios ecosistémicos

Son los servicios que proveen los ecosistemas para el consumo o disfrute de la sociedad humana. Ejemplos de servicios ecosistémicos: provisión de agua (a través de la recarga hídrica), captura de GEI (ej. absorción de dióxido de carbono por las plantas), biodiversidad (al albergar flora y fauna), reducción de temperatura (microclima fresco), prevención de deslizamientos e inundaciones (gracias a la estabilización de los suelos y a la mayor capacidad de infiltración del agua), espacios de recreación, embellecimiento del paisaje, entre otros.

#### 1.4.5. Resultados de los modelos agroforestal, silvopastoril y forestal - CSEH

La aplicación de los modelos agroforestal, silvopastoril y forestal promovidos por el Programa Bosques y Agua demuestran que son estrategias eficaces de adaptación al cambio climático (tabla 4).

Tabla 4. Principales resultados de los modelos agroforestal, silvopastoril y forestal

Modelos	Características de los modelos en números
 <b>Agroforestal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 495 pequeños productores, de los cuales 35% son mujeres, implementan las prácticas del modelo en sus fincas.</li> <li>• El modelo es implementado en 7 microcuencas piloto, localizadas en los 3 países de la Región Trifinio.</li> <li>• El área bajo manejo con prácticas agroforestales es aproximadamente de 382 mz.</li> <li>• 38 Promotores Agrícolas Comunitarios (PAC), formalmente capacitados, ofrecen asistencia técnica a los productores de su comunidad.</li> <li>• 9 organizaciones de productores, basadas en los cultivos introducidos, acceden paulatinamente a mercados de mayor rendimiento.</li> </ul>
<b>Silvopastoril</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 109 pequeños y medianos ganaderos</li> <li>• El modelo es implementado en 3 micro-zonas piloto localizadas, en los 3 países de la Región Trifinio.</li> <li>• Aproximadamente 7,145 mz de pastos manejados por los ganaderos atendidos bajo el modelo.</li> <li>• 3 organizaciones de ganaderos son fortalecidas para un mejor acceso a mercado.</li> <li>• La ganadería es la principal fuente de ingreso de los beneficiarios.</li> </ul>
<b>Forestal-CSEH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos en 6 microcuencas, en El Salvador, Guatemala, Honduras</li> <li>• Asistencia técnica y fortalecimiento de la organización comunitaria en 33 comunidades</li> <li>• 5,800 familias beneficiadas</li> <li>• Creación de 3 fondos verdes</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con datos de visitas de campo y documentos del Programa Bosques y Agua GIZ-Trifinio, 2017.

# Capítulo II. Gobernanza territorial y ambiental

## 2.1. El concepto de gobernanza

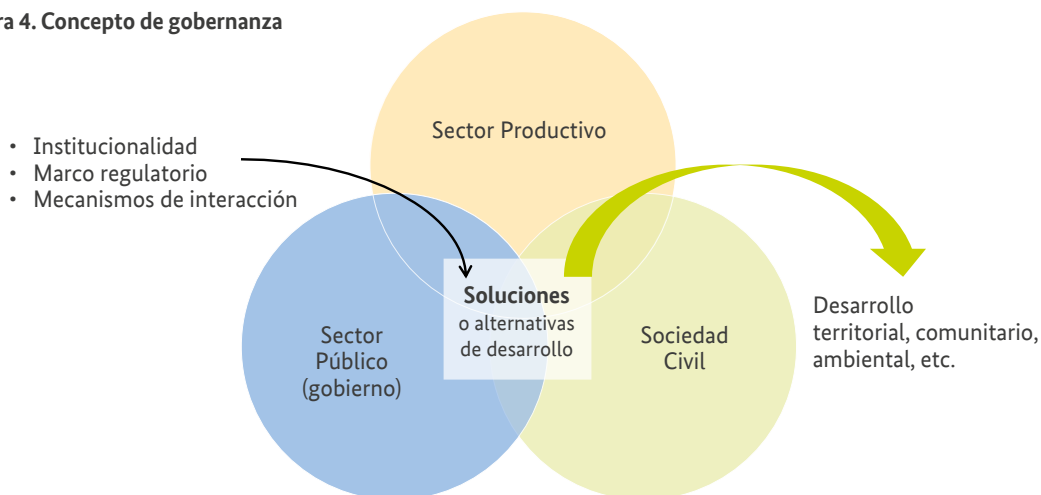
Gobernanza refiere a “la coordinación y a la coherencia sustentable entre una amplia gama de actores con diferentes objetivos, tales como actores políticos e instituciones, intereses corporativos, sociedad civil y organizaciones trasnacionales” (Piñeiro, 2004).

Gobernanza y gobernabilidad son dos conceptos estrechamente relacionados, pero no son sinónimos (tabla 6).

Tabla 6. Diferencia entre gobernanza y gobernabilidad

Gobernanza	Gobernabilidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son los procesos, marcos institucionales, regulaciones, y mecanismos de interacción entre actores que rigen el funcionamiento de una sociedad.</li> <li>• Se puede aplicar a diferentes ámbitos de acción y escala geográfica, por ejemplo, en la administración de los recursos hídricos de un país o la solución de problemas de una comunidad.</li> <li>• Para lograr una buena gobernanza, o “buen gobierno”, se debe propiciar la transparencia, la rendición de cuentas y la participación de los actores en la elaboración y puesta en marcha de estos procesos, regulaciones e interacciones. Con lo que se logra su apropiación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el estado que resulta de la aplicación de estos procesos, regulaciones e interacciones, o sea resulta de la forma de gobernanza.</li> <li>• Se logra una alta gobernabilidad cuando la forma en que se administran los recursos o se solucionan los problemas, no genera conflictos entre los involucrados, en especial cuando existen consensos entre sector público, sector privado y sociedad civil (relación ganar-ganar).</li> </ul>
<p>➔ La aplicación de un enfoque de gobernanza en las diferentes iniciativas de desarrollo busca lograr gobernabilidad, y por tanto contribuye a la sostenibilidad de la intervención.</p>	

Figura 4. Concepto de gobernanza



Aplicando el enfoque de gobernanza ambiental, el Programa Bosques y Agua/GIZ - Trifinio ha propiciado la participación de diferentes tipos de actores, involucrados directa o indirectamente en el manejo sostenible de los recursos naturales (recuadro 9).



#### **Recuadro 9. Actores clave del Programa Bosques y Agua**

##### **Sector público**

- Instituciones intergubernamentales. Ej. CTPT (Comisión Trinacional del Plan Trifinio)
- Instituciones gubernamentales nacionales (ministerios, alcaldías, etc.). Ej. MAG, MAGA, SAG, ICF
- Instituciones gubernamentales locales (alcaldías, mancomunidades). Ej. UMA, Mancomunidad Trinacional Fronteriza Rio Lempa (MTFRL)

##### **Sector público-privado**

- Instituciones privadas de servicio público. Ej. ANACAFÉ, IHCAFE

##### **Sector productivo**

- Agricultores, agricultoras y ganaderos individuales
- Cooperativas. Ej. Cooperativa Cafetalera Fraternidad Ecológica Limitada
- Empresas. Ej. Lácteos de Honduras, S. A. de C.V.
- Asociaciones de productores.

##### **Sociedad civil**

- Usuarios del agua. Ej. Juntas Administradoras de Agua y Saneamiento, ADESCO
- Bomberos voluntarios
- Individuos. Ej. Promotores Agrícolas Comunitarios
- ONG y asociaciones. Ej. Organismo Cristiano de Desarrollo Integral de Honduras, Trifinio para el Desarrollo Sostenible, Consejo Nacional Indígena Maya Chortí
- Academia (puede ser público o privada en su estatus jurídico). Ej. Centro Universitario de Oriente de la Universidad San Carlos de Guatemala (CUNORI), Centro Universitario Regional de Occidente de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (CUROC), Universidad de El Salvador (UES), Universidad Rafael Landívar

##### **Plataformas**

- Plataformas sectoriales. Ej. Mesa de Café de la Región Trifinio (MCT)
- Redes. Ej. Red de Mancomunidades (RED)

## **2.2. Gobernanza Territorial (GT)**

La Gobernanza Territorial es una “práctica/proceso de organización de las múltiples relaciones que caracterizan las interacciones entre actores e intereses diversos presentes en el territorio. El resultado de esta organización es la elaboración de una visión territorial compartida, sustentada en la identificación y valorización del capital territorial, necesaria para conseguir la cohesión territorial sostenible a los diferentes niveles, desde el local al supranacional” (Rosas, Calderón & Campos, 2012). En otras palabras, es la aplicación del concepto de gobernanza al ámbito del territorio.

Estas interacciones se dan en dos dimensiones:

- a) **Vertical:** relaciones entre los diferentes niveles político-administrativos (regional, nacional, departamental, local). Un ejemplo son las políticas sectoriales con impacto territorial.
- b) **Horizontal:** comprende la coordinación entre autoridades públicas con actores públicos y privados de un mismo nivel, que trabajan para valorizar sus recursos por un bien colectivo.

El Programa Bosques y Agua fortaleció a la CTPT para ejercer su rol y liderazgo en la Región y promovió la articulación entre las organizaciones competentes.

La figura 5 ilustra cómo se articularon verticalmente y horizontalmente los actores involucrados en su implementación; y el recuadro 10 da un ejemplo de gobernanza territorial fomentada por el Programa.

Figura 5. Dimensiones de la gobernanza territorial aplicada por el Programa Bosque y Agua



**Recuadro 10. Ejemplo de gobernanza territorial promovida por el Programa Bosques y Agua**

Un ejemplo la gobernanza territorial promovida por el Programa Bosques y Agua es el apoyo a la conformación de la Red de Mancomunidades de la Región Trifinio, entidad cuyo objetivo es: “La gestión del territorio de los tres países con capacidades sostenibles para alcanzar el desarrollo integral de la Región Trifinio”. La Red contribuye a la gobernanza vertical, entre niveles de gobierno, al ser un interlocutor con ministerios/secretarías y la CTPT.

La Red facilita la gestión compartida del territorio entre diferentes niveles estatales, apoyando la identificación y priorización de necesidades y propuestas. Contribuye a la gobernanza vertical, al ser un interlocutor con ministerios/secretarías y la CTPT. Mejora la coordinación horizontal en la gobernanza territorial, al favorecer la articulación entre municipalidades y mancomunidades, la gestión del conocimiento y el intercambio de recursos entre los gobiernos locales. Tiene el potencial para realizar la articulación entre las políticas locales y las nacionales y elevarlas a un nivel trinacional mediante el respaldo de la CTPT.

### 2.3. Gobernanza ambiental

La gobernanza ambiental se refiere a “procesos de **toma de decisión** y de **ejercicio de autoridad** en los cuales intervienen los gobiernos en sus distintos niveles o instancias de decisión, pero también otras partes interesadas que pertenecen a la sociedad civil y que tienen que ver con la fijación de los **marcos regulatorios** y el establecimiento de los límites y restricciones al uso de **los recursos naturales y de los ecosistemas**” (Piñero, 2004).

Una adecuada gestión de los ecosistemas, permite su reproducción y por ende la permanencia de la vida y el desarrollo de las sociedades humanas. World Resources Institute (WRI) señala una serie de principios que se vinculan a buenas prácticas de gobernanza ambiental (recuadro 11).



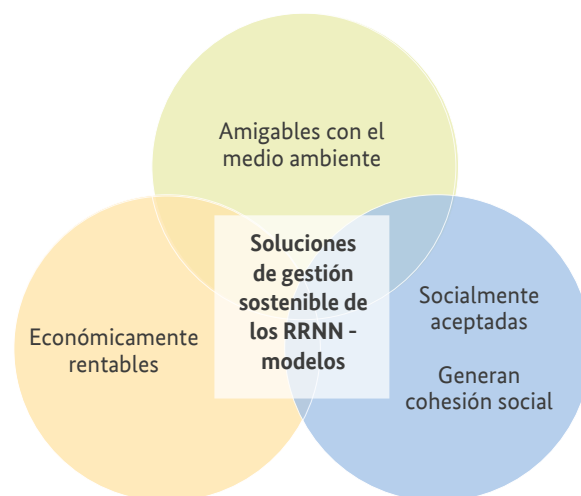
#### Recuadro 11. Principios de gobernanza ambiental

- **Participación** de todos aquellos interesados o afectados por las decisiones ambientales expresando sus opiniones en forma previa a la toma de decisiones, asegura que todos los puntos de vista sean considerados.
- **Capacidad de la sociedad civil para hacer responsables de sus actos a los que toman las decisiones** tanto en el ámbito público como en el privado (*accountability*). Este principio se vincula a la capacidad que deben tener aquellos que se sienten perjudicados por acciones u omisiones de organismos públicos o privados de accionar contra ellos y obtener (de ser el caso) una reparación.
- **Subsidiariedad**. Implica que las decisiones en materia ambiental se tomen en el nivel adecuado a la escala del problema que se está analizando. Se recomienda descentralizar la toma de decisión cuando atañe a un ecosistema local; y en cambio elevarla de nivel cuando se trata de un ecosistema nacional o transfronterizo.
- **Accesibilidad** (estipulada por la Conferencia de Río de 1992). Se desdobra en tres aspectos:
  - a) **Acceso a la información** ambiental, acerca de las decisiones alternativas disponibles y del proceso decisorio en sí;
  - b) **Oportunidad real** para la sociedad civil de participar en instancias de decisión; y
  - c) **Capacidad para oponerse** a una decisión y eventualmente para modificar la decisión misma.
- **Integración de los aspectos ambientales a todas las decisiones de gobierno.**  
(WRI, 2003 citado por Piñero, 2004)

De acuerdo con el Programa Bosques y Agua/GIZ – Plan Trifinio, una buena gobernanza ambiental – y su sostenimiento en el tiempo – se logra cuando se aborda desde una perspectiva **holística o integral**, que garantiza que se responde a las preocupaciones de todas las partes interesadas. Es decir que no es suficiente considerar un punto de vista exclusivamente ambientalista. Las soluciones de gestión de recursos naturales deben incidir en **tres ámbitos** (figura 6):

- ser amigables con el medio ambiente,
- contribuir a la mejora de las condiciones de vida de quienes se ven afectados por ellas, y
- ser socialmente aceptadas y generar cohesión social.

Figura 6. Enfoque integral para lograr una gobernanza ambiental sostenida en el tiempo





Por ejemplo, aplicando estos conceptos a los modelos promovidos por el Programa:

Con la implementación del modelo agroforestal (frutales con cercas vivas y café bajo sombra) y silvopastoril (ganadería lechera), los productores al implementar las prácticas productivas amigables con el medio ambiente, aumentaron sus ingresos mediante la diversificación, aumentos en los rendimientos y mejoras en la comercialización. A nivel social, se fortalecieron organizaciones de productores y su interlocución con instituciones de asistencia técnica públicas, privadas y de cooperación internacional. Por medio de la metodología de Escuelas de Campo de Agricultores (ECA), se observó una mayor cohesión social entre productores, a nivel de comunidad y trinacional. El aumento de la participación de las mujeres en las actividades productivas y un reconocimiento comunitario de sus aportes en el ámbito económico.

La tabla 7 lista las estrategias implementadas por el Programa para garantizar un abordaje integral.

**Tabla 7. Estrategias de la intervención del Programa Bosques y Agua desde una perspectiva holística**

Ámbito	Ambiental	Económico	Social
Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación de los recursos naturales (bosque)</li> <li>• Manejo sostenible de los recursos naturales</li> <li>• Producción más limpia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversificación de la producción</li> <li>• Tecnificación de la producción</li> <li>• Procesamiento - Incorporación de valor agregado</li> <li>• Vinculación con los mercados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concientización</li> <li>• Educación ambiental</li> <li>• Participación</li> <li>• Concertación</li> <li>• Fortalecimiento organizacional</li> <li>• Equidad de género</li> </ul>

## 2.4. Gobernanza del agua

### 2.4.1. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y gobernanza del agua

El fin de la gobernanza del agua es alcanzar una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Este concepto abarca desde la gestión del agua hasta la de los recursos relacionados (como tierra, bosque, etc.), con el fin de lograr un desarrollo social y económico equitativo sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas (GWP, 2017).

La GIRH se basa en 4 principios, que recalcan su valor como bien público (recuadro 12).

#### Recuadro 12. Principios de la GIRH, según la Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible, 1992

- **Principio 1.** El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- **Principio 2.** El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles.
- **Principio 3.** La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.
- **Principio 4.** El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico.  
(CIAMA, 1992)

Siendo el agua un recurso vital para todos los sectores de la sociedad, su consumo puede causar situaciones conflictivas. En especial, se puede observar competencias entre los diferentes tipos de uso: humano, agrícola, industrial, energético (hidroeléctrico); o entre comunidades “aguas abajo” (principales usuarias del agua) y comunidades “aguas arriba” (generalmente productoras de agua, a la vez que usuarias). De ahí la importancia de lograr una buena gobernanza del agua.

## 2.4.2. Concepto y principios de la gobernanza del agua

La Asociación Mundial para el Agua (GWP por su sigla en inglés - Global Water Partnership) define la gobernanza del agua como “el conjunto de sistemas políticos, económicos y administrativos existentes para el desarrollo y manejo del recurso hídrico y para la entrega de servicios de agua a los diferentes niveles de una sociedad” (GWP, 2003).

Una forma de direccionar adecuadamente la gobernanza del agua es plantearse una serie de preguntas que evalúan los mecanismos existentes de toma de decisión y acción respecto a este recurso (recuadro 13). La construcción de una buena gobernanza del agua es un proceso continuo, dinámico, flexible (MADS, 2012).

### Recuadro 13. Evaluación de la situación de gobernanza del agua

La evaluación califica la situación respecto a:

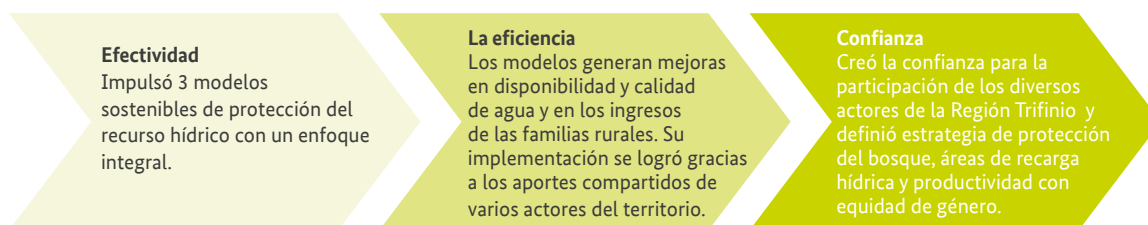
- ➔ ¿Cómo se gobiernan los recursos hídricos? Es decir: ¿quién?, ¿cómo? y ¿cuándo se toman las decisiones sobre los recursos hídricos?
- ➔ ¿Cómo deberían tomarse estas decisiones en un esquema de buen gobierno?; o dicho de otra manera, ¿cuáles reformas institucionales son necesarias para gobernarlos mejor? (FAM, 2011)

Al igual que para otro tipo de gobernanza o para todo proceso socio-institucional, una buena gobernanza del agua se alcanza cuando su conducción cumple efectividad, eficiencia, y confianza y participación. La OCDE (2015) explicita estos aspectos, denominados “**dimensiones de la gobernanza del agua**”:

1. **La efectividad** se refiere a la contribución de la gobernanza en definir las metas y objetivos sostenibles y claros de las políticas del agua en todos los órdenes de gobierno, en la implementación de dichos objetivos de política, y en la consecución de las metas esperadas.
2. **La eficiencia** está relacionada con la contribución de la gobernanza en maximizar los beneficios de la gestión sostenible del agua y el bienestar, al menor costo para la sociedad.
3. **La confianza y participación** están relacionadas a la contribución de la gobernanza en la creación de confianza entre la población, y en garantizar la inclusión de los actores a través de legitimidad democrática y equidad para la sociedad en general.

La figura 7 muestra como el Programa Bosques y Agua actuó sobre estas dimensiones.

**Figura 7. Aporte del Programa Bosques y Agua a las tres dimensiones de la gobernanza del agua**



Fuente: Programa Bosques y Agua/GIZ – Plan Trifinio

### 2.4.3. Instrumentos de política requeridos para la GIRH

“La gobernanza plantea nuevas maneras de entender la gobernabilidad, en tanto ubica la autoridad del Estado en función de su capacidad de normalización, comunicación y concertación con roles y responsabilidades claras” (MADS, sf.).

Para cumplir su rol, el Estado debe crear las condiciones, la institucionalidad y los instrumentos que garantizan un acceso equitativo y responsable al agua, a saber:

- Estrategias, Políticas y Planes;
- Marco institucional;
- Marco legal, que comprende Tratados Internacionales ratificados, leyes, decretos, normativas, reglamentos, ordenanzas;
- Foros de concertación;
- Mecanismos de participación;
- Instrumentos de índole económico (ej. incentivos, fondos de inversiones, créditos);
- Instrumentos de índole administrativo (ej. trámites de obtención de permisos); y
- Instrumentos de índole técnico (ej. modelos de gestión sostenible de los recursos naturales, programas de formación, campañas educativas, etc.).

En esta tarea, puede contar con el apoyo de organismos especializados, y programas de cooperación, como el Programa Bosques y Agua. También puede tercerizar (delegar) en proyectos, ONG, universidades, etc., la operativización de algunos instrumentos.

En nuestra región, se observan debilidades institucionales en cuanto a la GIRH. Por ejemplo, no todos los países cuentan con una legislación del agua actualizada y en algunos casos, cuando se tiene, no se aplican por falta de herramientas para su implementación.

En este contexto, el Programa Bosques y Agua apoyó una mejor gestión del recurso agua, con el diseño y puesta en marcha de varias iniciativas, tales como el desarrollo del modelo forestal de Compensación de los Servicios Ecosistémicos Hídricos, en especial la creación de los Fondos Verdes (recuadro 14). El éxito de la intervención se debe a la conducción de una buena gobernanza del agua, ambiental y territorial.



#### Recuadro 14. El Fondo Verde, ejemplo de aplicación del enfoque de gobernanza del agua

Es un Fondo por medio del cual, usuarios del agua (tales como hoteles, particulares) de comunidades “aguas abajo”, con el apoyo de las municipalidades y diversas entidades, incentivan la conservación de áreas boscosas que juegan un papel en la recarga de los mantos acuíferos, y por tanto en la disponibilidad de agua. Los usuarios pagan un aporte adicional a su tarifa del agua, que se deposita en el Fondo. Los propietarios del bosque reciben un incentivo, que no necesariamente es monetario, sino en concepto de capacitaciones, asistencias técnicas y dotación de insumos. El Fondo es administrado por las juntas administradoras de agua, o comités del agua.

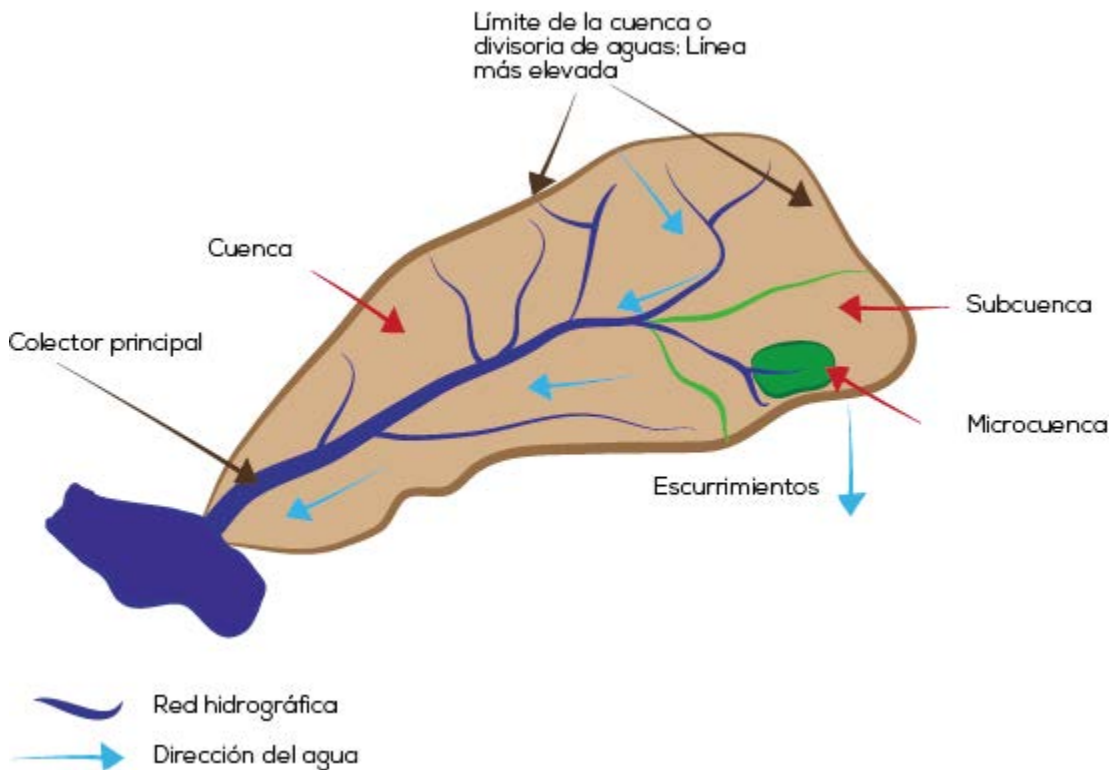
El Programa Bosques y Agua implementó en una primera etapa un proceso de diagnóstico participativo y de sensibilización a usuarios, comunidades y propietarios de bosques. Propició el trabajo conjunto de las Juntas de Agua de una misma microcuenca. Se diseñó e implementó un plan de fortalecimiento organizacional de estas juntas. Se asesoró en la creación y operativización de varios instrumentos, tales como arreglos institucionales y acuerdos municipales de exoneración de impuestos a los propietarios de bosques.

# Capítulo III. Manejo integral de cuencas hidrográficas

## 3.1. Definición de cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica (CH), constituye un “espacio físico delimitado por la propia naturaleza, principalmente por los límites que imponen las zonas de escurrimiento de las aguas superficiales ‘las caídas por precipitación’ convergiendo hacia un mismo cauce y conformando el curso de un río” (Chamochumbi, 2010). Dicho de otra manera: es un territorio que abarca la **red natural de drenaje de aguas superficiales que escurren** – en forma continua o intermitente – hacia un colector común, es decir **hacia un río, lago, mar** (Glosario de Medio Ambiente). La cuenca se divide en subcuencas y microcuencas (Figura 8).

Figura 8. Esquema de la cuenca hidrográfica



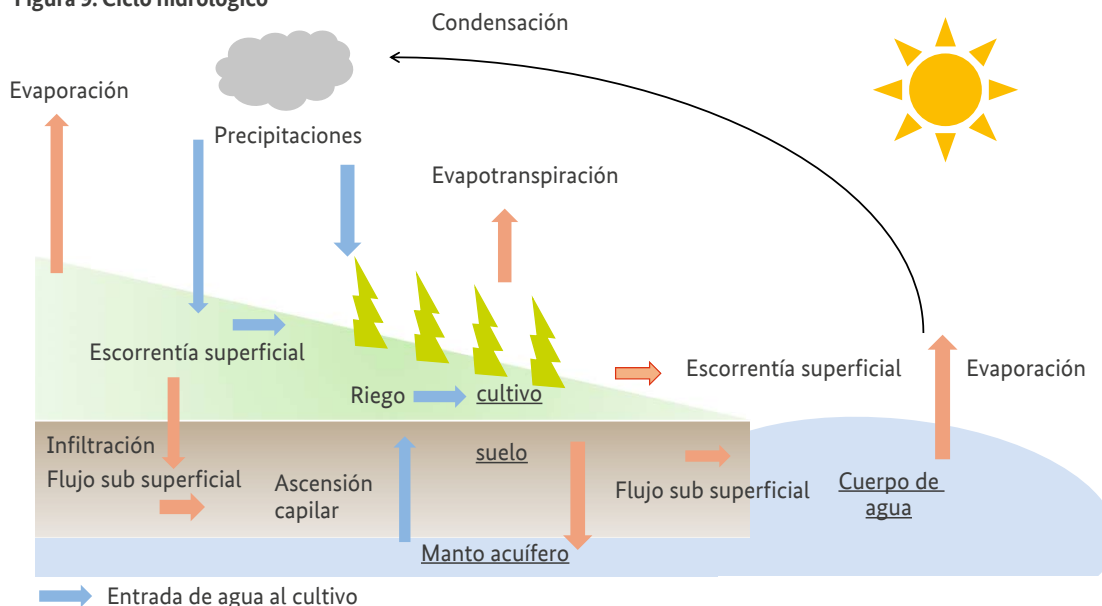
Fuente: Adaptado de Chamochumbi, 2010.

## 3.2. Ciclo hidrológico y balance hidrológico de una cuenca

Para evaluar la situación de una cuenca o de una microcuenca hidrográfica, se debe conocer con detalle las condiciones agroecológicas y edáficas del área, las variables climáticas y el ciclo hidrológico (figura 9)<sup>8</sup>, previo a determinar el balance hidrológico de la cuenca (recuadro 15).

<sup>8</sup> En el módulo V de la presente Serie de materiales didácticos, se explica cómo recolectar e interpretar los principales datos necesarios para realizar un monitoreo ambiental de una microcuenca, con énfasis en el comportamiento del agua y del suelo.

**Figura 9. Ciclo hidrológico**



Fuente: IICA, 2017



### Recuadro 15. Ciclo del agua y balance hidrológico

#### Ciclo del agua o ciclo hidrológico:

“Es el movimiento continuo a través del cual el agua se evapora del océano y los demás cuerpos de agua, se condensa y cae en forma de precipitación sobre la tierra; después, esta última puede subir a la atmósfera por evaporación o transpiración, o bien regresar al [cuerpo de agua] a través de las aguas superficiales o subterráneas”

#### Balance hidrológico:

“Procedimiento por el cual se calcula la cantidad de agua disponible en un sistema o zona determinada, deducida el agua utilizada o perdida por diversas causas, del agua que ha ingresado por precipitación o por otro medio”  
(Glosario de medio ambiente)

Aplicado a una cuenca o microcuenca, el balance hidrológico se determina calculando:

Las cantidades de agua que entran a la microcuenca:  
precipitaciones, acueductos, etc.

Menos: Las cantidades de agua que salen de la cuenca:  
por medio de escurrimiento, evaporación, evapotranspiración, extracción

Dan: Las cantidades de agua que se almacenan en la cuenca:  
en suelos, mantos acuíferos, lagunas, etc.

Así:

- ➔ El conocimiento del ciclo hidrológico permite identificar las fuentes y los movimientos del agua que tienen mayor incidencia en las recargas y en las pérdidas de agua.
- ➔ El balance hidrológico indica la disponibilidad (o falta) de agua por determinados periodos de tiempo, permitiendo así identificar periodos críticos, y proponer medidas para el restablecimiento del ciclo hidrológico.

### 3.3. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión de recursos naturales

La CH se reconoce como una unidad mínima para la conservación y el desarrollo de los ecosistemas (Chamocho, 2010).

Por otro lado, el crecimiento demográfico y el aumento de las necesidades de urbanización, industrialización y producción de alimentos, los efectos de la actividad antropogénica ya no se limitan solo a zonas pequeñas ni a una comunidad en particular. Deben examinarse en el contexto más amplio en el que ocurren (USAID, 1999). En ese sentido, la cuenca se convierte en la unidad natural y lógica para atender la problemática del desarrollo agrícola, ambiental y socioeconómico, y se considera un espacio social producido (recuadro 16).

#### Recuadro 16. La CH como unidad de espacio social

La cuenca debe:

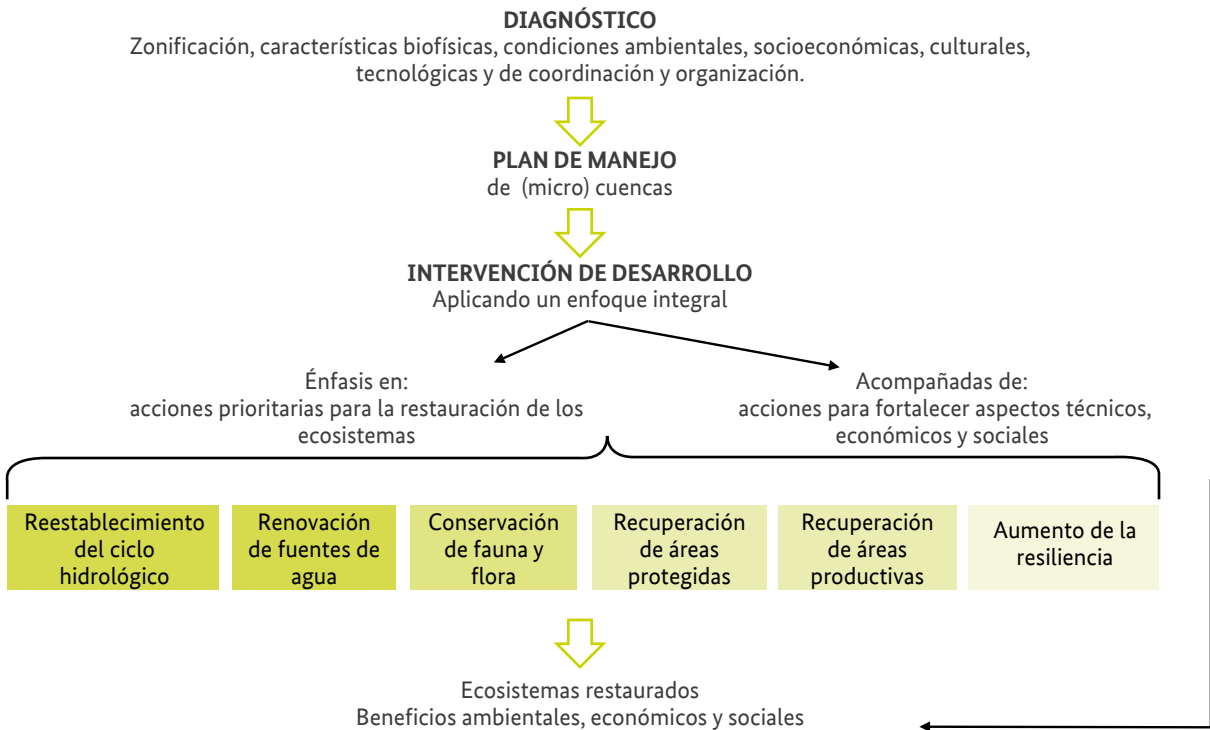
- Ser considerada también como un bien común, ya que la forma como se manejan y regulan sus recursos conlleva significativas implicaciones para grandes segmentos de la población. El agua que se capta dentro de ella, es una fuente de vida para el ser humano. Y también una fuente de riesgo en función de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos asociados con el agua, como sequías e inundaciones, o en función de problemas ocasionados por los seres humanos, como en el caso de la contaminación de aguas.
- Ser el punto de partida para promover iniciativas de organización, desarrollo territorial e inversión, desde un enfoque participativo e incluyente. Semejante visión permitiría mayor injerencia de todos los actores sociales directa o indirectamente relacionados, favoreciendo, de esta manera, procesos de democratización, empoderamiento de la sociedad civil y descentralización para el desarrollo sostenible.  
(FAO, 2007)

Por ello, ninguna intervención puede basarse sobre criterios exclusivamente técnicos. La gestión integral de una cuenca implica “tomar en consideración los vínculos que existen entre el entorno biofísico y la dinámica social, política, económica y cultural” (FAO, 2007).

Para un abordaje más preciso, se trabaja a nivel de microcuenca. Se considera la escala apropiada para planificar un proceso de desarrollo territorial y de gobernanza de los recursos naturales - en especial los recursos hídricos - ya que acciones en la parte alta pueden afectar - positiva o negativamente - la parte baja, y vice-versa.

Se parte de un diagnóstico que permite conocer los recursos con que se cuenta y definir las prioridades con base en la problemática que vive la población en la cuenca y las alternativas tecnológicas. Para ello, se realizan generalmente levantamientos de datos en campo, entrevistas, encuestas y talleres participativos. Como resultado del diagnóstico, se formula un plan de manejo de microcuenca consensuado entre todos los involucrados. El plan de manejo de la microcuenca, es la base para la elaboración de planes de finca o parcela a nivel de cada propietario o arrendatario de la tierra. La intervención, para la implementación del plan, debe combinar acciones prioritarias para la restauración de los ecosistemas, con acciones de mejoramiento de las condiciones socio-económicas de los habitantes de la microcuenca. Por lo que el resultado de una intervención exitosa trae beneficios ambientales, económicos y sociales (figura 10).

**Figura 10. Desarrollo de ecosistemas y sistemas socio-productivos a través de la implementación de un plan integral de manejo de cuencas**



El Programa Bosques y Agua planificó y desarrolló su intervención a nivel de 12 microcuencas de la Región Trifinio, aplicando ese enfoque de manejo integral de cuencas y los principios de gobernanza descritos anteriormente (recuadro 17).



**Recuadro 17. Restauración de ecosistemas en microcuencas piloto**

El Programa Bosques y Agua/GIZ – Plan Trifinio planificó y desarrolló su intervención a nivel piloto, en 12 microcuencas de la Región Trifinio, seleccionadas en función de su capacidad de generar agua protegiendo la recarga hídrica. Además, se consideraron aspectos tales como: potencial de aplicación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles, predominio de población de bajos ingresos, nivel organizacional, grado de accesibilidad, grado de gobernabilidad. Además del desarrollo de la intervención desde el punto de vista ambiental, se incluyeron ejes transversales de equidad de género, vinculación a las cadenas de valor y fortalecimiento organizacional.

Los modelos de manejo sostenible de los recursos naturales promovidos por el Programa demostraron tener efectos positivos en términos de adaptación al cambio climático, además de otros beneficios en términos ambientales, sociales y económicos tal como se muestra a continuación (Tabla 8).

Las 12 microcuencas atendidas por el Programa se encuentran distribuidas de manera que representan la diversidad ecológica y social de la Región Trifinio y que la experiencia pueda ser replicada en otras microcuencas del Trifinio.

**Tabla 8. Efectos económicos, sociales, ambientales del Programa Bosques y Agua**

Aspectos	Efectos
<b>Ámbito Ambiental</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se redujo considerablemente el número de incendios forestales.</li> <li>2. Se ha logrado un incremento significativo de la vegetación perenne, en áreas boscosas y cultivos agroforestales, conllevando a reducción de la pérdida de suelos en comparación con los cultivos tradicionales de granos básicos u hortalizas.</li> <li>3. Por ejemplo, en 5 años de implementación del modelo agroforestal con café, la erosión de los terrenos se ha reducido en un 45% y la infiltración del agua aumentó en un 14%, en comparación con los valores que se obtienen en el cultivo de granos básicos.</li> <li>4. Reducción de uso de agroquímicos. De las fincas atendidas, el 81% utilizan insumos orgánicos elaborados por los mismos productores.</li> </ol>
<b>Ámbito Económico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los ganaderos que implementaron el modelo silvopastoril aumentaron sus ingresos en promedio en un 21% en comparación con la línea de base.</li> <li>2. Los productores de aguacate lograron ingresos por área superiores en 286% a los que obtuvieron con hortalizas en el año base<sup>9</sup>.</li> <li>3. Los productores consiguieron, con el cultivo de melocotón, aumentos de sus ingresos hasta en un 49% superiores a los obtenidos con granos básicos.</li> <li>4. Una familia que cultivaba solo maíz y frijol lograba un ingreso promedio de los cultivos tradicionales de 321 USD por manzana. En el año 2016, con el manejo del café bajo sombra, el ingreso promedio a ser de 1,384 USD por manzana.</li> <li>5. Los ingresos de los productores de café bajo sombra, al cuarto año de producción, fueron superiores en 359% a los ingresos que recibían con cultivos tradicionales de maíz.</li> <li>6. Se han creado microempresas (biofábricas, cooperativa de procesamiento de frutas, entre otras) y se fortalecieron asociaciones productivas en los rubros lácteos, aguacate y café.</li> <li>7. Más del 50% de los productores beneficiarios del Programa Bosques y Agua están organizados para la comercialización de sus productos, logrando así economías de escala y acceso a nuevos mercados para sus productos.</li> </ol>
<b>Ámbito Socio-organizativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noventa y tres organizaciones fueron fortalecidas por medio de las actividades del Programa.</li> <li>2. Se han conformado redes de líderes capacitados como Promotores Agrícolas Comunitarios (PAC), que transfieren el conocimiento a otros productores de su comunidad.</li> <li>3. Se observa una mayor participación de las mujeres en las asociaciones de desarrollo local (por ejemplo, en los comités de agua), actividades productivas y en microempresas.</li> <li>4. Las comunidades de la microcuenca han mejorado sus conocimientos, incluyendo mujeres y jóvenes hijos de los beneficiarios del Programa.</li> <li>5. Instituciones, organizaciones campesinas, comunidades están empoderados y comprometidos con el desarrollo integral de su territorio y la solución de problemáticas ambientales.</li> <li>6. Se ha creado una consciencia ambiental, en especial el agua es vista como un bien público con valor económico. La población usuaria del agua valora los servicios ecosistémicos hídricos que brinda el bosque.</li> <li>7. Existe ahora un mayor nivel de articulación y coordinación entre los actores de una misma microcuenca y fuera del ámbito de la microcuenca.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia con información de Monitoreo del Programa Bosques y Agua, 2016, visitas de campo y entrevistas, octubre 2017

Veremos en el capítulo siguiente la importancia ambiental estratégica de la Región Trifinio, al pertenecer a tres grandes cuencas hidrográficas que le proveen a El Salvador, Guatemala y Honduras agua para consumo humano, generación de energía hidroeléctrica y riego.

<sup>9</sup> El precio de las hortalizas es muy fluctuante, por lo que en el año del levantamiento de la línea de base, éste se encontraba por debajo del promedio.



# Capítulo IV. El espacio territorial y los desafíos de su desarrollo social, económico y ambiental ante los impactos del cambio climático

## 4.1. Problemática del Corredor Seco Centroamericano (CSC)

La Región Trifinio es parte del llamado “Corredor Seco Centroamericano” (CSC), área geográfica con predominancia de bosque tropical seco, y en la que “se presenta el fenómeno cíclico de la sequía”, que “amenaza los medios de vida de los ya vulnerables pequeños productores de granos básicos” y “es responsable de situaciones de crisis y desastres tanto en términos sociales como ambientales y productivos económicos” (FAO, 2012).

De acuerdo con algunos autores, el CSC abarca desde Guatemala hasta Guacanacaste, Costa Rica<sup>10</sup>, otros incluyen también el Arco Seco Panameño<sup>11</sup> (figura 11).

Figura 11. Mapa del Corredor Seco Centroamericano



Fuente: Plataforma Geospacial de Divulgación IICA- CENTROGEO<sup>12</sup>

La sequía que ocurre en el CSC, y de manera general en Centroamérica, se relaciona estrechamente con el fenómeno de El Niño de la Oscilación Sur (ENOS) (Recuadro 18), que ocasiona, directa- e indirectamente, una reducción de los rendimientos agropecuarios e incluso pérdidas totales o parciales. Sin embargo, de acuerdo con la FAO (2012), estas adversidades impactan más debido a las malas prácticas de producción, el uso inapropiado de la tierra, especialmente en laderas, y la proliferación de asentamientos humanos en áreas de riesgo.

<sup>10</sup> La delimitación del CSC se elaboró considerando información de factores climáticos, amenazas de sequía y anomalías en la producción de maíz (FAO, 2012)

<sup>11</sup> IICA-CENTROGEO.

<sup>12</sup> Disponible en: <http://www.arcgis.com/apps/SocialMedia/index.html?appid=1f5588691fb34c8a8d1d1aa326c2670f>



#### Recuadro 18. El fenómeno del Niño

El fenómeno ENOS, conocido como el fenómeno del Niño ocurre con una periodicidad erráticamente cíclica. Se da cuando aumenta la temperatura de la superficie del mar en la parte central del océano Pacífico Ecuatorial. Tiene repercusiones que, en la región centroamericana, significan: lluvias deficitarias en la vertiente del Pacífico, posibles lluvias abundantes en algunas áreas de la vertiente Caribe, prolongación de los periodos de canícula<sup>13</sup>, retraso en el inicio del periodo de lluvias, finalización anticipada de la estación lluviosa, y por tanto estación seca prolongada y aguda<sup>14</sup>.

Asimismo, periódicamente, ocurre el fenómeno “inverso”, conocido como “La Niña”, el cual provoca, entre otros, exceso de precipitaciones, aumento del número e intensidad de huracanes, depresiones y tormentas tropicales, y alargamiento de la estación lluviosa.

## 4.2. La Región Trifinio: contexto político-institucional

### 4.2.1. El Plan Trifinio y la CTPT

Desde el punto de vista del proceso de integración centroamericana, la Región es considerada como una importante experiencia con más de 30 años de trabajo transfronterizo que ha tratado de integrar el desarrollo humano y la sustentabilidad ambiental (CTPT, 2014).

Los gobiernos de El Salvador, Guatemala y Honduras firmaron, el 12 de noviembre de 1986, un Acuerdo de Cooperación Técnica con la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con la finalidad de elaborar un plan de desarrollo integral. En 1992, se creó el Plan Trifinio, organismo regional que forma parte del Sistema de la Integración Centroamericana – SICA<sup>15</sup>. Busca impulsar un “modelo de desarrollo territorial transfronterizo, participativo y transparente, [...] que permita el desarrollo económico, social, ambiental y la preservación de la riqueza hídrica y biodiversidad de sus ecosistemas” (Plan Trifinio). La Región Trifinio se constituye entonces como una unidad ecológica indivisible.

Posteriormente, se creó la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT), bajo la dirección política de los vicepresidentes de Guatemala y de El Salvador, y de uno de los designados a la presidencia de Honduras. En enero de 1993, la CTPT aprueba la primera versión del Plan. La CTPT es la institución encargada de tutelar la ejecución del Plan Trifinio. Realiza la coordinación trinacional y articula la ejecución de programas, subprogramas, proyectos y acciones en la región. Se establece el nombramiento de una **Secretaría Ejecutiva Trinacional**, un **Comité Consultivo** y **Unidades Técnicas Trinacionales**.

### 4.2.2. Cooperación transfronteriza

Desde su inicio, la Región Trifinio se ha destacado por la participación de varias agencias de cooperación de las Naciones Unidas y de la Comunidad Europea, gestión que realiza la Secretaría Ejecutiva Trinacional del Trifinio, en conjunto con los gobiernos de los tres países, constituyéndose en una de las fortalezas para la puesta en marcha del Plan Trifinio. Otro elemento importante es la voluntad política de los vicepresidentes para el funcionamiento operativo y estrategia (CTPT, 2014).

<sup>13</sup> La canícula es un periodo de ausencia de lluvia que se da en el medio del invierno, generalmente tiene una duración de 5-10 días y sucede a fines de julio y en agosto. En los últimos años, se ha observado duraciones de hasta un mes, e incluso, según las regiones, la ocurrencia de dos o más canículas.

<sup>14</sup> <https://sites.google.com/a/iica.int/agroyclima/clima/el-nino>

<sup>15</sup> Mayor información sobre el SICA: [www.sica.int](http://www.sica.int)

La existencia de espacios y relaciones de cooperación transfronterizas permiten que las instituciones públicas de cada país realicen intervenciones articuladas y generadoras de sinergias que dan respuestas más eficaces a las necesidades de la población en la región. La conformación de plataformas públicas, privadas y público-privadas facilita la gobernanza territorial, y el uso complementario de recursos. La cooperación transfronteriza se rige por sólidos principios (recuadro 19).

#### **Recuadro 19. Principios de la cooperación transfronteriza en la Región Trifinio**

1. **Alineación** con las prioridades establecidas en la región.
2. **Fomento de la apropiación y la gobernanza territorial.** Implica reconocer el hecho de que son las instituciones y organizaciones de los países socios quienes deben dirigir los procesos de desarrollo.
3. Enfoque de integralidad. El Programa consideró todos los aspectos de la sostenibilidad en la concepción de los modelos de gestión sostenible de recursos naturales implementados. Con su enfoque holístico procuró que los resultados fueran económicamente rentables, socialmente aceptados y amigables con el medio ambiente
4. **Escalamiento** de las experiencias. Se trata de partir de las necesidades del territorio para implementar experiencias con la capacidad de generar resultados tangibles, a corto y mediano plazo, que responden a demandas urgentes, y que además son de fácil réplica.
5. **Fortalecimiento de capacidades** a nivel del individuo, de la organización y de la sociedad para que alcancen los objetivos de forma sostenible y eficaz. Se diseñó y aplicó una estrategia de intervención específica para tal fin.

### **4.3. La Región Trifinio: caracterización geográfica y social**

Históricamente la Región del Trifinio, donde convergen territorialmente tres países, tiene características propias, que se han venido definiendo por el constante intercambio comercial y cultural, así como por nexos familiares, que en su conjunto la caracterizan como una población integracionista, rica en tradiciones y costumbres.

Cuenta con reconocidos atractivos turísticos. En Honduras, el sitio o parque arqueológico de Copan Ruinas que envuelve toda una historia ancestral. En Guatemala, la ciudad santuario del Cristo Negro en Esquipulas. En El Salvador, la reserva natural de Montecristo en Metapán, nicho de muchas especies de aves como el Quetzal.

La Región es muy rica en recursos hídricos, ya que contiene uno de los sistemas hídricos más importantes de América Central: la cuenca trinacional del río Lempa, la cuenca binacional del río Motagua (entre Honduras y Guatemala) y la cuenca nacional del río Ulúa en Honduras (figura 12). La cuenca del río Lempa es la mayor de las cuencas hidrográficas comunes de la región, por lo que el manejo coordinado de sus recursos naturales es prioritario para los tres estados” (Plan Trifinio Guatemala).

Otro elemento importante de la Región Trifinio es que se ubica en una “zona de interconexión con una serie de corredores biológicos [que son parte] del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) y son] reconocidos por su importancia como hábitat y avenidas de movimiento y migración de especies de fauna en el istmo centroamericano” (Plan Trifinio Guatemala). Comprende además parte de la Reserva de la Biósfera Trifinio-Fraternidad (UNESCO, 2017).

Figura 12. Ubicación de la Región Trifinio en Centroamérica y sus tres grandes cuencas hidrográficas



Fuente: Programa Bosques y Agua/GIZ, Plan Trifinio

La tabla 9 presenta las características demográficas de la Región Trifinio.

Tabla 9. Características demográficas de la Región Trifinio

Información/países	Región Trifinio	Honduras	Guatemala	El Salvador
Área	7,541 km	40%	44.7%	15.3%
Municipios	45	22	15	8
Datos socio-económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproximadamente 819,000 personas (la población casi duplicó desde la creación del Plan Trifinio en 1986)</li> <li>- Alta emigración (tasas anuales de hasta 4% según el municipio).</li> <li>- El 70% de la población vive en el área rural.</li> <li>- Nivel de escolaridad promedio: 5.9 años.</li> <li>- Alto nivel de analfabetismo (31%)</li> </ul>			
Índice de Desarrollo Humano	0.611 en 2010 (promedios nacionales en 2010: 0.659 en El Salvador, 0.604 en Honduras y 0.560 en Guatemala)			

Fuente: Programa Bosques y Agua/GIZ – Plan Trifinio, 2011

La Región presenta una distribución desigual de la tierra y de los recursos, los cuales son cada vez más escasos al continuarse con las prácticas no sostenibles. Tienen presencia en la región los conflictos por el acceso y uso de los recursos naturales, especialmente debido a las formas de aprovechamiento que compiten entre sí y los conflictos por la minería (Programa Bosques y Agua, 2011).

Predominan las actividades agropecuarias, artesanales y turísticas. La producción agrícola es a pequeña escala (3 ha por productor en promedio). Principalmente se cultivan granos básicos (maíz, frijol, maicillo) y en menor medida, hortalizas, para el consumo local y de departamentos aledaños. El café, que representa aproximadamente 24,000 ha, constituye también una fuente importante de ingresos, para la población y para los jornaleros temporales, procedentes de otras áreas de Centroamérica (Programa Bosques y Agua, 2011).

Generalmente, se observa un uso inadecuado del suelo, con agricultura tradicional y ganadería extensiva, al detrimento de áreas boscosas. En 2010, sólo el 31% del territorio estaba todavía cubierto por bosque (aproximadamente 231,000 ha). La tasa de deforestación anual se estima entre 1.2% y 2.3, es decir que anualmente, la Región pierde 9,050 ha. Se considera que la expansión agrícola, aunada a los incendios forestales, son las principales causas de deforestación. También influye el alto consumo de leña para usos energéticos (Programa Bosques y Agua, 2011).

#### 4.4. Impacto del cambio climático en la Región Trifinio

##### 4.4.1. Cambios observados

Durante los últimos cinco años, el fenómeno de El Niño, potenciado por el cambio climático, ha provocado en las regiones secas de los países centroamericanos la peor sequía de los últimos 30 años. La Región Trifinio sufrió, al igual que el resto de países, tal como lo muestran los testimonios de habitantes de la región (Recuadro 20).

##### Recuadro 20. Testimonios sobre los efectos de la sequía en la Región Trifinio

###### Pérdidas de cultivos de subsistencia

Don Israel Ramírez, líder comunitario, del Municipio de Jocotán, Guatemala, comenta que muchas familias sufrieron los efectos de una canícula prolongada en 2015, situación similar a la de Honduras y El Salvador. **“Se nos han arruinado las cosechas, dependemos de los granos básicos para nuestros alimentos, y hasta eso (alimentarse) ha sido duro porque nos hemos quedado casi sin nada. Los cultivos no se “pegan” por la sequía”.**

###### Zonas Afectadas por el fenómeno de El Niño en la Región Trifinio

Entre las zonas más afectadas se encuentran municipios que aglutina la Mancomunidad Trinacional del Río Lempa. Por medio de aliados estratégicos, y sobre todo las autoridades de los municipios socios en los tres países de la Región Trifinio, la Mancomunidad, busca alternativas ante la problemática que afecta directamente la seguridad alimentaria y nutricional de la zona.

##### 4.4.2. Cambios esperados

Un estudio realizado por tres universidades norteamericanas en 2008 revela los resultados de una modelización de los efectos esperados del cambio climático en la Cuenca Alta del Río Lempa, según dos escenarios de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI): nivel de emisión bajo (B1) y nivel de emisión medio-alto (A2) (tabla 10).

**Tabla 10. Proyecciones de cambio en las variables temperatura y precipitaciones debido al cambio climático, en la Cuenca Alta del Río Lempa**

<b>Escenario B1</b> <b>Bajo nivel de emisiones de GEI</b>	<b>Escenario A2</b> <b>Nivel medio-alto de emisiones de GEI</b>
La temperatura media aumentará en 1.9 °C	La temperatura media aumentará en 3.4 °C
La precipitación media disminuirá un 5%.	La precipitación media disminuirá en un 10.4%.
La reducción de la precipitación se dará en mayo –agosto; mientras se espera un ligero incremento en octubre-noviembre.	
La declinación de los principales afluentes será del 13% al 24%, con picos entre 21% y 41%.	

Fuente: Programa Bosques y Agua/GIZ – Plan Trifinio, 2011.

Otros estudios permiten desglosar los datos por país y muestran el impacto esperado sobre los principales cultivos de la Región Trifinio (Tabla 11).

**Tabla 11. Proyecciones climáticas e impactos en cultivos de la Región Trifinio**

<b>País</b>	<b>El Salvador</b>	<b>Guatemala</b>	<b>Honduras</b>
<b>Cambios proyectados en el clima</b>	Al 2030 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del promedio anual de temperatura en 1.5 °C</li> <li>• Intensificación de períodos secos y de calor</li> <li>Menor frecuencia de lluvias</li> </ul>	Al 2050 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de temperatura entre 0.9°C y 8°C</li> <li>• Reducción en los niveles de precipitación entre 9.5% y 12.4%</li> </ul>	Al 2030 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del promedio anual de temperatura en 1.4°C</li> </ul>
<b>Impactos esperados en cultivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrés hídrico</li> <li>• Cambio de zonas aptas para cultivos sensibles al cambio climático Ej. Disminución de la aptitud de las zonas bajas para cultivos de maíz y de café y de las laderas para el cultivo de frijol.</li> <li>• Modificación de los períodos de siembra y cosecha</li> <li>Mayor propagación e incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos</li> </ul>		

Fuente: Programa Bosques y Agua /GIZ (2017), con base en CGIAR (2015).

#### 4.4.3. Adaptación al cambio climático en la Región Trifinio – estudios de caso

Ante el escenario de cambio climático que afecta a la Región Trifinio, cobra más relevancia la difusión de los modelos de gestión sostenible de los recursos naturales, promovidos por el Programa Bosques y Agua. Se seleccionaron 3 microcuencas para ser incluidas como estudios de caso en la presente serie de materiales didácticos (tabla 12).

**Tabla 12. Modelos de gestión de los RRNN desarrollados en tres microcuencas seleccionadas**

Modelos / microcuencas	Microcuenca Mezcal, Jutiapa Guatemala	Microcuenca Marroquín, Copán Ruínas, Honduras	Microcuenca Jupula, Chalatenango El Salvador
<b>Modelo Agroforestal</b>	Sistema de café bajo sombra con variedades mejoradas Sistemas de Frutales (Jocote y otras)	Sistema de café bajo sombra con variedades mejoradas Sistemas con Aguacate Hass y Cacao	Sistema de frutales (Aguacate Hass y Melocotón Diamante)
	Aplicación de prácticas agroecológicas: uso de insumos orgánicos, conservación de suelo	Aplicación de prácticas agroecológicas: manejo de fuentes de agua, uso de insumos orgánicos, conservación de suelo	Aplicación de prácticas agroecológicas: uso de insumos orgánicos
	Mejor vinculación a Cadena de valor del café (mejoras en post-cosecha/beneficiado e inserción en mercados).	Mejor vinculación a Cadena de valor del café (mejoras en poscosecha/beneficiado e inserción en mercados)	Mejor vinculación a Cadena de valor del Melocotón Diamante (procesamiento e inserción en mercados),
<b>Modelo Silvopastoril</b>	Aplicación de prácticas de ganadería sostenible (con énfasis en la división de potreros y el establecimiento de cercas vivas)	Aplicación de prácticas de ganadería sostenible (con énfasis en la división de potreros, el establecimiento de cercas vivas y el cultivo de pastos mejorados)	Aplicación de prácticas de ganadería sostenible
		Mejor vinculación a Cadena de valor de lácteos (procesamiento e inserción en mercados)	Organización de ganaderos. Mejor vinculación a Cadena de valor de lácteos (procesamiento e inserción en mercados)
<b>Modelo Forestal Compensación por Servicios Ecosistémicos Hídricos (CSEH)</b>	Conservación del bosque como medio para capturar y mantener agua.	El agua como bien económico y ambiental. Conservación del bosque como medio para capturar y mantener agua. Sistema de compensación (incentivos por conservación del bosque), coordinado y ejecutado con instancias nacionales	Conservación del bosque como medio para capturar y mantener agua.




# Guía didáctica

La presente guía es un instrumento práctico para docentes que opten por usar los materiales de la presente serie en sus enseñanzas. Propone aplicar técnicas de aprendizajes como: preguntas de comprensión de lectura para el alumno, preguntas generadoras de discusión en plenaria o grupos, ejercicios teórico-práctico, investigación individual y colectiva, entre otros.

I. Clima, cambio climático y conceptos relacionados	
<b>Preguntas de comprensión de lectura</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué es cambio climático?</li> <li>2. ¿Qué es variabilidad climática?</li> <li>3. El IPCC concluye en 2014, con un 95% de certeza científica que el aumento de la temperatura es el resultado de:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) La deforestación</li> <li>b) La actividad humana</li> <li>c) La concentración de los gases invernaderos</li> <li>d) Todas son verdaderas</li> </ol> </li> <li>4. ¿Cuáles son los sectores más afectados con las bajas precipitaciones?               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) La agricultura, agua potable y saneamiento</li> <li>b) La hidroelectricidad, la agricultura y la ganadería</li> <li>c) El agua potable, la agricultura y el sector hidroeléctrico</li> <li>d) La a y b son correctas</li> </ol> </li> <li>5. ¿Explique en pocas palabras que es el clima y los riesgos relacionados al cambio climático?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. ¿Cuáles son las tendencias de la temperatura y las precipitaciones según ICPP?</li> <li>7. ¿Qué es vulnerabilidad? y mencione en pocas palabras las definiciones y terminología relacionada a la vulnerabilidad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es riesgo?</li> <li>• ¿Qué es amenaza?</li> <li>• ¿Qué es el grado de vulnerabilidad?</li> <li>• ¿Qué es exposición?</li> <li>• ¿Qué es sensibilidad?</li> <li>• ¿Qué es capacidad de adaptación?</li> <li>• ¿Qué es resiliencia?</li> </ul> </li> </ol>
<b>Preguntas de reflexión y análisis</b>	
Con el conocimiento adquirido en este capítulo ¿Cuáles son los impactos de las medidas de adaptación basadas en ecosistemas y comunidades?, elija una comunidad de su interés y aplique su aprendizaje.	
<b>Ejercicio 1</b>	Con las definiciones aprendidas sobre el clima y el cambio climático elabore un resumen la vulnerabilidad climática y sus efectos en el ámbito centroamericano. Puede poner ejemplos de eventos climáticos ocurridos en la región.
<b>Ejercicio 2</b>	Hacer una aplicación de los componentes de la vulnerabilidad aplicada a un sistema de producción de su interés / hacer un análisis de la vulnerabilidad del sistema de producción: indicando ¿cuál es el efecto en la economía, la comunidad y el ambiente natural? Y qué medidas de mitigación y adaptación al cambio climático propone?, precisando ¿Qué beneficios ofrecen los sistemas agroforestales en términos de adaptación al cambio climático?
II. Gobernanza	
<b>Preguntas de comprensión de lectura</b>	<b>Preguntas de reflexión y análisis</b>
¿A qué le llamamos gobernanza ambiental, territorial y gobernanza del agua?	¿Por qué en algunos territorios se dan muchos conflictos por el agua y como se aplican los conceptos de gobernanza de ambiental y territorial? Desde su punto de vista elabore las reflexiones necesarias.
<b>Ejercicio 3</b>	¿Cuáles serían las condiciones adecuadas para una buena gobernanza del agua? y ¿cuál sería el rol de los diferentes actores. Para cada concepto de gobernanza se ubican los actores por su liderazgo y su desempeño. Argumente.



<p><b>Ejercicio 4</b></p>	<p><b>Trabajo de grupo.</b> Consiste en:</p> <p>(i). Elaborar un esquema del enfoque de gobernanza participativo aplicando los resultados del ejercicio 3 y apoyándose en el documento de texto incluyendo sus interrelaciones.</p> <p>(ii). De acuerdo a su aprendizaje sobre gobernanza territorial esquematice como actúan los diferentes actores en el territorio, recuerde que la GT tiene dos dimensiones para identificar sus interacciones, la dimensión horizontal y la vertical. Estos esquemas ayudan a tener una mejor comprensión de los procesos en el territorio. Agregue una pequeña reflexión y recomendación sobre mejoras en el funcionamiento.</p> <p>(iii). Definir qué se entiende por gobernanza ambiental, y hacer una reflexión identificando los principales principios que se vinculan a buenas prácticas de gobernanza ambiental y las soluciones de integralidad de las prácticas que deben estar orientadas a: a) ser amigables con el medio ambiente, b) contribuir a la mejora de las condiciones de vida de quienes se ven afectados por ellas y c) ser socialmente aceptadas. De un ejemplo de la región.</p> <p>(iv) Hacer una representación esquemática sobre buena gobernanza del agua de una comunidad, que tienen escasez del recurso hídrico y que los usos principales son para consumo humano y agropecuario, así mismo identificar las intenciones de los diferentes actores del territorio. Además valora la diferencia entre gobernabilidad del agua y la gobernanza del agua.</p> <p>Para ambos casos se debe identificar los actores clave con sus roles.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="451 863 659 1234" style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px;"> <p><b>Esquema 1: Enfoque de Gobernanza.</b></p> <p>1º identificar a los diferentes actores 2º Ubicarlos por su rol y funciones: Actores clave, actores primarios y los actores secundarios. 3º ubicar las interrelaciones en tres los diferentes actores.</p> </div> <div data-bbox="678 863 886 1234" style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>Esquema 2: Gobernanza Territorial</b></p>  </div> <div data-bbox="906 863 1114 1234" style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px;"> <p><b>Esquema 3: Gobernanza Ambiental</b></p> <p>Las soluciones de integralidad de las prácticas, orientadas a:</p> <p>a) ser amigables con el medio ambiente, b) condiciones de vida de quienes se ven afectados c) ser socialmente aceptadas.</p> </div> <div data-bbox="1133 863 1341 1234" style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px;"> <p><b>Esquema 4: Gobernanza del Agua.</b></p> <p><b>Actores clave:</b> <b>Estado</b> Uso humano Uso agrícola</p> </div> </div>
<p><b>III. Cuenca hidrográfica</b></p>	
<p><b>Preguntas de comprensión de lectura</b></p>	<p><b>Preguntas de reflexión y análisis</b></p>
<p>¿Qué es una cuenca hidrográfica? ¿Qué es un balance hidrológico?</p>	<p>¿Por qué se dice que una CH es un espacio social, además de una unidad de desarrollo de un ecosistema?</p>
<p><b>Ejercicio 5</b></p>	<p>En el ámbito de la gobernanza de una cuenca hidrográfica (CH), explique los conceptos de cuencas hidrográficas y gestión integral del recurso hídrico. Aplicando su conocimiento sobre GIRH elabore una propuesta de solución específicamente en un plan de manejo de CH para la captación del recurso agua, restauración del suelo, flora y fauna, la protección del bosque y biodiversidad, restaurar áreas productivas de adaptación al cambio climático.</p>

IV. El espacio territorial y los desafíos ante los impactos del cambio climático	
Preguntas de conocimiento y de comprensión de lectura	Preguntas de reflexión y análisis
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿A qué le llamamos corredor seco Centroamericano? y ¿Qué es el Fenómeno del Niño y la Niña?</li> <li>2. ¿Qué acciones deben aplicar los agricultores para reducir la pérdida de sus cultivos ante los efectos de los ENOS?               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Acciones enfocadas a la agricultura convencional sin importar el medio ambiente</li> <li>b. Actividades agropecuarias más resilientes</li> <li>c. Acciones con prácticas agroecológicas adaptadas a la zona del CSC.</li> <li>d. Cualquiera de b y c contribuyen a mejorar los sistemas productivos ante los efectos del Niño y la Niña</li> </ol> </li> <li>3. ¿Cómo impacta la sequía a una familia campesina en el ámbito económico, social y ambiental?               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Se pierde total o parcial su producción, hay escasez de alimentos y agua para consumo humano y animal, debe buscar alternativas de trabajo fuera de su área.</li> <li>b. La familia campesino no se ve afectada ni en lo económico, social y ambiental.</li> <li>c. Las dos anteriores son correctas</li> </ol> </li> <li>4. Región transfronteriza, del Trifinio se constituye como:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Una región de turismo para Honduras, Guatemala y El Salvador</li> <li>b. Una unidad ecológica indivisible a través del Tratado suscrito por los tres gobiernos</li> <li>c. Una región que presenta alta diversidad topográfica y de ecosistemas</li> <li>d. b y c son correctas</li> </ol> </li> </ol>	<p>Explique porque es importante la Región Trifinio, para los tres países desde el ámbito político, institucional y de cooperación.</p> <p>¿Por qué es importante estudiar los efectos de la sequía? ¿Qué propuestas técnicas o políticas ambientales se tienen en los países de la región? ¿Son coherentes con los Tratados Internacionales?</p> <p>¿La Región Trifinio es un ejemplo de buen manejo sostenible de los ecosistemas y protección de los recursos naturales? Explique porque sí y porque no y cuáles serían las recomendaciones de su análisis.</p>

## Ejercicio 6

Elabore a partir de su aprendizaje una propuesta de investigación sobre el efecto del cambio Climático a la Región del Trifinio. El resultado es:

- (i) Un análisis técnico y político sobre el proceso institucional del Trifinio incluyendo el impacto ambiental, y socioeconómicos de los productores en las tres microcuencas, el estudio debe reflejar los roles de las máximas autoridades, la participación ciudadana en las tomas de decisiones a partir de la organización de actores. Considerando las siguientes preguntas

### **Para el ámbito Institucional:**

- ¿Cómo está constituido orgánicamente el Plan Trifinio?
- ¿Cuál es el rol de los Estados miembros?
- ¿Quiénes conforman la máxima autoridad en la Región Trifinio?
- ¿Cómo funciona y que rol tiene cada miembro del Plan Trifinio, específicamente la Comisión Nacional de del Plan Trifinio, el Comité Consultivo, la Secretaría Ejecutiva Trinacional, el Comité Consultivo y las Unidades Técnicas Trinacionales?

### **Para el ámbito político y de cooperación**

- ¿Cuáles son los espacios para que las instituciones públicas de cada país realicen intervenciones articuladas y generadoras de sinergias que dan respuestas eficaces a las necesidades de la población en la región?
- ¿Cómo se organiza la sociedad civil transfronteriza para enfrentar los efectos del cambio climático?
- ¿Qué roles tienen los jóvenes y las mujeres en los proyectos ejecutados en la Región del Trifinio?

- (ii) Hacer una valoración sobre la riqueza ambiental, las condiciones sociales, económicas que vive la población de la Región Trifinio y una caracterización de los recursos naturales y los efectos de los ENOS.

### **Preguntas generadoras para la caracterización geográfica y demográfica**

- ¿Cuáles son las áreas de mayor riqueza del recurso hídrico y su estado actual? Según documentos relacionados?
- ¿Cuáles son las zonas secas que son parte del Corredor Seco Centroamericano?
- ¿Qué efectos han mostrado los modelos agroforestal y silvopastoril en relación a las parcelas tradicionales?
- ¿Cuál es la principal problemática de los recursos naturales del territorio?
- ¿Cuál es la población del Región Trifinio más afectada por el cambio climático? Se puede hacer una matriz segregada por sexo y escolaridad y microrregión.

### **Preguntas socioeconómicas y ambientales**

- ¿Cuáles son los beneficios socioeconómicos que los modelos de implementados en la región han generado?
- Identificar algunos testimonios de los productores de granos básicos en cuanto los efectos de los modelos ante las sequia
- ¿Cómo afecta la sequía la participación de las mujeres en la producción agropecuaria?
- ¿Cómo se valoriza el rol de las mujeres en la protección del bosque?
- ¿Cómo se maneja el bosque en la región?
- ¿Cuál son los cambios en el suelo - agua dentro de las fincas de los productores y productores?
- ¿Cuál es el enfoque de GIRH promovido en la región?
- ¿Cuál es la valoración del agua para el consumo humano?
- ¿Cómo valorizan los productores las áreas que se están recuperando con la aplicación de los modelos forestal, agroforestal y silvopastoril?
- ¿Cuáles son los efectos de los modelos agroforestales ante el cambio climático?

- (iii) Facilitar una propuesta de mejoramiento a partir los modelos promovidos en el territorio. La propuesta debe estar orientada a la aplicación de los modelos promovidos por el Programa de Bosques y Agua GIZ-Trifinio.

- Presentar los resultados sistematizados por bloque.
- Argumentar las medidas técnicas de mitigación y adaptación al cambio climático

# Bibliografía

- CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research). 2015. Estado del arte en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria en Guatemala y en El Salvador. Programa de investigación de CGIAR en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria.
- Chamochumbi. W. 2010. El ordenamiento territorial en la gestión de cuencas hidrográficas: criterios de base y nuevos elementos de discusión. ISAT. 37 p. Recuperado de: [https://www.alainet.org/images/art\\_doc\\_OTygestioncuencashidrograficas\\_vnpu.pdf](https://www.alainet.org/images/art_doc_OTygestioncuencashidrograficas_vnpu.pdf)
- CIAMA (Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente). 1992. Declaración de Dublin sobre el agua y el desarrollo sostenible. Recuperado de: <http://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/documents/espanol/icwedecs.html>
- CTPT (Comisión Trinacional del Plan Trifinio). 2014. Actualización de la Estrategia del Plan Trifinio 2014-2018 (2014). Disponible en: <http://plantrifinio.gob.sv/wp-content/uploads/2014/12/Estrategia-Plan-Trifinio-2014-2018.pdf>. [Consulta:23 de agosto de 2017]
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2007. Más vale prevenir que lamentar. Las cuencas y la gestión del riesgo a los desastres naturales en Guatemala. 49 p. Recuperado de: <http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/5/12820628912320/fao20manejo20de20cuencas.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2012. Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano. Países (CA-4).92.p. Recuperado de: [https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/tomo\\_i\\_corredor\\_seco.pdf](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/tomo_i_corredor_seco.pdf)
- Germanwatch. 2018. Índice de Riesgo Climático Global 2018 – Resumen. 6 p. Recuperado de: <https://germanwatch.org/de/download/20398.pdf>
- GIZ. 2014. El Libro de la Vulnerabilidad. Concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad. 178 p.
- GIZ. sf. Adaptación basada en los ecosistemas (AbE). Un nuevo enfoque para promover soluciones naturales para la adaptación al cambio climático en diferentes sectores. 2 p. Recuperado de: <https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2013-es-adaptacion-basada-en-los-ecosistemas.pdf>
- Glosario de Medio Ambiente. Recuperado de: <https://glosarios.servidor-alicante.com/medio-ambiente/cuenca-hidrografica>
- Glosario IPCC por sus siglas en inglés. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>
- GWP (Global Water Partnership). 2003. Gobernabilidad efectiva del agua. 51 p. Recuperado de: <http://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/07-effective-water-governance-2003-spanish.pdf>
- GWP (Global Water Partnership). 2017. La Necesidad de un Enfoque Integrado. Publicado en: <http://www.gwp.org/en/About/why/the-need-for-an-integrated-approach/la-necesidad-de-un-enfoque-integrado/>
- GWP. 2011. ¿Qué es cuenca hidrológica? 44 p. Recuperado de: [http://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-'sam\\_files/publicaciones/varios/cuenca\\_hidrologica.pdf](http://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-'sam_files/publicaciones/varios/cuenca_hidrologica.pdf)
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura)/CENTROGEO. Corredor Seco Centroamericano: Plataforma geospacial de divulgación. Sitio web: <http://iica.centrogeo.org.mx>
- IPCC (2014). El Quinto Reporte de Evaluación del IPCC | ¿Qué implica para Latinoamérica? 40 p. Recuperado de: <https://cdkn.org/wp-content/uploads/2014/12/INFORME-del-IPCC-Que-implica-para-Latinoamerica-CDKN.pdf>
- IPCC (Panel intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. 40 p. Recuperado de: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf)
- MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia). 2013. Bases conceptuales y guía metodológica para iniciativas rápidas de AbC en Colombia. 64 p. Recuperado de: [http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion\\_y\\_participacion\\_al\\_ciudadano/Consulta\\_Publica/030214\\_consulta\\_pub\\_adaptacion\\_comunidades.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/Consulta_Publica/030214_consulta_pub_adaptacion_comunidades.pdf)

- MADS, sf. Gobernanza del agua. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1957-gobernanza-del-agua>
- Naciones Unidas .1992. Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático. 27 p. Recuperado de: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). 2015. Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE. 24 p. Recuperado de: <https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/OECD-Principles-Water-spanish.pdf>
- Piñero, D. (2004). Movimientos Sociales, Gobernanza Ambiental y Desarrollo Territorial Rural.47 p. Recuperado de: <http://www.fiaes.org.sv/library/gobernanza.pdf>
- Plan Trifinio Guatemala. Sitio web : <http://www.plantrifinio.int/quienes-somos/mision-y-vision>
- Plataforma Agro y Clima. Sitio web: <https://sites.google.com/a/iica.int/agroyclima/home>
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2013. Diplomado en Gestión de Riesgos para Oficiales de Prevención. 24 p. Recuperado de: [https://issuu.com/escuelapnud/docs/hoja\\_de\\_ruta\\_conocimiento\\_y\\_monito](https://issuu.com/escuelapnud/docs/hoja_de_ruta_conocimiento_y_monito)
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2015. El ABC del cambio climático en El Salvador. 47 p. Recuperado de: [http://www.sv.undp.org/content/el\\_salvador/es/home/library/environment\\_energy/el-abc-del-cambio-climatico.html](http://www.sv.undp.org/content/el_salvador/es/home/library/environment_energy/el-abc-del-cambio-climatico.html)
- Programa Bosques y Agua /GIZ (2017). Fortaleciendo capacidades de adaptación al cambio climático de productores en la Región Trifinio mediante prácticas de manejo sostenible de recursos naturales. 63 p
- Programa Bosques y Agua/ GIZ- Plan Trifinio (2011). Estudio “Recopilación de datos forestales de la Región Trifinio, para analizar la factibilidad de aplicar un mecanismo REDD”.
- Programa Bosques y Agua/GIZ – Plan Trifinio. 2011. Estado de la Región Trifinio 2010. Datos socioeconómicos y ambientales de los municipios. 84 p.
- Rosas, F., Calderón, J., Campos, H. 2012. Elementos conceptuales para el análisis de la gobernanza territorial. 254 p. Recuperado de: <https://quivera.uaemex.mx/article/view/9628/8003>
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2017. Latin America and the Caribbean: 129 biosphere reserves in 21 countries. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/latin-america-and-the-caribbean/>
- USAID (Agencia de los Estados Unidos de América). 1999. Manejo de las cuencas hidrográficas para la reconstrucción después de los huracanes. Recuperado de: <https://reliefweb.int/report/costa-rica/manejo-de-las-cuencas-hidrogr%C3%A1ficas-para-la-reconstrucci%C3%B3n-despu%C3%A9s-de-los>
- WFA (Water Forum for the Americas). 2011. Hacia una buena gobernanza para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Documento temático de las Américas. 48 p. Recuperado de: <http://www.oas.org/en/sedi/dsd/iwrm/past%20events/D7/6%20WWF-GOBERNANZA%20Final.pdf>
- WRI (World Resources Institute). 2003. Decisions for Earth: Balance, voice and power. 228 p. Recuperado de: [http://pdf.wri.org/wr2002\\_execsumm.pdf](http://pdf.wri.org/wr2002_execsumm.pdf)

## **Materiales didácticos sobre experiencias en el manejo sostenible de los recursos naturales en microcuencas seleccionadas de la Región Trifinio**

El Programa Bosques y Agua/GIZ-Plan Trifinio es un esfuerzo conjunto entre la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT) y la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ), por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Se ejecutó entre los años 2009 y 2018 en la Región Trifinio, donde convergen Honduras, Guatemala y El Salvador.

Como parte de los logros, se desarrollaron tres modelos de gestión sostenible de recursos naturales: Modelo agroforestal de cultivo café bajo sombra y de frutales con forestales, Modelo silvopastoril de ganadería amigable con el ambiente, y Modelo forestal con un enfoque de compensación por servicios ecosistémicos hídricos. Paralelamente se fortalecieron capacidades de actores e instituciones a nivel local y regional. El Programa aplicó un enfoque multinivel que combina asesoramiento técnico, político y de procesos, y una amplia participación de los diversos actores del territorio.

Con el propósito de contribuir a la gestión de conocimientos y a la sostenibilidad de los modelos, se elaboraron materiales didácticos que describen las experiencias en gobernanza y manejo sostenible de los recursos naturales. Los materiales se dividen en cinco módulos.

**Módulo I. Bases conceptuales y el espacio geográfico.** Describe los conceptos y ejemplos del Programa relacionados con: (i) Clima, cambio climático, vulnerabilidad y adaptación; (ii) Gobernanza territorial, ambiental y del agua; (iii) manejo integral de cuencas hidrográficas; (iv) Caracterización de la Región Trifinio (como parte del Corredor Seco Centroamericano), de la cooperación trinacional y del impacto esperado del Cambio climático en el área.

**Módulo II. Estudio de caso Microcuenca Mezcal, Guatemala.** Describe las bases técnicas y el sistema de extensión-promoción de los modelos agroforestal y silvopastoril. Expone los detalles de la implementación de cada modelo, sus resultados y lecciones aprendidas. En la microcuenca, el modelo agroforestal promovido fue el de café bajo sombra, con una intervención que aplicó el enfoque de cadena de valor. El módulo contiene también una introducción a la metodología de desarrollo de cadenas de valor “ValueLinks”, aplicada a nivel de microcuenca con una articulación con iniciativas regionales.

**Módulo III. Estudio de caso Microcuenca Marroquín, Honduras.** Resume los resultados y lecciones aprendidas de la implementación de los modelos agroforestal y silvopastoril. Detalla el modelo forestal – compensación por servicios ecosistémicos hídricos, poniendo énfasis en la base técnica del modelo, las características y funcionamiento de un Fondo Verde, y los procesos de articulación de actores y fortalecimiento de la institucionalidad. Concluye explicando cómo la intervención del Programa Bosques y Agua en la microcuenca contribuyó a una mejor gobernanza ambiental.

**Módulo IV. Estudio de caso Microcuenca Jupula, Chalatenango.** Describe la implementación del modelo agroforestal de aguacate y melocotón, con énfasis en ese último cultivo, resaltando resultados y lecciones aprendidas. En la microcuenca, la intervención del Programa permitió un desarrollo completo de la cadena de valor, llegando a apoyar la creación de una cooperativa de procesamiento de melocotón, con apoyo de aliados institucionales. El módulo profundiza en la metodología de desarrollo de la cadena, identificando las etapas a implementar y las relaciones entre los actores de la cadena. Finaliza con una descripción de los procesos sociales asociados a la intervención del Programa en todas las microcuencas: fortalecimiento organizacional, equidad de género y articulación de actores multinivel.

**Módulo V. Monitoreo ambiental hídrico.** Describe el sistema de monitoreo ambiental desarrollado por el Programa en zonas de recarga hídrica para conocer los efectos de los sistemas agroforestales sobre la hidrología de los suelos. Contiene una descripción morfológica de las seis microcuencas en las que se implementaron sistemas agroforestales. Presenta las variables del monitoreo de agua y suelos y los métodos de recolección de datos, incluyendo el establecimiento de parcelas de monitoreo. Enfatiza el carácter participativo del sistema, con un involucramiento de los productores en su puesta en marcha. Concluye con una presentación de los efectos de los sistemas agroforestales sobre la reducción de la erosión de los suelos y el aumento de la infiltración del agua en comparación con los sistemas de cultivo tradicionales.

Cada módulo contiene un texto de lectura principal, en el que se presentan conceptos y definiciones clave, ilustraciones, ejemplos precisos de la intervención del Programa Bosques y Agua y bibliografía de referencia. Se complementa con una guía didáctica, que propone, por cada tema abordado, preguntas de comprensión de lectura, preguntas de análisis y reflexión y ejercicios, individuales o grupales, que pueden incluir trabajos de campo.

De esta manera, se espera apoyar la formación académica de los futuros profesionales del sector agropecuario y relacionados con el medio ambiente, capacitándolos para proponer soluciones de gestión integral de los recursos naturales en contextos similares a los estudiados.

Descriptor: gestión de recursos naturales, manejo de cuencas, suelos, agua, gobernanza ambiental, adaptación al cambio climático, sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles, compensación por servicios ecosistémicos, cadena de valor, fortalecimiento organizacional, articulación de actores, monitoreo ambiental



