



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

Maestría en Estudios en Relaciones Internacionales

“La Gestión Integral en las cuencas transfronterizas Chiapas-Norte de Guatemala: Un factor de cooperación, seguridad y desarrollo”

Tesis

Que para optar por el grado de:

Maestro en Estudios en Relaciones Internacionales

Presenta:

Luis Carlos Ortega Robledo

Tutora:

Dra. Úrsula Oswald Spring

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM)

México, D.F., Octubre 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Esta investigación se realizó con el apoyo del
Programa de Becas para Estudios de Posgrado del
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
(CONACYT)**

***Este trabajo está dedicado a mis padres y hermanas por todo su apoyo
brindado para continuar con mi formación académica.***

A mis amigos por su invaluable amistad y atinados consejos.

A mi hijo Emiliano que lleno de luz mi vida.

***Le extiendo un especial agradecimiento a mi tutora, la Dra. Úrsula Oswald
Spring, por su dirección, tiempo y confianza para la consumación de la
presente investigación.***

***Agradezco al Dr. Leopoldo González Aguayo por trasmitirme sus diversos
conocimientos y por incentivar los estudios geopolíticos en México.***

***Le agradezco a cada uno de mis lectores por sus valiosos consejos que me
permitieron alcanzar los objetivos de esta investigación.***

A todos ellos Gracias.

ÍNDICE

Introducción.....	1
1. Apuntes teórico-metodológicos seguridad del agua, manejo integral de cuenca, doble vulnerabilidad y modelo PEISOR.....	6
1.1. Seguridad del agua.....	7
1.2. Concepto de cuenca, cuenca transfronteriza y gestión integral del agua en cuenca.....	12
1.2.1. Concepto de cuenca.....	13
1.2.2. Concepto cuenca transfronteriza.....	14
1.2.3. Gestión integral de los recursos hídricos en cuenca.....	15
1.3. Doble vulnerabilidad.....	18
1.4. Modelo PEISOR.....	24
1.5. Conclusiones de capítulo.....	28
2. Ubicación geográfica, cuencas transfronterizas y característica socio-Ambiental de Chiapas y Norte de Guatemala.....	29
2.1. Ubicación geográfica Chiapas-Norte de Guatemala.....	29
2.2. Antecedente histórico Chiapas-Norte de Guatemala.....	32
2.3. Cuencas transfronterizas Chiapas-Norte de Guatemala.....	37
2.3.1. Cuenca del río Suchiate.....	37
2.3.2. Cuenca del río Coatán.....	41
2.3.3. Cuenca del río Grijalva-Usumacinta.....	45
2.4. Presas hidroeléctricas.....	51
2.5. Contexto medioambiental Chiapas-Norte de Guatemala.....	56
2.5.1. Vegetación natural Chiapas.....	56
2.5.2. Vegetación natural Norte de Guatemala.....	61
2.6. Sector agro-productivo.....	69
2.6.1. Antecedentes.....	69
2.6.2. Chiapas.....	75
2.6.3. Norte de Guatemala.....	80
2.7. Conclusiones de capítulo.....	86
3. La gestión de las cuencas transfronterizas ¿factor de desarrollo o de marginación?.....	88
3.1. P: Uso agrícola, doméstico e industrial.....	88
3.1.1. Uso del agua Chiapas.....	89
3.1.2. Uso del agua Norte de Guatemala.....	92
3.2. E: Escasez y degradación del agua.....	97
3.3. I: Doble vulnerabilidad.....	101
3.3.1. Vulnerabilidad Ambiental.....	102

3.3.1.1. Chiapas.....	103
3.3.1.2. Norte de Guatemala.....	105
3.3.2. Vulnerabilidad Social.....	107
3.3.2.1. Chiapas.....	108
3.3.2.2. Norte de Guatemala.....	110
3.4. SO: Conflictos hídricos frontera México-Guatemala.....	113
4. Conclusiones	
R: Gestión Integral de los Recursos desde Cuencas (GIRH).....	121
5. Fuentes de Consulta.....	129

Abreviaturas

AMH	Asociación Mexicana Hidráulica
BID	Banco Interamericano de desarrollo
BM	Banco Mundial
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CEMCA	Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CILA	Comisión Internacional de Límites y Aguas (México-Guatemala)
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de Desarrollo Social
ECOSUR	Colegio de la Frontera Sur
ENCOVI	Encuesta Nacional de Condición de Vida
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GWP	Global Water Partnership
IDSME	Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica
INE	Instituto Nacional de Ecología (México)
INE	Instituto Nacional de Estadística (Guatemala)
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INI	Instituto Nacional Indigenista
INAB	Instituto Nacional de Bosques

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IWMI	International Water Management Institute
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MINECO	Ministerio de Economía
MINEX	Ministerio de Relaciones Exteriores
OMS	Organización Mundial de la Salud
PDD	Plan de Desarrollo Departamental
PEA	Población Económicamente Activa
PMMC	Plan de Manejo de Micro-Cuenca
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNH	Programa Nacional Hídrico
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIGA	Subsistema de Información Geográfica del Agua
UNU-EHS	United Nations University- Institute for Environment and Human Security
WEF	World Economic Forum
WWC	World Water Council

Introducción

Introducción general al tema de estudio

Menos de un por ciento del agua del planeta en su estado natural es adecuada para el consumo humano y su desarrollo (Shiklomanov, 1999), aunque esta cantidad es suficiente para satisfacer los requerimientos de todos los habitantes del planeta, desafortunadamente no ocurre así, por la distribución espacial, temporal y los accesos diferenciales de los ciudadanos, dependiendo de sus capacidades económicas. Las relaciones de poder consolidadas durante décadas y siglos han producido desigualdad en el acceso y aprovechamiento hídrico, lo cual ha provocado pugnas y conflictos dentro y entre distintas regiones del mundo (Shiva, 2006).

A lo anterior se suma el desperdicio, la contaminación, el mal manejo y la deficiente gestión, así como los impactos naturales provocados por eventos extremos, haciendo del agua un recurso crecientemente más escaso y conflictivo (Klare, 2003).

Por tal motivo, el uso y estudio de los recursos hídricos ha adquirido importancia crucial en los últimos años dentro del escenario internacional, hasta convertirse en materia de política internacional y ser tema central de seguridad también en el ámbito nacional. Esta discusión se ha dado dentro de diversos foros internacionales, incluido en uno de los ocho puntos de la Declaración del Milenio, resolución aprobada por la ONU en el año 2000.¹ Asimismo, fue abordado por el Consejo de Seguridad de la ONU a propuesta del gobierno británico, cuando se securitizó el cambio climático y sus impactos en 2007.

En las ciencias sociales y en particular en las Relaciones Internacionales, la cuestión del agua ha cobrado interés, debido a que el abasto seguro y la estabilidad a nivel mundial, regional y nacional dependerán en buena parte de las medidas sustentables en su utilización y manejo. De lo contrario, un mal empleo del líquido ocasionará un impacto negativo en el crecimiento y desarrollo socioeconómico de los países, así como en su entorno ambiental, ya que el agua constituye un elemento indispensable en la conservación de los ecosistemas naturales, en la protección de los ciclos biológicos e hídricos y es uno de los servicios ecosistémicos básicos para la vida en el planeta (Oswald, 2011).

¹El asunto hídrico fue plasmado dentro de la Declaración del Milenio en el punto IV "Protección de nuestro entorno común", el cual se cita de la siguiente manera: *Poner fin a la explotación insostenible de los recursos hídricos formulando estrategias de ordenación de esos recursos en los planos regional, nacional y local, que promuevan un acceso equitativo y un abastecimiento adecuado.* Ver. Naciones Unidas, Asamblea General, Distr. Gral., Declaración del Milenio, Resolución aprobada por la Asamblea General, Quincuagésimo quinto período de sesiones, Tema 60 b) del programa, 13 de Septiembre del 2000

El agua representa el recurso principal de la tierra, ya que es indispensable para la vida humana, animal y la conservación de los servicios ecosistémicos. Además forma parte en múltiples fases del proceso de desarrollo y es un factor de producción primario dentro de las actividades productivas.

Por lo tanto, los efectos del calentamiento global, el aumento demográfico, mayor consumo y la degradación del ambiente entraron dentro de la agenda internacional como un asunto de prioridad, ya que están creando presiones significativas sobre la disponibilidad y la gestión del vital líquido.

El manejo de los recursos hídricos dentro de las cuencas es de importancia vital, ya que son fuente para la generación de energía, sirven en la productividad agrícola y, junto con la capacidad de satisfacer las necesidades básicas de la población, son una plataforma para el desarrollo sustentable.

En América Latina se encuentran 60 cuencas y numerosos acuíferos que son compartidos por dos o más naciones (Kauffer, 2009). En Centroamérica y México las cuencas internacionales representan 24% del caudal superficial total de agua. No obstante, y como se detallará más adelante, en las cuencas transfronterizas entre México y Guatemala existen problemas de delimitación, usufructo y gestión del recurso, debido a la falta de una política pública en materia de aguas compartidas por parte de ambos gobiernos.

Asimismo, se evidencia un vacío en materia de investigación científica y social en torno a las cuencas y recursos naturales en la frontera sur de México desde una perspectiva que rebase las fronteras políticas.

Aproximadamente 53% de la frontera entre México y Guatemala es fluvial (Kauffer, 2005), convirtiéndola en una región con potencial hídrico. Ambas naciones se encuentran divididos por dos ríos internacionales (Suchiate y Usumacinta) y cuatro cuencas binacionales (Suchiate, Coatlán, Grijalva y Candelaria) y una trinacional que comparten con Belice (Usumacinta) (*ídem*: 27).

En estas cuencas compartidas se encuentra una multiplicidad de corrientes, lagos y lagunas. De igual manera, muchas de ellas encierran humedales de gran importancia reconocidos por la Convención Ramsar por su gran valor ecosistémico.² Chiapas es la entidad federativa de México que comparte con los departamentos del Norte de Guatemala (San Marcos, Petén y Huehuetenango) cuatro de las seis cuencas que conforman la frontera natural en el sureste mexicano (Suchiate, Coatlán, Grijalva y Usumacinta).

Los recursos hídricos que se encuentran en esta zona son abundantes, empero, la falta de inversión y apoyos gubernamentales en educación y capacitación han

² Ver. The Ramsar Convention Wetlands, (sitio oficial internacional), en http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-about-ramsar/main/ramsar/1-36%5E7687_4000_2__ (pág. Consultada el 18/07/13)

impedido desarrollar la infraestructura necesaria para ofrecer agua potable y saneamiento a toda la población, principalmente a grupos vulnerables (indígenas, mujeres y niños), así como otros servicios ecosistémicos relacionados con el agua.

De igual forma, los estudios sobre la frontera sur, en específico Chiapas y la dimensión transfronteriza de los recursos, entre ellos los hídricos, es poco conocida, debido a que la mayor parte de estos estudios se centran en la frontera entre México y Estados Unidos.

A esta falta de interés por estudiar la frontera sur y sus recursos se agrega el marcado contraste que existe entre una gran abundancia natural con los problemas de acceso por parte de los habitantes a los servicios públicos de agua, así como la lacerante pobreza, discriminación, violencia, migración e inconformidad social en la región, donde predomina la población indígena maya.

En este sentido, la presente investigación aporta un análisis sobre el contexto en el que se encuentran actualmente los recursos hídricos de las cuencas compartidas entre Chiapas y los departamentos del Norte de Guatemala, su dimensión, cobertura y su potencial. Indaga en una gestión integrada de los recursos hídricos desde las cuencas para garantizar una mayor estabilidad social y ambiental mediante la consolidación de la seguridad del agua.

Este análisis permitirá a nivel federal proponer políticas públicas faltantes que facilitarán un mejor conocimiento y gestión en torno a las aguas transfronterizas, ya que estas representan una ventaja comparativa importante en ambas regiones tanto para las actividades productivas como la conservación ambiental.

Asimismo, la vulnerabilidad socio-ambiental de ambas entidades exige a sus respectivos gobiernos entender los impactos potenciales del calentamiento global. La marca dejada por el modelo neoliberal en los grupos vulnerables y el deterioro ambiental han sido factores agravantes que han desatado en ambas regiones inconformidad social y conflictos armados.

Ante esta situación, una mayor cooperación y estudio en materia de aguas transfronterizas entre el gobierno guatemalteco y mexicano permitirían erradicar los conflictos existentes y potenciales que aún subyacen en la frontera que comparten, lo cual mejoraría las relaciones entre ambas naciones y fomentaría su desarrollo socio-ambiental y su seguridad mediante el uso eficiente, efectivo y sustentable de su recurso agua.

Preguntas de Investigación

El objeto de estudio se relaciona con el potencial del recurso agua que comparte Chiapas con los departamentos del Norte de Guatemala, en específico las cuencas transfronterizas.

La tesis indaga en las siguientes preguntas que guiarán la investigación:

¿Cómo puede el aprovechamiento sustentable de las aguas de las cuencas transfronterizas fomentar un desarrollo socioeconómico con calidad de vida en Chiapas y los departamentos del Norte de Guatemala?

¿Cuál es el potencial del agua en la mitigación de la doble vulnerabilidad-la social y la ambiental- en la zona de estudio?

¿De qué manera pueden el manejo integral de las cuencas y una mayor seguridad del agua fomentar procesos productivos sustentables en Chiapas y en los departamentos del Norte de Guatemala?

Objetivos

General

Analizar la importancia socio-ambiental de las cuencas transfronterizas que comparte Chiapas y los departamentos del Norte de Guatemala (Huehuetenango, San Marcos, Petén) como unidad de planeación para impulsar un desarrollo sustentable regional y de cooperación binacional mediante un manejo integral y una consolidación de la seguridad del agua.

Particulares

- Estudiar el potencial de los recursos hídricos de las cuencas compartidas entre Chiapas y los departamentos del Norte de Guatemala en el marco de las actividades productivas y las necesidades básicas humanas.
- Identificar los factores que incidan en un aprovechamiento integral de los recursos hídricos y servicios ecosistémicos de las cuencas en la zona de estudio para fomentar un desarrollo socioeconómico sustentable, con equidad y cooperación binacional.
- Analizar la importancia del manejo integral de la cuenca como factor de control sobre las actividades depredadoras humanas que aumentan la vulnerabilidad social y ambiental.

- Entender la interrelación entre la seguridad del agua, la seguridad humana y la seguridad ambiental.

Hipótesis

Ante la presencia de nuevos desafíos y problemas que se presentan en el actual contexto de la seguridad del agua en México, en particular los relacionados con el factor ambiental como elemento de disputa dentro de las cuencas transfronterizas entre el estado de Chiapas y los departamentos del Norte de Guatemala (Huehuetenango, San Marcos y Petén), el establecimiento de una gestión integral hídrica e hidráulica en las cuencas como unidad espacial de planeación, es imprescindible para promover un desarrollo sustentable, que permita satisfacer las necesidades socio-económicas de los sectores poblaciones sin detrimento del entorno medio-ambiental, a su vez de reducir los conflictos políticos en la zona, por lo cual, se hace evidente la colaboración diplomática entre los gobiernos de México y Guatemala y la inclusión de todos los grupos sociales en la ejecución de políticas de gestión y ordenamiento territorial en torno al agua.

1. Apuntes teórico-metodológicos seguridad del agua, manejo integral de cuenca, doble vulnerabilidad y modelo PEISOR.

Dentro de los recursos naturales existentes en el planeta tierra destaca el agua que es sin duda un elemento vital e indispensable para la vida humana, animal y eco-sistémica y forma parte fundamental de múltiples fases del proceso de desarrollo.

Por sus características físicas y químicas, el cuerpo humano se compone básicamente de agua. Además, el agua brinda al ser humano bienestar al regular su temperatura corporal, le proporciona el medio para que sus células se reproduzcan, almacenen y utilicen energía y le ayuda a realizar los procesos de digestión, absorción y eliminación de los desechos.

En relación al ambiente, el agua es crucial en el desarrollo y la conservación de la naturaleza (caudal ecológico), ya que mantiene los servicios ambientales, protege los ciclos biológicos y forma parte del ciclo hidrológico, que es el sostén más importante de los ecosistemas naturales, los cuales inciden directamente en múltiples actividades productivas humanas (Oswald, 2012).

Sin el vital líquido, los procesos industriales, domésticos y agrícolas, de generación de energía, sanidad, refrigeración, drenaje, turismo, actividades recreativas y de conservación de la tierra no podrían llevarse a cabo. Por ende, el agua ha sido desde el establecimiento de las primeras civilizaciones el recurso más buscado y utilizado para satisfacer las necesidades productivas y reproductivas del ser humano, su disponibilidad y acceso han sido históricamente cuestión de vida o muerte para todos los habitantes del planeta (Ávila, 2008).

Por el impacto que tiene sobre el bienestar y el desarrollo de los países y por la compleja interrelación que guarda con los procesos productivos, los ecosistemas y las necesidades básicas humanas (consumo y salud), el agua se ha securitizado³ y convertido en un tema de seguridad internacional, nacional y local.

La contaminación, el manejo insustentable, cambios en el uso del suelo y el cambio climático son factores que están amenazando severamente la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos, los ecosistemas costeros y los relacionados (Oswald, 2005a).

Estas amenazas antrópicas, donde se añade la falta y escasez temporal y regional del agua, están deteriorando los procesos productivos, la calidad de vida de los seres humanos y los recursos naturales, en especial el agua dulce, necesaria para

³ El concepto de *securitización* está basado en procesos discursivos y políticos mediante los cuales un entendimiento intersubjetivo es construido dentro de una comunidad política para tratar algo como una amenaza existencial hacia un objeto de referencia valuado, lo que autoriza hacer un llamado urgente e implementar medidas excepcionales para contrarrestar la amenaza. Ver. (Waever, 2004:13).

una población en continuo crecimiento, lo cual puede desencadenar conflictos por el usufructo del agua a nivel local, nacional e internacional.

La escasez, el estrés, la contaminación y los conflictos relacionados con el agua representan en la actualidad uno de los retos más importantes para la humanidad y su seguridad.

En este sentido, el presente capítulo aborda la seguridad del agua desde una perspectiva teórico-conceptual y su vínculo con otros sectores de seguridad y en relación a la cuenca. Posteriormente, se desarrollará el concepto de la doble vulnerabilidad (ambiental y social) y finalmente, se expone un modelo metodológico de investigación, llamado modelo PEISOR, que permite analizar los impactos antrópicos sobre los recursos y los procesos que están involucrados con un desarrollo sustentable de manejo de cuencas transfronterizas.

1.1. Seguridad del agua.

A raíz del fin de la Guerra Fría, diversas organizaciones especializadas de las Naciones Unidas formularon documentos institucionales donde establecieron la importancia de los sectores de energía, salud, alimentación y agua entre otros. Pero la nueva geopolítica en los años noventa llevó a la Escuela de Copenhague a ampliar el concepto de seguridad, producto de la presencia constante de nuevas amenazas a la seguridad de los individuos y de los Estados, donde se pasó de una seguridad militar y política hacia la seguridad ambiental, societal y económica (Buzan, Waever y de Wilde, 1998).

En 1994, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) profundizó la seguridad al desarrollar el concepto de seguridad humana desde lo global hasta lo local e individual, y en 2008 Oswald propuso la seguridad de género como otro elemento a la seguridad profundizada.

A su tiempo, Ole Waever (2000) de la Escuela de Copenhague, desarrolló el concepto de *securitización*, donde especificó que “el discurso político se ha convertido en eventos sociales y ambientales de la mayor importancia, que requieren de medidas extraordinarias”, las cuales deberían aceptarse por la audiencia, o sea, por los ciudadanos en general.

“Un actor declara que algo o alguien representan una amenaza existencial hacia un objeto de referencia valuado, lo cual le permite invocar una condición de emergencia y el derecho de utilizar medios extraordinarios, incluyendo el uso de la fuerza, para combatir o contrarrestar dicha amenaza” (Waever, 2000: 27).

Para Waever este proceso de securitización se convierte en factor determinante del complejo de seguridad. No obstante, como “acto del habla” (Oswald/Brauch, 2009) este tipo de “*securitización*” requiere de una construcción convincente de la amenaza que permita generar una aceptación social masiva por parte de la audiencia que se siente amenazada. Generalmente, esta amenaza está expuesta por un político y los ciudadanos la asimilan como amenaza existencial a sus valores.

Ante nuevas amenazas a la seguridad personal y global Brauch (2009) sistematizó los diferentes enfoques internacionales y sectorizó la seguridad hacia seguridad del agua, alimentaria, de salud, energética, entre otros.

La sectorización de la seguridad inició su conceptualización con la *seguridad alimentaria*, impulsada desde 1960 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), con el objetivo de erradicar la hambruna en el mundo. En 1974 la Agencia Internacional de Energía (AIE, por sus siglas en inglés), planteó la *seguridad energética*, para establecer mecanismos eficaces, viables y factibles capaces de reducir las crisis energéticas, contrarrestar la disminución de las reservas, garantizar el abasto regular a precios aceptables del petróleo, así como encontrar fuentes de energía nuevas, sustentables y alternativas.

En los años ochenta la Organización Mundial de la Salud (OMS) desarrolló el concepto de *seguridad de salud*, para fortalecer la cooperación internacional ante amenazas provenientes de armas biológicas, químicas y el terrorismo radio-nuclear. (Schäfer, 2013).

Naff (1993,1994) introdujo el concepto de *seguridad del agua* dentro de su discurso científico celebrado en Amman, Jordania, ante la problemática de la gestión y el aprovechamiento de los recursos hídricos suscitados en la región del Medio Oriente, en específico en la cuenca del Jordán entre judíos y árabes (Israel, Palestina y Jordania).

Dicho concepto fue introducido como un concepto estado-céntrico vinculado al territorio y relacionado con la agricultura, producción de alimentos, crecimiento poblacional, escasez del recurso, salud, cuestiones culturales e ideológicas y con gran potencial de conflicto (Selby, 2003).

No obstante, a partir de la Declaración Ministerial del 2° Foro Mundial del Agua en la Haya (2000), se discutió ampliamente el concepto seguridad del agua y los ministros definieron el concepto de seguridad del agua como:

“Garantizar agua limpia, proteger y mejorar los ecosistemas costeros y los relacionados para promover un desarrollo sustentable y la estabilidad política, de modo que cada persona tenga suficiente agua potable a un precio accesible,

capaz de lograr una vida sana y productiva, y que los vulnerables sean protegidos ante eventos hidrometeorológicos” (WWF, 2000).⁴

Los principales retos trazados en la declaración se refieren a: satisfacer las necesidades básicas del ser humano, asegurar el suministro de alimentos, proteger y mejorar los ecosistemas costeros, promover la gestión compartida de los recursos hídricos, administrar los riesgos, valorar el agua como un bien finito y promover prácticas gubernamentales prudentes en torno al manejo integral del agua.

El agua forma parte de la *seguridad ambiental* al mantener los servicios ecosistémicos, proteger los ciclos biológicos e hídricos y la ecósfera y permite el desarrollo y conservación de los ecosistemas mediante el ciclo hidrológico (Oswald *et al.*, 2014).

Seguridad del agua toma en cuenta la valoración del agua como un recurso indispensable para la *seguridad societal* y la *seguridad económica*, ya que agua suficiente y de calidad garantiza la supervivencia humana, principalmente la de los más desprotegidos. Además, genera oportunidades productivas y de desarrollo, reduce enfermedades y es un prerrequisito en el suministro doméstico, industrial y agrícola (Oswald y Brauch, 2012).

El agua limpia es esencial para evitar la sed, la deshidratación y las amenazas provenientes de enfermedades hídricas y de vectores (*seguridad de salud*) y, al mismo tiempo, es una precondition de la *seguridad alimentaria*, puesto que permite el cultivo, la transformación y la oferta de alimentos suficientes, sanos, culturalmente aceptados y con valor nutricional (Quinton, 2012).

Seguridad del agua está íntimamente vinculada con la *seguridad del suelo*, ya que los recursos hídricos detienen la degradación y la erosión por medio de la infiltración de las aguas meteorológicas hacia los acuíferos. El suelo retiene agua de manera superficial y lo evapora, lo que humidifica el entorno natural y apoya al ciclo hídrico. El agua permite la consolidación y conservación de ecosistemas y contribuye a la fertilidad natural de la tierra, lo que incide en cosechas más abundantes y así se garantiza la *seguridad alimentaria* (Baker *et al.*, 2007).

El agua es un factor esencial para mejorar la seguridad humana. La falta o carencia de agua limpia, drenajes y saneamiento de las aguas servidas, tanto en el medio rural, donde existe los más altos índices de pobreza, como en zonas urbanas marginadas, ha aumentado la vulnerabilidad, desigualdad social, conflictos armados y crisis socioeconómica, al interrelacionar la carencia de factores naturales con los productivos (Brauch *et al.*, 2009).

⁴ Sitio Oficial en http://www.idhc.org/esp/documents/Agua/Second_World_Water_Forum%5B1%5D.pdf,

Por lo tanto, agua suficiente y de calidad es esencial para generar condiciones de vida digna, salud y bienestar a la sociedad (ausencia de necesidades (Brauch, 2005), así como para reducir tensiones y conflictos armados tanto internos como externos, por pugnas por el acceso y el control del recurso agua (ausencia de miedos) (PNUD, 1994).

Kofi Annan (2005) impulsó el estado de derecho, donde propuso, entre otras condiciones necesarias, el agua y saneamiento como un derecho humano básico y la conciliación pacífica de conflictos hídricos (libertad de vivir con dignidad).

El concepto seguridad del agua puede empujar a gobiernos y ciudadanos a protegerse ante eventos extremos y crear resiliencia ante eventos hidrometeorológicos (ausencia de eventos extremos) (Bogardi y Brauch, 2005).

La resiliencia se mejora, cuando las autoridades correspondientes, junto con la participación activa de la sociedad, actúan de manera responsable y proponen medidas de prevención y alerta temprana para evitar que eventos extremos se conviertan en desastres que afectan mayormente a los más vulnerables, como niños, mujeres y personas de la tercera edad (*seguridad de género*) (Oswald, 2009).

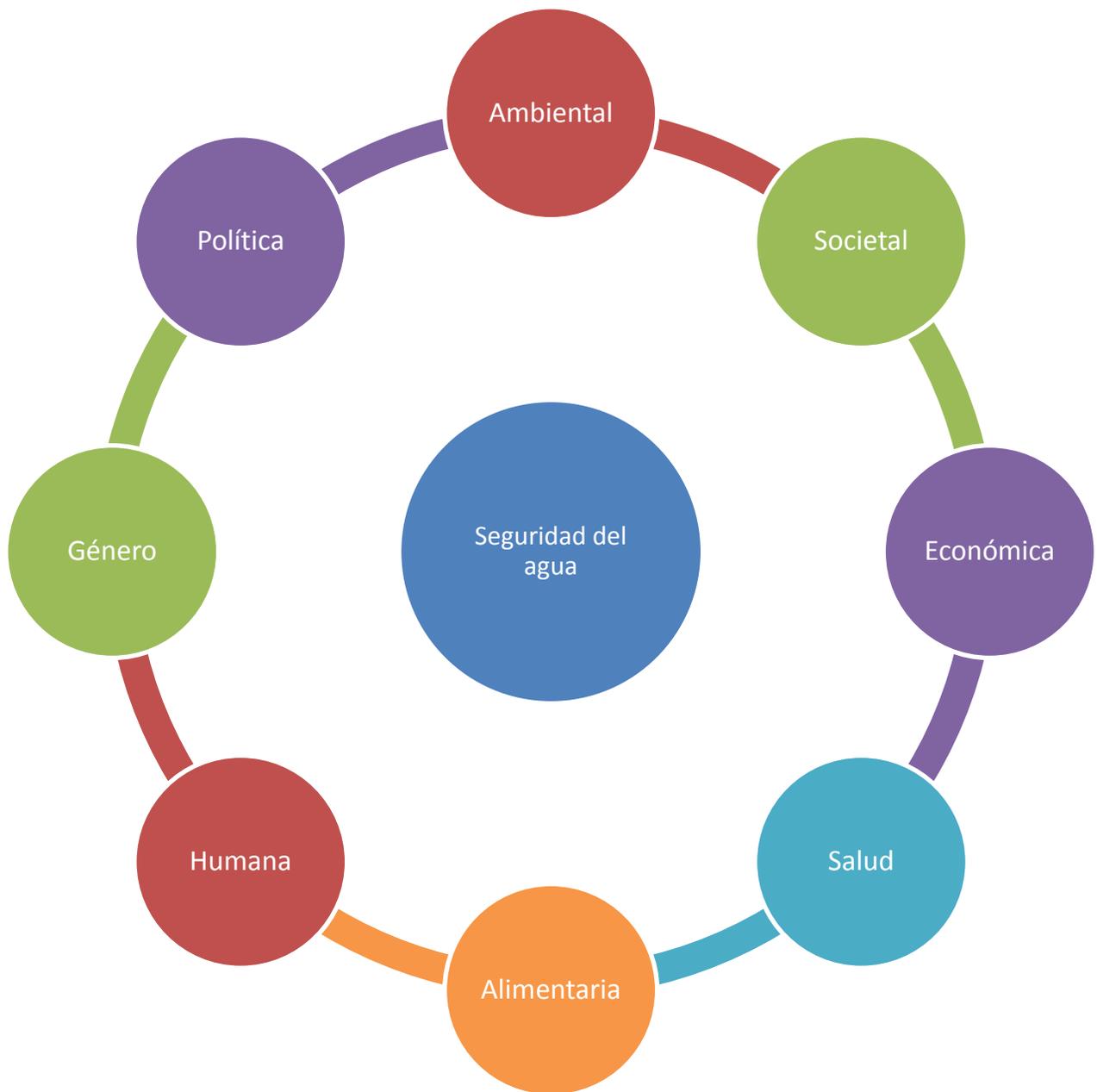
Finalmente, la seguridad del agua facilitó la gestión integrada de los recursos hídricos en cuencas hidrográficas (IWRM por sus siglas en inglés), donde el manejo sustentable y la recuperación de ecosistemas fluviales se combinaron con una gobernanza y gestión compartida del recurso (Herrera, 2005).

Mediante negociaciones, tratados, capacitación y desarrollo institucional se elaboraron leyes y políticas del agua, donde se fomentó el empoderamiento y equidad de género (Brauch y Oswald, 2012). Con la colaboración y asistencia internacional se promovieron programas educativos y de concientización sobre el cuidado del agua, lo que permitió un manejo holístico y racional del recurso.

Así, seguridad del agua permite analizar complejas interrelaciones entre el ser humano, las actividades productivas, los requisitos naturales para el mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, el alivio de la pobreza, los desarrollos socioeconómicos y las demandas relacionadas con las condiciones higiénicas del ser humano.

Por su vínculo con otros sectores de la seguridad, el Foro Económico Mundial ha clasificado el concepto de seguridad del agua como *“el factor que vincula la red de alimentación, de producción, el clima, el crecimiento económico y la seguridad humana y ambiental”* (WEF, 2009). Por lo tanto, la seguridad del agua se refiere a *“un suministro suficiente de agua en cantidad y calidad con el fin de llevar a cabo las operaciones que se consideren esenciales para la supervivencia, la vida cotidiana y los planes de desarrollo”* (Schäfer, óp. cit: 20).

Figura 1: Seguridad del agua y otras seguridades



Fuente: Oswald, 2011

Empero, los efectos del cambio climático, las modificaciones antrópicas, la pérdida en la fertilidad natural de los suelos, el deterioro de la cubierta vegetal, la contaminación de los mantos freáticos causada por las actividades productivas humanas y la falta de infraestructura para sanear las aguas residuales, han generado contaminación y por ende, una reducción en la disponibilidad del recurso agua.

El conjunto de estos procesos está aumentando la vulnerabilidad ambiental y la vulnerabilidad social, ya que ante un contexto de escasez, los índices de pobreza, marginación, hambruna, desempleo, enfermedades y pugnas por el agua tienden a incrementarse al disminuirse los procesos productivos, el cual para subsanar este problema socio-ambiental generan mayor presión sobre los recursos naturales.

La escasez y contaminación del agua se agravan aún más por la estratificación social, donde los sectores vulnerables (campesinos, mujeres, grupos indígenas) cuentan con escasos recursos económicos para allegarse del vital líquido y disponen de menores oportunidades de participar en las tomas de decisiones políticas que facilitarían una gestión pública integral del agua. Frecuentemente, están marginados en la decisión sobre inversiones y programas de apoyo que pudieran mejorar el acceso seguro y la calidad del agua (Oswald, 2014).

Empero, una gestión integral de los recursos hídricos desde la cuenca (GIRH) puede subsanar la vulnerabilidad socio-ambiental y aprovechar sustentablemente las aguas existentes, lo cual fomenta un desarrollo humano sustentable, debido a que la interacción de los factores socio-productivos (sector industrial, urbano, agrícola, servicios públicos) y naturales (ecosistemas) se desarrollan dentro de este sistema natural.

1.2. Concepto de cuenca, cuenca transfronteriza y gestión integral del agua en cuenca.

Al considerar a la cuenca como unidad básica de planeación se promovió entre países, estados y municipios que compartían una misma fuente procesos de negociación y de manejo sustentable, con el propósito de mejorar la seguridad política en toda la extensión fluvial (Oswald *et al.*, 2011).

El manejo integral de cuenca ofrece un enfoque estratégico, a partir de la cual se pueden entender las interrelaciones entre los recursos naturales (clima, relieve, suelo y vegetación) y la forma en que se organiza y participa la población para emplear los recursos y el impacto que esto ocasiona sobre la calidad, cantidad y temporalidad del agua (Cloter, 2004).

Partiendo de lo anterior, la cuenca funge como un factor para implementar una planificación, control y uso sustentable de los recursos naturales. Pero, antes de profundizar en el manejo integral del agua en este sistema estructural, es menester conocer que es una cuenca, la cual se menciona a continuación.

1.2.1. Concepto de cuenca.

Una cuenca en términos estrictos es un gran sistema natural de escorrentía, integrado por sistemas biofísicos, socioeconómicos y político-administrativos. Es el área drenada por una corriente fluvial donde interactúan factores físicos que forman parte del ciclo hidrológico (aire, agua y suelo), la biodiversidad que soporta (flora y la fauna) y los factores socioeconómicos que influyen tanto directa como indirectamente en la dinámica socio-histórica de la estructura territorial de la cuenca (García y Kauffer, 2009).

La cuenca está dividida en tres partes. 1) La parte alta o cabecera por donde fluyen las corrientes de primero y segundo orden y donde ocurre la mayor captación de agua de lluvia; 2) la zona media o de transporte que está integrada por una red hidrográfica de segundo, tercero y cuarto orden, en la cual el agua funciona como un distribuidor de insumos primarios, almacenando y distribuyendo nutrientes, materia orgánica, sedimentos y bacterias sobre la estructura física del hábitat de los ecosistemas acuícolas y 3) la parte baja o de emisión, donde se integra toda la red hidrográfica de la cuenca en áreas de poca pendiente y se regula el flujo hídrico para el buen funcionamiento del sistema (Cotler y Caire, 2009).

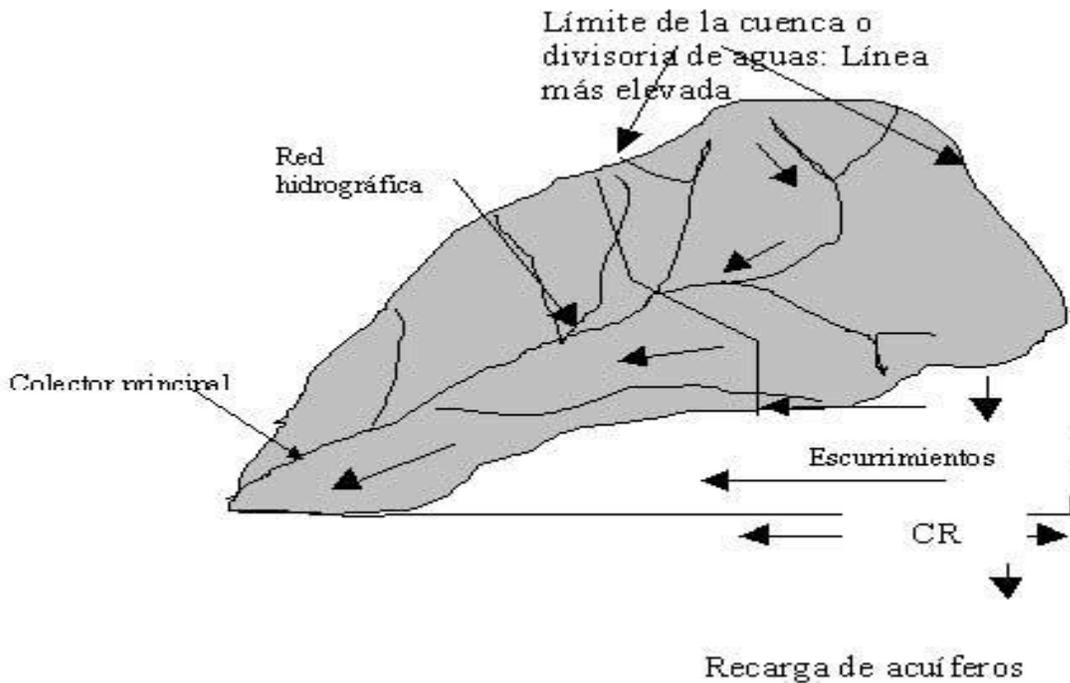
El concepto de *cuenca* fue proyectado por primera vez por el geógrafo francés Philippe Buache en 1752, quien propuso ante la academia de ciencias francesa delimitar los territorios entonces desconocidos de América, Asia y África mediante cuencas hidrográficas.

En la actualidad, si bien se ha redefinido la clasificación de ríos y sus áreas de drenaje entendida como cuencas hidrográficas, no difiere mucho de lo que planteó Buache en aquel tiempo. Por *cuenca hidrográfica* se entiende:

“Toda aquella superficie de terreno que está delimitado por la propia naturaleza y cuyas corrientes superficiales de agua drenan de manera natural hacia una corriente principal o río y ésta puede o no drenar directamente al mar. En ella interactúan factores geográficos, hídricos, biológicos y socioeconómicos, formando un gran sistema natural” (García, 2011: 12).

Los recursos naturales y los habitantes que se localizan en las cuencas atribuyen condiciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que le confieren características particulares a cada una de ellas. Por lo tanto, al tomar decisiones con relación a la gestión de la cuenca se pueden integrar aspectos políticos, sociales, ambientales y económicos.

Figura 2: Cuenca hidrográfica



Fuente: Vázquez, 2015

Con estas características se infiere que la cuenca es un espacio socio-geográfico que incluye dimensiones socioeconómicas, ecológicas, hidrográficas e históricas.

Conocer las características de este espacio geográfico sirve para profundizar en investigación científica que ayude en la planeación, administración y ejecución de políticas públicas sustentables que beneficie el desarrollo de la región y las zonas aledañas para tener repercusión hacia todo el país.

Estas fuentes de agua pueden ser compartidas por dos o más países, por lo que se les conoce como *continuum naturales* o cuencas transfronterizas.

1.2.2. Concepto de cuenca transfronteriza.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) señala que 265 ríos pasan al menos por dos naciones y 40% de la población mundial vive en sus márgenes. Asimismo, en el planeta existen 276 cuencas compartidas entre dos o más países conforme al registro del Centro Nacional de Recurso Naturales, Energía y Transporte (CNRET), las cuales representan 60% del agua dulce y cubren 46% de la superficie terrestre del planeta (Oswald, 2005b).

En América Latina se tienen registrados 60 cuencas que son compartidos por dos o más naciones. Estas cuencas internacionales representan 71% del caudal superficial total y abarcan 55% de la superficie. En América Central y México existen 23 cuencas compartidas que representan 24% del caudal superficial total (GWP, 2012).

Las cuencas internacionales o transfronterizas se convierten así en un área donde la cooperación entre países y personas resulta esencial para evitar conflictos por el usufructo del vital recurso y reforzar la soberanía y colaboración entre las naciones que comparten uno o más cuerpos de agua.

Al igual que varios países del mundo que delimitan su territorio a través de fronteras naturales, México y Guatemala están interrelacionados por *cuencas transfronterizas*, definidas como:

“El conjunto de vertientes inclinadas que drenan las aguas superficiales hacia un mismo curso de agua, correspondiendo este a un área de captura y drenaje de las precipitaciones que rebasa las fronteras de un Estado-nación”. (Dardón *et al.*, 2005).

Partiendo de esta definición, las cuencas transfronterizas son un aspecto muy importante de la continuidad natural geográfica de los Estados, una dimensión de gran importancia medioambiental, socioeconómica y cultural.

Las cuencas transfronterizas como territorio socio-eco-hidrográfico representan un almacén natural que se manifiesta cotidianamente mediante símbolos de identidad que dan cohesión a los grupos sociales que yacen en ella y que afianzan la relación cultural y social entre ambos Estados, siendo el agua el elemento unificador.

1.2.3. Gestión integral de los recursos hídricos en cuenca (GIRH).

Al ser la cuenca un sistema natural dinámico, donde interactúan elementos biofísicos, biológicos y antropocéntricos que se relacionan entre sí, se constituye en el espacio indicado para establecer un ordenamiento territorial y ambiental integral, en la cual se puede conciliar los intereses de los distintos actores en torno a la gestión de los recursos naturales de la cuenca, los procesos productivos y el uso múltiple del agua (Umaña, 2002).

Una gestión integral del recurso hídrico mediante un planteamiento de evaluación integral y gestión de riesgos que abarca todas las etapas del sistema de abastecimiento, desde la cuenca de captación hasta la llegada al consumidor,

constituyen la forma más eficaz de garantizar sistemáticamente la seguridad del agua (CEPIS/OPS, 2014).

Al igual que cualquier política ambiental, la cuenca requiere de un manejo integral y sustentable que favorezca el desarrollo agrícola, el crecimiento económico y garantice el suministro de agua y la electricidad, ya que como instrumento de gestión pública, el manejo integral de cuenca permite contabilizar, desde una perspectiva territorial integral, la oferta con la demanda en cantidad, calidad, lugar y tiempo en forma equitativa (Herrera, 2005).

La definición de gestión de cuenca parte de un concepto hidrológico-forestal desarrollado por la Universidad de Colorado, el cual lo expone como *“el arte de manejar los recursos naturales de una cuenca con el fin de controlar la descarga de agua en cantidad, calidad, lugar y tiempo de ocurrencia”* (González y Garduño, 1994).

Este concepto fue aplicado en la política hídrica de los EE.UU. Desde finales del decenio de 1980 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO, 1989) promovió el manejo de cuencas mediante la ejecución de diversos proyectos de campo y material de divulgación sobre mejores prácticas y enseñanzas obtenidas para el tema hídrico. Esta iniciativa se consolidó en la década de los noventa cuando el manejo integral de cuencas comenzó a tomar auge, debido a la creciente presión sobre los recursos naturales ocasionada por la explosión demográfica y el calentamiento global.

En el marco de la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, Dublín, Irlanda, 1992, se da comienzo con el establecimiento de los principios generales y lineamientos para una mejor gestión de los recursos naturales, entre ellas el agua de la cuenca, donde se expusieron las preocupaciones y metas en torno al tema del agua y su impacto en los sistemas vivos y productivos en el siglo XXI.

Con tales iniciativas, la comunidad internacional inició el impulso de políticas sustentables de manejo de los recursos naturales e hídricos en cuencas con base en el desarrollo económico, social y cuidado ambiental, convirtiéndose en un enfoque sugestivo y planificado para la conservación y gestión del agua, las tierras, la biodiversidad y las actividades económicas (López, 2013).

Al implementarse la gestión integral de cuencas en las políticas públicas, estudiosos del tema comenzaron a redefinir el concepto en función de las características socio-naturales de cada país. En el caso de los países en desarrollo, la definición más completa es el que desarrolló el Colegio de Ingenieros del Perú, que señala por gestión de cuencas:

La aplicación y uso racional e integrado de los recursos naturales de la cuenca, fundamentalmente agua, suelo, vegetación y fauna, para lograr una producción

óptima y sustentable de los recursos con el menor impacto ambiental y/o huella ecológica en beneficio de los pobladores locales de la cuenca y de las poblaciones vinculadas a ella (Dourojeanni, 1994).

De este modo, la gestión integral de cuencas parte de la premisa de dar solución a una problemática ambiental, política y social, donde la participación activa de los actores del sector productivo y gubernamental debidamente organizada es imprescindible en el desarrollo socio-ambiental de la cuenca. En este contexto, la gestión integral de cuencas incluye la implementación y realización de los objetivos del desarrollo sustentable plasmados en la declaración del Milenio.

De ahí que el concepto de GIRH adopte a la cuenca como unidad lógica de manejo, ya que al ser expresiones naturales de carácter jerárquico-estructural, en la que una gran cuenca está conformada por sub-cuencas, y estas a su vez por micro-cuencas, donde los procesos ecológicos y servicios ambientales pueden ser gestionados a diferentes escalas. Esto significa que, para tener una mejor apreciación, organización y planificación de los recursos hídricos y las interacciones entre ecosistemas con las actividades humanas, se utiliza a la cuenca hidrológica como criterio para definir la unidad de manejo y cuantificar los elementos del ciclo hidrológico, los patrones de los pulsos hidrológicos a lo largo del río y el monitoreo de las fuentes de contaminación, erosión y degradación del hábitat (Maass y Cotler, 2008).

La integración de la información sobre los aportes del ciclo hidrológico, los ríos y demás cuerpos de agua y su distribución económico-social y ambiental proporcionan un patrón de regulación de procesos dirigidos al uso sustentable de los recursos hídricos y medioambientales.

Estos factores promueven prácticas adecuadas de gobernanza del agua basadas en la unidad de cuenca. El objetivo de GIRH desde la cuenca es encontrar un equilibrio entre el agua para las demandas humana y económica, y el agua para mantener la integridad del ecosistema y la sustentabilidad ambiental (UNESCO, 2012).

Mediante una GIRH se contribuye al mejoramiento de la resiliencia de las cuencas hidrológicas ante el grado de presión climática y antrópica a través del establecimiento de metodologías para la evaluación de riesgos, considerando las condiciones hidro-climatológicas y sociales del área de estudio.

Dentro de la metodología se ubica el uso de cartografía de riesgo y planeación en el empleo de suelos y ríos, así como la comunicación, alerta temprana y la participación de las partes interesadas como medio para facilitar la adopción de medidas para mitigar los riesgos, lo cual trae beneficios sociales, como el desarrollo de capacidades y resistencia ante peligros.

El manejo adecuado del agua es vital en el desarrollo socioeconómico de las sociedades, debido a que los recursos hídricos son insumos vitales para la realización de los procesos productivos.

Al integrar los bienes naturales y procesos socioeconómicos insertados en una región mediante una unidad de manejo, se aprovechan los nichos locales y la participación de los diferentes actores crean nuevas oportunidades de empleo, lo que influye en el mejoramiento del bienestar, promueve el cuidado de los más vulnerables, protegen el ambiente y abren perspectivas de desarrollo a largo plazo (CEPAL, 2008).

La GIRH es fundamental para la estabilidad de la producción regional de alimentos básicos. Un acceso fiable al agua incrementa la producción agrícola, ofrece un suministro estable de numerosos productos agrícolas e ingresos más altos en las zonas rurales, ya que cuantifica los recursos necesarios para el sector, lo cual trae un ahorro de agua, evita la contaminación y permite la reutilización del agua en otros ciclos productivos. (Torres y Parjón, 2006). Sin una gestión sustentable de los recursos hídricos en las cuencas la seguridad alimentaria está amenazada.

Incluir medidas de adaptación y atenuación para la gestión del agua destinada a la agricultura en los planes nacionales de desarrollo; financiar la renovación y mantenimiento de infraestructura hidro-agrícola, con el fin de reducir la pérdida de agua en los sistemas de producción por irrigación; medición de la calidad del agua de forma sistemática; y mejorar el conocimiento sobre el cambio climático y su relación con el agua y el suelo son factores de gestión para un mejor aprovechamiento y cuidado del recurso hídrico en la producción del agro.

De lo anterior se deriva que un manejo integral de la cuenca, como unidad básica de la planeación, es fundamental para el desarrollo de las cadenas productivas y cuidado ambiental, ya que la relación sociedad humana y medio ambiente conforma una estructura, en la cual cada conjunto o grupo de los mismos están correlacionados de manera que no son independientes unos respecto de otros, sino se compenetran mutuamente (García, 2011).

En este sentido, un manejo integral del agua en cuencas internacionales resulta un elemento imprescindible en el ejercicio de corresponsabilidad entre Estados, al negociar salidas no-violentas ante problemas de escasez, mala gestión y contaminación del vital recurso y así evitar un desastre absoluto, ya sea en forma de conflicto social o destrucción ambiental.

Por ello la cuenca se convierte en la unidad básica de planeación, a partir de la cual se deberían satisfacer las necesidades, promover el desarrollo y los procesos productivos de la sociedad y el uso sustentable de los recursos. Empero, una mala gestión deriva dentro de esta estructura natural provoca una doble vulnerabilidad (ambiental y social).

1.3. Doble vulnerabilidad.

El ser vulnerable implica ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad para recuperarse ante la presencia de un fenómeno peligroso. El Banco Interamericano de Desarrollo analiza la vulnerabilidad como:

“La incapacidad o debilidad intrínseca de un sujeto o elemento determinado para absorber mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio de su ambiente, o sea, su “inflexibilidad” para adaptarse a ese cambio” (BID, 1999).⁵

Macías (1999) se refiere a la noción de vulnerabilidad como *“la relación entre una condición (susceptible de ser modificada y recibir daño, [física o moral]) en referencia a otra (condición no dañada), en cuya relación median, en orden, el peligro y el riesgo”*.

Para que el daño ocurra dentro de un sujeto o un objeto de referencia, deben presentarse las siguientes condiciones: 1) un hecho potencialmente adverso (un riesgo exógeno o endógeno); 2) una incapacidad de respuesta frente a esa contingencia; y 3) una inhabilidad para adaptarse al nuevo escenario generado por la materialización del riesgo (Cutter y Scott, 2000).

La vulnerabilidad en si misma constituye un sistema dinámico que surge como consecuencia de la interacción entre las características internas y externas que convergen en un tiempo y espacio. Esto significa que existen factores que contribuyen a conformar un nivel de vulnerabilidad, principalmente cuando cada uno de ellos es alterado de su estado natural y se convierten en amenazas.

Las amenazas surgen por dos tipos de factores: biofísicos y sociales. Si atendemos a esta clasificación, en un primer nivel se encuentran las amenazas de tipo natural, aquellas que son propias del planeta tierra y que están en constante transformación, como las geológicas (sismos, erupciones volcánicas, terremotos) e hidrometeorológicas (huracanes, tormentas tropicales, tornados, granizadas, tormentas eléctricas, sequías, fenómeno de El Niño, etc.) (García, 2008). Pero la existencia de estos eventos por si solos representa únicamente fenómenos naturales que se desarrollan como parte de los ciclos geológicos y meteorológicos de la naturaleza dentro del planeta tierra.

Es la intervención y efectos negativos de la actividad productiva del ser humano sobre los ecosistemas naturales lo que aumenta la vulnerabilidad ambiental (Cardona, 2001).

⁵ Sitio Oficial en <http://www.iadb.org/es/temas/sociedad-civil/call-for-proposals-civil-society-jpo/inicio,4216.html>

El aumento y la variabilidad en el nivel de la temperatura (frío y calor extremo) relacionados con el cambio ambiental global; la contaminación del aire, suelo y agua; deforestación de bosques y selvas; erosión y desertificación de suelos; sobre-explotación de recursos naturales; crecimiento demográfico y urbanización caótica, son efectos o amenazas antrópicas que alteran los ciclos ambientales y agudizan la manifestación de fenómenos y desastres naturales a nivel local y regional (IPCC, 2014).

Los desastres provocados por la alteración natural refuerzan las condiciones sociales de alta marginación, pobreza y estratificación social, las cuales empeoran por la ausencia de servicios públicos, educación deficiente y la negligencia por parte de las autoridades para alertar oportunamente y crear resiliencia entre la población ante fenómenos y desastres naturales (Buch y Turcios, 2003).

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) define vulnerabilidad como:

“El grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación” (IPCC, 2014).

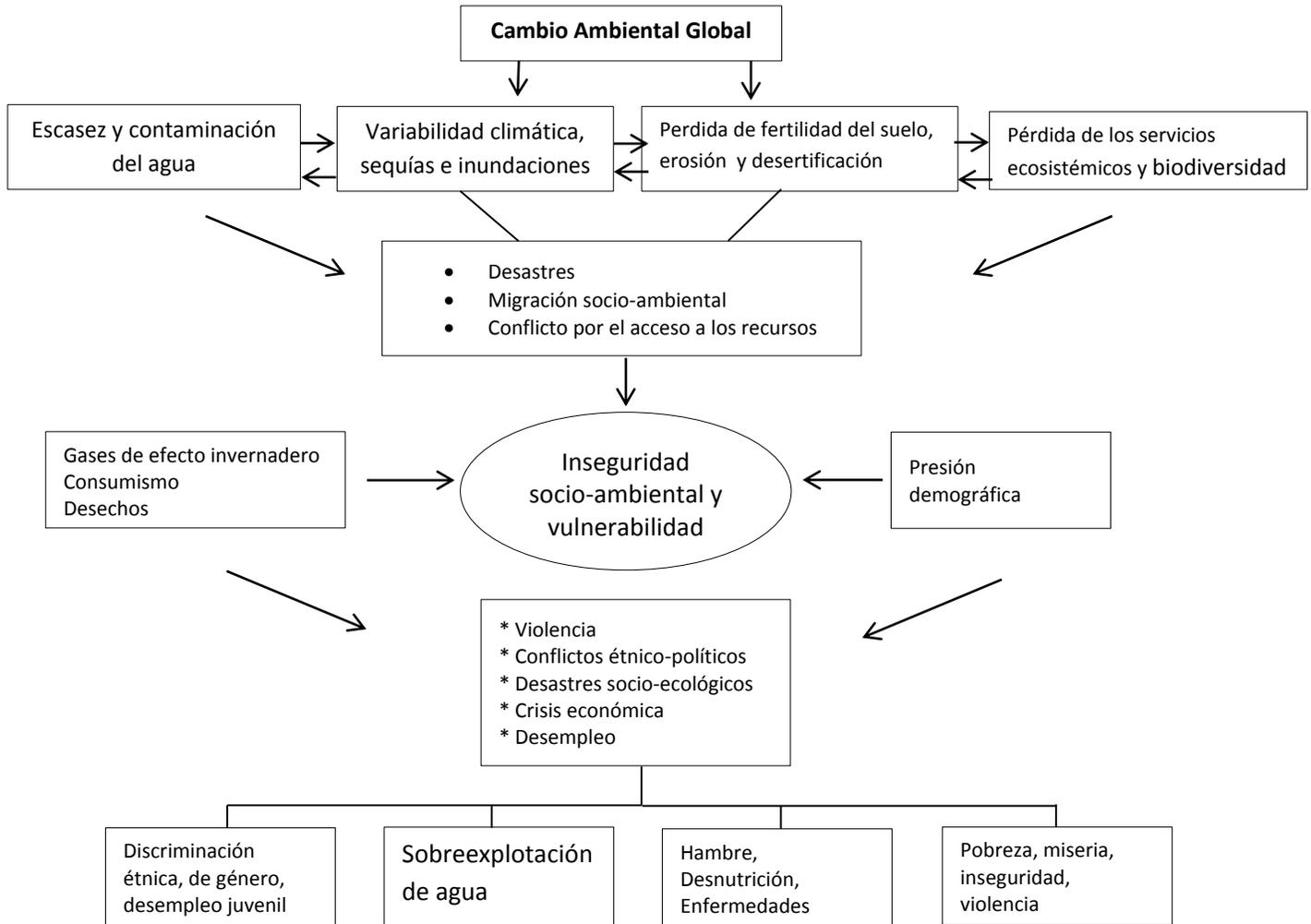
En este contexto, Oswald (2013) habla de una doble vulnerabilidad (societal y ambiental), donde los seres humanos y los ecosistemas están sujetos a un riesgo por daños o amenazas ocasionados por la conjunción de fenómenos naturales extremos y acciones antrópicas.

La doble vulnerabilidad y seguridad del agua son dos conceptos estrechamente vinculados dentro de un escenario de cambio ambiental global.

Las variaciones en el patrón de precipitación conllevan a la ocurrencia de sequías e inundaciones, provocada por el cambio climático, la contaminación de los cuerpos de agua, la degradación de la biodiversidad y la tala inmoderada en bosques y selvas, son factores antrópicos que conllevan a situaciones críticas e irreversibles en torno a la calidad y cantidad del agua.

Estos factores han reducido la capacidad de la sociedad para garantizar un suministro fiable y eficiente de agua, necesario para el funcionamiento de los ecosistemas, la producción y autosuficiencia alimentaria, la satisfacción de las necesidades básicas de la población y la reducción de los conflictos y disputas por el agua (INE, 2010).

Figura 3: Doble vulnerabilidad



Fuente: Bohle (2002) modificado por Oswald (2013)

Las presiones causadas por eventos hidrometeorológicos extremos han afectado gravemente los sectores productivos, principalmente del sector agrícola. Por ejemplo, los efectos directos del cambio climático sobre las áreas de cultivo han mermado la producción, la calidad y la autosuficiencia alimentaria, producto de la desertificación o inundación de la tierra cultivada.

Al respecto, la reducción y retraso de las precipitaciones pluviales, que son resultado de la alteración en la dinámica atmosférica de la humedad asociado al cambio climático y por efecto del fenómeno de El Niño⁶, el cual a su vez ha sido

⁶ El Niño es un evento más o menos cíclico que ocurre en un periodo que oscila entre tres y siete años, en el cual una masa de agua cálida se desplaza de su posición habitual en el oeste del océano Pacífico hacia las costas del continente americano, ocasionando un incremento en las lluvias en Perú y sequías en los bosques

alterado por las variaciones climáticas, han acelerado los procesos de desertificación, lo que se traduce en la pérdida de la fertilidad natural del suelo y, por ende, en una reducción en la productividad de los cultivos (Estrada, 2001).

Por lo mismo, el agua se ha convertido en el componente limitante de la producción agrícola en los últimos cincuenta años, junto con la falta de apoyos al campo para adquirir los insumos necesarios para efectuar una sana producción y comercialización (EEA, 2013).

En contraparte, las tormentas y huracanes, ocasionados por el aumento en la temperatura del mar, han provocado intensos y prolongados torrenciales y precipitaciones que han derivado en inundaciones, deslizamiento de suelo, oleajes y mareas sumamente fuertes (Hernández, 2002), sobre todo en las localidades y ecosistemas costeros, lo que ha provocado la intrusión de agua salina en los acuíferos, agravado por la sobreexplotación de acuíferos costeros (GWP, 2007).

Estos fenómenos hidrometeorológicos son capaces de causar daños a extensas áreas de vegetación, por lo que tienen un impacto fuerte sobre la biodiversidad de las eco-regiones y sobre la población que se dedica a actividades relacionadas con la acuicultura, la pesca y la agricultura.

Además, los derrumbes, deslaves y cárcavas que se producen por las inundaciones, han originado desprendimientos por procesos de erosión superficial, lo que provoca un gran impacto socioeconómico, ya que son causantes de la pérdida de bienes materiales y vidas humanas (Manson *et al.*, 2009).

Un ejemplo reciente ocurrió en octubre del 2005 en Centroamérica y la región del sureste de México con el paso del huracán Stan, el cual dejó un saldo de 1,500 muertos en Guatemala y 82 personas en Chiapas; 92,000 damnificados; 45,166 viviendas destruidas y 253 puentes dañados. Se estima que 50% de las pérdidas económicas causadas por este evento, se debieron a una mala gestión del riesgo, que incluyó el mal diseño de viviendas, puentes e industrias (Mundo, 2010).

Conforme a los escenarios proyectados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2014), la región del istmo centroamericano tiene mayor probabilidad de sufrir más y con mayor frecuencia eventos hidrometeorológicos extremos asociable al cambio climático, debido, en gran parte, a su ubicación geoclimática, ya que se sitúa en un istmo que sirve de puente entre dos continentes y entre dos sistemas oceánicos, el Pacífico y el Atlántico, con sus correspondientes procesos climáticos y corrientes marítimas, por lo cual se ve gravemente afectada por ciclones y por el fenómeno del Niño.

tropicales de Indonesia, entre otros impactos. Es resultado de una interacción entre la atmósfera y el océano (en el Pacífico tropical) y forma parte de un fenómeno más grande conocido como ENOS (El Niño Oscilación del Sur), el cual incluye también a La Niña (ver Magaña *et al.*, 1997).

Los fenómenos hidrometeorológicos suscitados en países en desarrollo, caso de México y los países del istmo centroamericano, se ven agravados por otras acciones antrópicas, tales como: a) contaminación del agua (química, física o bacteriológica), el cual influye en el desarrollo de enfermedades de tipo infecciosa o diarreica sobre la población; b) deforestación, que impide la filtración del agua de lluvia en el suelo, principalmente en áreas de recarga; c) fragmentación y cambio en el uso del suelo, basado en la expansión ganadera y petrolera, lo cual ha diezmando el acceso a los servicios ecosistémicos por parte de la población local, principalmente grupos indígenas y campesinos, lo que reproduce un esquema de desigualdad en la distribución de activos que perpetúa y acentúa las brechas de productividad; y d) distorsiones locales provenientes de las políticas socioeconómicas globales, que genera territorios de exclusión o periféricos.

Como resultado del deterioro ambiental, la población rural ha perdido un apoyo productivo importante que les permite obtener bienes e ingresos para satisfacer sus necesidades básicas e indispensables, así como desarrollar su potencial productivo.

Al desaparecer sus medios de subsistencia por la alteración de los ecosistemas, los miembros de algunas familias se ven obligados a escoger alternativas indeseables, como quedarse en su tierra y sufrir el hambre, la devastación natural, el desempleo, la pobreza e inseguridad o emigrar a las grandes ciudades o arriesgar su vida en un cruce ilegal hacia Estados Unidos en busca de mejores oportunidades y medios de vida a fin de mitigar sus condiciones de pobreza (Safina, 2014).

Esta salida aumenta la vulnerabilidad social de las personas que se quedan, principalmente mujeres, quienes se convierten en las proveedoras y cabezas de familia, lo cual las obliga a desarrollar estrategias de supervivencia para poder vivir, aunque sea en precarias condiciones y a trabajar más arduamente para producir cosechas con menos recursos, ya que no cuentan con el apoyo de sus esposos e hijos (Oswald, 2009; Oswald et al., 2014).

La vulnerabilidad ambiental también ha exacerbado los conflictos locales por el control del agua y el acceso a la tierra y pozos de regadío, en un contexto en la que las relaciones tradicionales han facilitado la corrupción y permitido los cacicazgos locales para captar estos recursos (Oswald, 2013)

Homer Dixon (1999) expresó que pueden establecerse vínculos entre la escasez y la violencia relacionadas con asuntos ambientales. El deterioro ambiental que produce la violencia son factores determinantes de donde y cuando pueden ocurrir.

Simon Dalby (2002) ejemplifica empíricamente los vínculos causales entre escasez ambiental y conflicto sociopolítico en torno al debate del agua como caso de estudio. Al respecto establece que los cambios en los patrones de precipitación surgidos del cambio climático provocan escasez y alteración sobre el recurso, lo

cual ocasiona que sociedades y Estados compitan por obtener el control y gestión sobre ríos, lagos, cuencas etc., sobre todo en aquellos que son compartidos o transfronterizos, con el fin de asegurar fuentes de abasto de agua dulce.

Debido a que las presiones antrópicas han incentivado una mayor vulnerabilidad social, entendida como: *“La posibilidad de exposición a eventos naturales y antrópicos con poca capacidad o resiliencia para prevenir, recuperarse o adaptarse al deterioro de las condiciones socio-ambientales, eventos meteorológicos extremos o crisis socio-económicas”* (Oswald, 2013), se introdujo dentro de los debates de investigación y seguridad ambiental la problemática del cambio ambiental global y el desequilibrio ecológico como riesgos potenciales para la seguridad humana, ambiental y societal (Brauch, 2008).

Dalby (2008) expone que la cooperación política entre Estados facilita la preservación de la biodiversidad y control desmesurado de los medios y usos de producción, lo cual representa un modo de dar respuesta pacífica ante las dificultades ambientales, promoviendo la paz y seguridad humana entre los Estados, sobre todo de las poblaciones vulnerables del sur y sus necesidades.

La vulnerabilidad ahora se entiende como un problema complejo y la cooperación es mejor opción que el conflicto frente al cambio ambiental [...] El ambiente, el desarrollo y la seguridad humana se ven como factores del mismo tema [...] Ni el cambio ambiental, ni la globalización puede dejarse de lado (Dalby, 2008: 277).

La falta de planeación y ordenamiento territorial y ambiental puede aumentar los peligros y desastres ante eventos naturales. La incapacidad para prevenir, prepararse, enfrentar y lidiar con los desastres se debe a una vulnerabilidad organizacional técnica, política, socioeconómica y cultural (Nathan, 2007).

Por lo tanto, al ordenar con la participación activa de las comunidades los espacios naturales, rurales y urbanos, se podría generar resiliencia ante deterioros ambientales y reducir los riesgos y peligros ante desastres naturales.

1.4. Modelo PEISOR: una herramienta metodológica.

El presente estudio utiliza el modelo PEISOR⁷ como herramienta metodológica para comprender la compleja y a veces contradictoria interrelación existente entre

⁷Modelo PEISOR fue discutido por vez primera en el marco de la 6ª reunión del Programa Internacional de las Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental Global celebrada en la ciudad de Bonn, Alemania, en 2005.

los factores antrópicos y naturales dentro un territorio compartido, como lo es la cuenca hidrológica.

El modelo PEISOR analiza los vínculos entre el cuarteto ambiental (aire, biodiversidad, suelo y agua) y el cuarteto social (crecimiento poblacional, sistema rural y urbano y procesos socio-productivos).

Así, el presente modelo se compone de cinco elementos:

P: Presión- que incluye la interacción entre seis factores socio-ambientales que han provocado el cambio ambiental global.

E: Efecto- Efectos de las interacciones lineales, no lineales y caóticas entre escasez, degradación y estrés ambiental.

I: Impactos- Por eventos hidrometeorológicos extremos que se convierten en desastres por las actividades humanas y las políticas gubernamentales.

SO: Consecuencias sociales como hambruna, migración forzada, conflictos ambientales, guerras por recursos, Estado fallido y urbanización.

R: Respuesta social, comunidad empresarial y del Estado ante procesos dinámicos e impredecibles de cambio ambiental global mediante adaptación, resiliencia y conocimiento tradicional y moderno-tecnológico.

La interacción entre los cuatro factores naturales (aire, biodiversidad, suelo y agua) con los cuatro procesos humanos (crecimiento poblacional, sistema rural y urbano y procesos socio-productivos) ejercen **P** (presión) sobre los recursos naturales y los sociales. Esta interacción se expresa en la contaminación del aire, lo que ha generado temperaturas extremas provocadas por el cambio climático, y este a su vez, menor precipitación o lluvias torrenciales que reducen la disponibilidad y calidad del agua.

La ocurrencia de sequías e inundaciones acelera la desertificación y la pérdida de la fertilidad natural del suelo, así como la afectación de los ecosistemas con la pérdida de la biodiversidad.

El aumento demográfico crea mayor presión sobre los recursos naturales. Esto ha incentivado un cambio en el uso del suelo y ha intensificado los procesos socio-productivos. A su vez, la creciente demanda de recursos naturales ha causado escasez, mientras que la intensificación de los procesos industrializados ha originado la contaminación del medio ambiente.

Esta interacción natural y humana produce **E** (efectos), como la escasez (suelo, agua y biodiversidad), degradación y estrés ambiental, que se agravan por el crecimiento poblacional y los procesos productivos poco sustentables.

El estrés ambiental ha deteriorado aún más los sistemas naturales y ha afectado los sistemas sociales. En la medida que se presentan mayores señales del cambio climático, la biodiversidad, los suelos y el agua tiende a deteriorarse aún más.

De hecho, se estima que 20% de la escasez de agua en el planeta se debe a los efectos del cambio climático y 80% al mal manejo, lo que produce un deterioro en el suelo, reduce los rendimientos agrícolas, afecta a la producción pecuaria, daña los servicios ecosistémicos y genera enfermedades por tóxicos en los seres humanos (Oswald, 2009b).

La degradación ambiental reduce la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, lo que provoca una presión sobre los sistemas sociopolíticos por las pérdidas humanas ocasionadas por los desastres naturales y los altos costos de construcción.

Los fenómenos hidrometeorológicos y eventos extremos mal manejados generan **I** (impactos) severos en la vida humana y entorno natural, el cual afecta sobre todo a los grupos vulnerables (pobres y marginados, principalmente mujeres y niños) y grupos sociales que dependen de los recursos naturales para su supervivencia (campesinos e indígenas).

Las **SO** (consecuencias o salidas sociales) son múltiples y se reflejan en el deterioro de la calidad de vida y bienestar que obliga a las familias y las comunidades a encontrar alternativas o procesos de adaptación para enfrentar los nuevos peligros y riesgos.

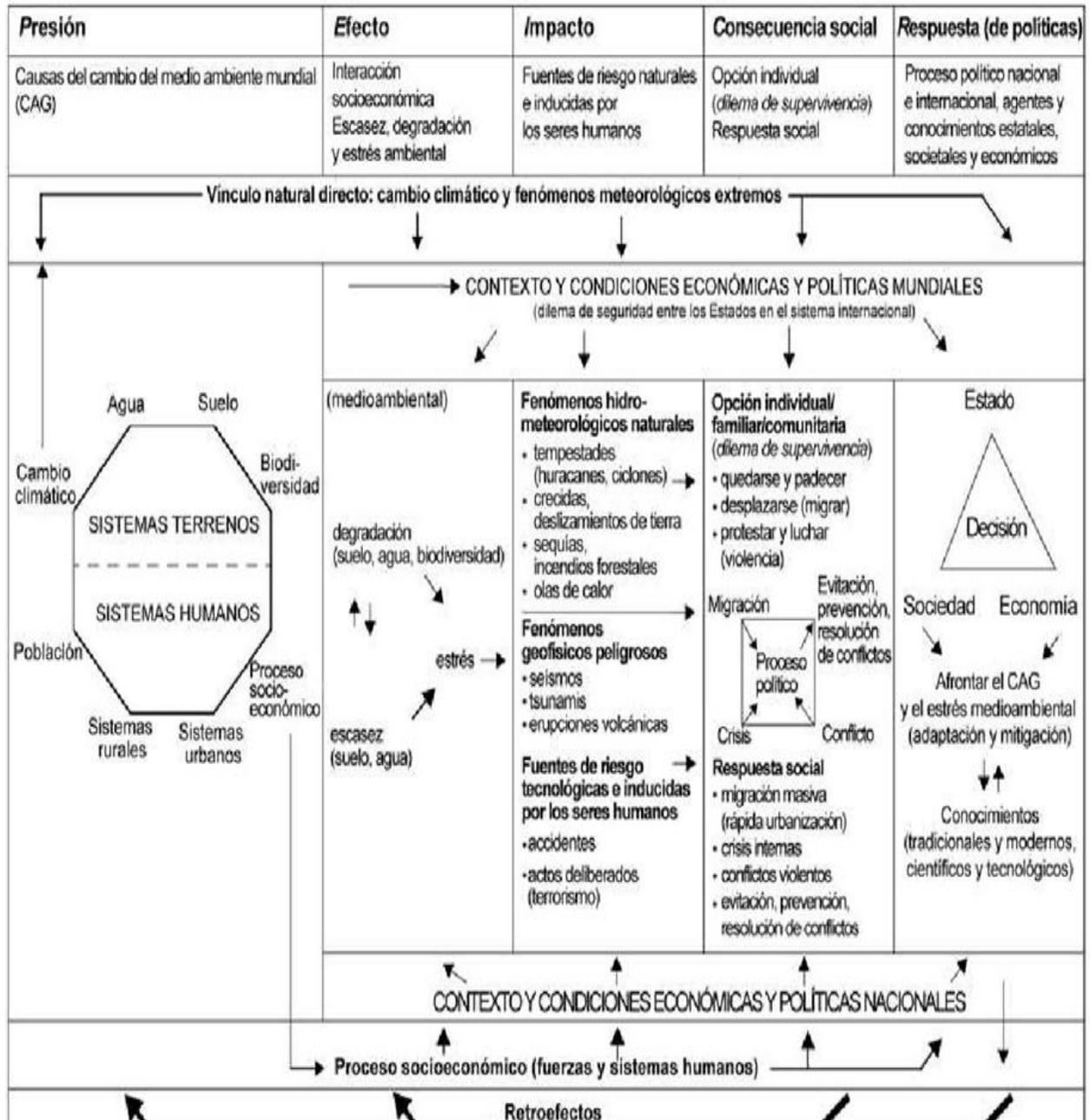
Al ser deteriorada o afectada los medios de subsistencia por la alteración de los ecosistemas, la población, en su mayoría rural y fuertemente marginada, se ven obligados a buscar alternativas con el fin de mitigar su situación adversa y escapar a condiciones de supervivencia.

En su búsqueda por allegarse de los recursos básicos necesarios y mejorar sus condiciones de vida y ante la falta de consensos y acuerdos de gestión de recursos a nivel gobierno, autoridades y sociedad encuentra en el explotación insustentable una válvula de escape para afrontar o salir de la precariedad.

Sin embargo, estas actividades originan conflictos por tierra, alimento, agua y trabajo. Además, en los últimos años, la violencia y muerte se han incrementado como consecuencia de enfrentamientos armados entre grupos y organizaciones por el acceso a los recursos, destruyendo el tejido social familiar y comunitario (RED, 2011).

Esta problemática socio-ambiental requiere de **R** (respuestas) políticas y sociales en forma de políticas públicas, donde la interacción entre los tres actores (Estado, sociedad y empresarios), junto con el conocimiento tradicional, la técnica moderna, el conocimiento organizado y estrategias de respuestas pueden evitar eventos e impactos extremos que atenten contra la seguridad.

Figura 4: Modelo PEISOR



Fuente Oswald y Brauch, 2009

En este marco, la capacidad de vivir en un ambiente limpio y refugio seguro, así como la competencia de reducir la vulnerabilidad y estrés ambiental se enmarca dentro de los parámetros de la seguridad y se considera como uno de los principales elementos de bienestar humano.

Los daños a la seguridad y los impactos en términos de rezago social pueden reducirse mediante la combinación de políticas y medidas que vinculen la protección y el empoderamiento de la sociedad para ser más resistentes.

En el caso de las cuencas hidrológicas, la planeación en el uso de los afluentes de los ríos, la organización de los recursos disponibles, la inversión y planeación en la infraestructura, el control de las dotaciones de agua y el desarrollo e implementación de leyes y/o reglamentos nuevos puede consolidar el proceso de un manejo integral del agua de las cuatro cuencas compartidas, lo cual haría más transparente su gestión y reduciría los daños ocasionados por los fenómenos naturales y las disputas y/o conflictos nacionales y/o sociales.

Con este enfoque, se toma al modelo PEISOR como un esquema metodológico-analítico interdisciplinario y dinámico, con lo cual se busca un diagnóstico transversal de la investigación del agua, en este caso, el de las cuatro cuencas binacionales.

1.5. Conclusiones del capítulo.

El recurso agua es el elemento responsable de la vida en el planeta y el principal soporte de los procesos productivos y reproductivos del ser humano, así como la sustancia más abundante de la tierra, ya que cubre tres cuartas partes de la superficie del planeta.

Los recursos hídricos que se encuentran en la tierra no se presentan solos en la naturaleza, sino que el agua y otros recursos naturales forman parte de un espacio llamado cuenca, y este espacio no es estático, sino que se encuentra en constante movimiento, toda vez que sus componentes interactúan entre sí en forma constante e intermitente. Por lo tanto, es en las cuencas donde el fenómeno del ciclo hidrológico se hace más evidente, por la unión de todos los factores y procesos naturales que ahí se presentan.

Si bien la Tierra debe su nombre de *planeta azul* por la abundancia de agua que yace en ella, sólo 2.5% del total del recurso es agua dulce y sólo 0.4% es accesible al hombre, la cual se localiza en la atmósfera y cuerpos superficiales, principalmente lagos y ríos.

Aunado a lo anterior, la intervención y efectos negativos de la actividad productiva del ser humano sobre los ecosistemas en el último medio siglo han agravado el entorno biofísico, provocando una alteración natural que ha derivado en una doble

vulnerabilidad (ambiental y social), la cual ha amenazado severamente la disponibilidad y calidad de las aguas y de los ecosistemas terrestres y costeros asociados, agudizando la escasez en aquellas regiones que ya experimentan este problema, lo que ha afectado principalmente a la población de menos recursos, como a comunidades indígenas y campesinos de temporal.

Estas características precedentemente descritas han convertido al recurso hídrico en un elemento escaso, el cual ha derivado en un potencial aumento de los conflictos sobre el vital líquido.

Ahora bien, se calcula que unos cincuenta Estados poseen un 75% de su territorio ubicado en cuencas hidrográficas compartidas, además de que alrededor de un 40% de la población mundial vive dentro de una u otra cuenca, por lo que la conflictividad por el acceso y usufructo a las aguas de los ríos se hace más patente dentro de estas regiones, lo cual se agrava por la falta de un manejo integral y de cooperación binacional o multinacional.

Ante este panorama, la comunidad científica y política ha ampliado y profundizado el concepto de seguridad como resultado del surgimiento de nuevas amenazas, donde se ha pasado de una seguridad militar y política a una seguridad ambiental y societal.

Esta visión dio pie al establecimiento de debates en torno al agua como caso de estudio. Así, se introduce el concepto de *seguridad del agua* en la década de los noventa, cuyo enfoque central propone la protección de los ecosistemas, el suministro suficiente de agua en cantidad y calidad para la sociedad y un manejo sustentable y de cooperación sobre los cuerpos de agua compartidos.

En el marco de la seguridad del agua se promovió una gestión integrada de los recursos hídricos en cuencas hidrográficas (GIRH), ya que por sus características geo-físicas, la cuenca constituye la unidad de ordenación idónea para controlar la descarga de agua en cantidad, calidad, lugar y tiempo de ocurrencia.

En el caso de México, éste delimita su territorio mediante fronteras naturales. Al norte con Estados Unidos a través de los ríos Bravo y Colorado, y al sur, con Guatemala y Belice, mediante los ríos Suchiate, Usumacinta y Grijalva.

En el caso de los límites con Guatemala, caso de estudio, 53% de la frontera es fluvial, siendo el estado de Chiapas el que comparte la mayor extensión fronteriza y donde se localizan cuatro de las seis cuencas que conforman la frontera natural en el sureste mexicano (Suchiate, Coatán, Grijalva y Usumacinta).

Bajo este parámetro, se analizará a continuación las características naturales y geo-históricas de la frontera Chiapas-Norte de Guatemala, así como las características generales de las cuencas compartidas.

2. Ubicación geográfica, cuencas transfronterizas y característica socio-ambiental de Chiapas y Norte de Guatemala

2.1. Ubicación geográfica de Chiapas-Norte de Guatemala.

La frontera⁸ representa un rasgo geopolítico común de la vida internacional y límite espacial del ejercicio de la soberanía de una comunidad política inscrita en un territorio. Es una expresión jurídica que delimita el ámbito territorial en el que un Estado se define: hacia el interior, ejerciendo la dominación y el consenso; hacia el exterior, su soberanía (Fabregas, 2005).

A pesar de la pujanza del proceso de “globalización” y de la amenaza del fin de los territorios ligados a un modelo de Estado-nación, las fronteras siguen representando un espacio de separación–contacto entre dos realidades políticas y sociales, a veces antagónico. Por ello, las fronteras son ámbitos de encuentro, ruptura y discontinuidad entre realidades con entornos geográficos y marcos de relaciones sociales y procesos históricos diferentes (Foucher, 1997).

Sin embargo, las fronteras, muchas veces trazados arbitrariamente por intereses coloniales, son también ámbitos de identidad propia que la diferencia del resto de las entidades que conforman un Estado-nación. Incluso, llegan a tener mayor compatibilidad con sus vecinos del otro lado de la línea divisoria, ya sea por medio de vínculos culturales, históricos, políticos o económicos que con el resto de su propia nación (Santana, 2005).

La frontera sur de México comparte estas características con el norte de Guatemala, ya que históricamente han mantenido una identidad cultural maya, económico y de continuidad geográfica natural con el país vecino de Centroamérica.⁹

La frontera sur de México tiene una extensión de 1,139 km, de los que 963 km colindan con la República de Guatemala y sólo 176 km con Belice (Fábregas, 2005b).

La frontera con Guatemala, tema de esta tesis, cuenta con una superficie de 54,033 km² y muestra, a lo largo de su desarrollo, rasgos de continuidad cultural, económica y política (Toussaint *et al.*, 2006).

⁸ Se entiende por frontera al límite que separa a dos zonas, a dos Estados. Es el perímetro que delimita un conjunto espacial, un Estado que ha alcanzado una cohesión política interna y una homogeneidad económica suficiente como para que las principales líneas divisorias no atraviesen ya el interior del territorio ni la colectividad humana, sino que se vayan desplazando a una posición de límite. Ver. Baud, Pascal, *Dictionnaire géographique*, p. 37

⁹ La frontera sur está integrado por los estados de Chiapas, Quintana Roo, Yucatán, Campeche y Tabasco.

Con 3.8% del territorio nacional, Chiapas es el estado mexicano que ha escenificado la mayor intensidad y diversidad de relaciones con los departamentos del norte de Guatemala. Esto se debe a que comparte una frontera larga. De los 963 km de longitud que presenta la frontera México-Guatemala, 655 km corresponden al estado de Chiapas, o sea, representa 57.3% del total de la extensión de la frontera sur, con 16 de los 21 municipios que comprenden la franja fronteriza (Llanos y Santa Cruz, 1998).

Asimismo, 61.3 % del total de la población que vive en la región fronteriza se ubica en la frontera chiapaneca que colinda con los departamentos del norte de Guatemala de San Marcos, Huehuetenango y el Petén.

Figura 5: Frontera de Chiapas-Norte de Guatemala

México		Guatemala	
Estado	Municipio	Departamento	Municipio
Chiapas	Suchiate	San Marcos	Ocós
	Frontera Hidalgo		Ayutla
	Metapa		Malacatán
	Tuxtla Chico		Tajumulco
	Unión Juárez		Sibinal
	Cacahoatán		Tacaná
	Tapachula	Huehuetenango	Tectitán
	Motozintla		Cuilco
	Mazapa de Madero		La Libertad
	Amatenango de la frontera		La Democracia
	Frontera Comalapa		Santa Ana Huista
	La trinitaria		Jacaltenango
	Las margaritas		Nentón
	Maravilla Tenejapa		San Mateo Ixtatán
	Marquez de Comillas		Barrillas
	Benemérito de las Americas	El Petén	Sayaxché
Ocosingo	La Libertad		

Fuente: INE (2000); INEGI-SIIGE (2002)

Geográficamente, el estado de Chiapas se localiza en la región sureste de México, se ubica relativamente cerca del límite septentrional de la región neo-tropical, en una posición central dentro del área definida como Mesoamérica.¹⁰ Cuenta con una superficie de 73,289 km² y representa 3.8 % de la superficie total del país, siendo la octava entidad federativa más grande en la República Mexicana (Ramos, 1994).

Las coordenadas geográficas del estado están delimitadas por los paralelos 17°59' y 14°32' latitud norte; y los meridianos 90°22' y 94°14' de longitud oeste. Chiapas colinda al norte con el estado de Tabasco, al sur con la República de Guatemala y el Océano Pacífico y al oeste con Oaxaca y Veracruz (INEGI, 2012).

Por su parte, el departamento del Petén se localiza en el extremo septentrional de Guatemala. Sus coordenadas geográficas son 15° 90' y 17° 81' latitud norte; y 89° 22' y 91°43' longitud oeste. Limita al norte y al oeste con México (Chiapas, Campeche y Tabasco), al este con Belice y al sur con los departamentos de Izabal y Alta Verapaz. El Petén guatemalteco posee una superficie territorial de 35,854 km², que representa casi un tercio del territorio nacional (33%), lo cual lo convierte en el departamento más extenso de Guatemala y en la entidad sub-nacional más grande de Centroamérica (Segeplan, 2013).

El departamento de San Marcos se localiza en la región occidental de Guatemala, en los paralelos: longitud 91°47' - 92° 11' y latitud 14°30' - 15° 23'. Cuenta con una superficie territorial de 3,791 km², lo que equivale a 3.5% del territorio guatemalteco y limita al norte con el departamento de Huehuetenango, al sur con el Océano Pacífico, al oeste con México (Chiapas) y al este con los departamentos de Quetzaltenango y Retalhuleu (Segeplan, 2011).

Finalmente, el departamento de Huehuetenango se localiza en la región noroccidental de Guatemala. Posee una extensión territorial de 7,429.7 km² que equivalen a 6.8% del territorio nacional, siendo el quinto departamento más grande del país centroamericano. Sus coordenadas geográficas son 15° 19' 14" de latitud y 91°18'13" de longitud. Limita al norte y occidente con México (Chiapas), al oriente con el departamento del Quiché y al sur con los departamentos de Totonicapán, Quetzaltenango y San Marcos (INE, 2012).

La formación histórica de la frontera sur, referida a la porción limítrofe de Chiapas con los departamentos del norte de Guatemala, ha manifestado desde su origen intensos movimientos, acontecimientos y redefiniciones territoriales que consolidaron un sustrato común entre chiapanecos y guatemaltecos (Pohlenz, 2005).

¹⁰ El concepto Mesoamérica como complejo socio-cultural fue desarrollado por primera vez por Paul Kirchhoff a partir de ciertas consideraciones, aunque estas ya han sido rebasada en la actualidad (*ver*, Kirchhoff, 1943).

Estos hechos, producto de los procesos de transformaciones económicas y sociales iniciados desde la conquista y acentuado en mayor grado en el periodo de la independencia y conformación de los Estado-nación, marcaron un hito en las relaciones entre ambas entidades.

Mapa 1: Chiapas-Norte de Guatemala



Fuente: Fábregas (2005)

2.2. Antecedente histórico de Chiapas y Norte de Guatemala.

La vinculación en la frontera Chiapas y Norte de Guatemala representa una tendencia claramente localizable en la vida diaria desde un ángulo social, natural, comercial e histórico-cultural que se remonta desde la época prehispánica maya y tiene como necesaria referencia los continuos procesos de intercambio entre los

asentamientos indígenas, cuya movilidad de personas y mercancías era intensa (Castillo, 2006).

Durante más de dos siglos la entonces provincia de “*Las Chiapas*”, perteneciente a la Capitanía General de Guatemala, constituyó una entidad intermedia entre el virreinato novohispano y la audiencia de los Confines o de Guatemala.

Las relaciones políticas y el trasiego comercial entre ambas dependencias del imperio español estuvieron fuertemente determinada por la ubicación de la provincia chiapaneca que fungió como puente y vía de comunicación político-económico (Ordoñez, 1997).

Mapa 2: Chiapas como parte de la Capitanía General de Guatemala 1528-1821



Fuente: Bermúdez, (2011)

Al consumarse la independencia de México en 1821 y ante la posibilidad de que la Capitanía General de Guatemala permaneciera leal a la corona española, la ubicación del estado de Chiapas se convirtió para el recién constituido gobierno de México en un punto neurálgico y antemural para el control y defensa del sureste

mexicano, en particular para el resguardo de las costas mexicanas y la vía interoceánica que se planeaba construir a través del istmo de Tehuantepec (De Vos, 1993).

Por su posición estratégica a un costado de Tehuantepec y a espaldas de los estados de Tabasco y Yucatán, así como su cercanía con Centroamérica y el área del Caribe, Chiapas representó para el entonces régimen monárquico de Iturbide la única provincia guatemalteca que debía permanecer sujeta a la administración mexicana y convertirse en el principal espacio fronterizo al sur del recién constituido Estado mexicano (Ceceña y Barreda, 1995).

La anexión de las entonces provincias del Reino de Guatemala a México (Chiapas y el Soconusco) en 1824 y 1842 respectivamente, representó no sólo un componente fundamental en la estructuración y configuración de la actual frontera sur y la agregación de un vasto territorio dotado de riquezas naturales insospechadas, sino también dio lugar a recurrentes controversias e incluso enfrentamientos entre México y Guatemala que dificultaron las relaciones diplomáticas y aun la misma vecindad.

El hecho de que Chiapas decidiera separarse de la entonces Audiencia de Guatemala y proclamara su adhesión al Imperio de México se debió a dos factores. Primeramente, la existencia de una inconformidad por parte de los patricios chiapanecos hacía el gobierno de Guatemala por el excesivo monopolio comercial que ejercieron los comerciantes *chapines*,¹¹ situación que provocó una profunda crisis económica al interior de Chiapas y el reflejo de una falta de interés por parte de las élites políticas guatemaltecas en el desarrollo de la provincia. Segundo, una identidad por parte de los habitantes chiapanecos de todas las clases sociales por ser mexicanos y adoptar sus usos y costumbres, lo cual estrechó lazos no sólo mercantiles, sino culturales con el resto de los estados del sureste mexicano (Sepúlveda, 1958).

La unión de Chiapas a México en 1824 significó un golpe al proyecto de organización territorial de la recién conformada Federación Centroamericana, impulsada principalmente por las élites guatemaltecas, hecho que provocó el fraccionamiento territorial del antiguo reino de Guatemala y que culminó dieciocho años más tarde con la adhesión del Soconusco a Chiapas.

Ante estos hechos, el recelo y la desconfianza por parte de los guatemaltecos hacia México se acentuaron. Incluso, durante muchos años la propaganda guatemalteca difundió la noción de Centroamérica como “*una pequeña república desprotegida, sujeta a la preponderancia del gobierno mexicano*” (Toussaint, 2006), sosteniendo reiteradas veces que la anexión de Chiapas y el Soconusco habían constituido un acto ilegal, idea que aún permea en la mente de no pocos guatemaltecos.

¹¹ Entiéndase por *Chapín* a la población oriunda de la capital de Guatemala.

La apertura de la frontera sur en 1835 no significó una mejora en las relaciones políticas entre el gobierno de México y Guatemala. Al contrario, marcó el inicio de una serie de incursiones militares y desplazamientos poblacionales a lo largo de la línea divisoria que permea hasta nuestros días.

Como consecuencia, Chiapas se convirtió para miles de guatemaltecos y centroamericanos en un refugio ante la persecución, violencia y/o exilio político y puerta de tránsito para arribar a los Estados Unidos, representando una zona de amparo y opción para proteger e incluso salvar sus vidas y seguridad personal (Sandoval, 2006).

El ejemplo más simbólico fue el arribo de 46,000 guatemaltecos a territorio chiapaneco, quienes huyendo de la violencia armada que se suscitó en su país, como resultado del proceso sociopolítico centroamericano de revolución y contrainsurgencia que se gestó a partir de la última década de los setenta y durante la década de los ochenta, buscaron refugio en la entidad del sureste (Freyermuth y Godfrey, 2006).

Durante más de tres décadas de conflicto armado en Guatemala, el gobierno del estado de Chiapas asistió con recursos económicos y humanos a los refugiados mediante proyectos y programas que contribuyeron al desarrollo integral de su persona y al de las microrregiones de la entidad federativa que los albergó (Rodríguez de Ita, 2003).

Entre los beneficios que se llevaron a cabo se encuentra el estímulo a la actividad económica y los procesos culturales en las zonas de asentamiento chiapaneco, lo cual facilitó la expansión productiva de pequeñas propiedades agrícolas y tierras ejidales, así como el desarrollo de programas pedagógico-informativos.

Si bien la demarcación fronteriza fue precisada jurídicamente por medio de los tratados signados en 1882, año en que el gobierno del presidente Rufino Barrios reconoce la soberanía mexicana sobre Chiapas y el distrito del Soconusco, se establecen los límites entre ambas naciones después de varias décadas de conflicto territorial durante el siglo XIX.

La pérdida de los territorios de Chiapas y el Soconusco, como hechos que minaron el esfuerzo por consolidar la unidad de la república centroamericana, orilló a que las élites guatemaltecas abandonaran las mojoneras al norte del Petén de 1882 a 1930, lo cual provocó la desaparición casi por completa de la línea divisoria dentro de este lapso (Aviña, 2005).

Empero, la constitución de dos países diferentes no significó necesariamente una ruptura o separación cultural y de intercambios comerciales entre la población chiapaneca y la del norte de Guatemala. A pesar del prolongado proceso de demarcación en la frontera sur, la comunicación y el libre tránsito comercial y poblacional entre una y otra entidad se mantuvo constante, gracias en buena parte a la presencia de importantes ríos (Grijalva, Usumacinta, Coatán, Suchiate), lo

cual permitió el establecimiento de relaciones por vía fluvial y el legado histórico-cultural maya entre las diversas comunidades (Kauffer, 1997).

Estos factores consolidaron un proceso agrícola y comercial que ha permanecido estrecha y con cierta continuidad a lo largo de la porción limítrofe entre Chiapas y Guatemala. Al respecto, las diferentes plantaciones chiapanecas representan una de las principales actividades económicas que han afianzado las relaciones entre la población de Chiapas y su contraparte centroamericana, donde los trabajadores guatemaltecos constituyen una importante fuerza laboral agrícola.

En la década de los 90's el flujo de trabajadores guatemaltecos que laboraba en Chiapas se estimaba en 70,000 aproximadamente. Hoy día se tienen contabilizados unos 300,000 jornaleros chapines que se encuentran trabajando en las fincas cafetaleras, bananeras, de cacao, caña de azúcar, mango, algodón y ganaderas en el estado chiapaneco, conforme a datos emitidos por el Viceministro del Trabajo y Previsión Social de Guatemala (Villafuerte, 2004).

Esta relación transfronteriza vino a reforzar otros círculos comerciales y vínculos socioculturales preexistentes que se han mantenido hasta nuestros días en la frontera sur.

Entre estos se encuentra el pequeño comercio formal e informal (legal y de contrabando); el flujo de consumidores, tanto chiapanecos como guatemaltecos, que concurren a comprar a ciudades y pueblos fronterizos; los intercambios entre campesinos mediante mercados locales; el tráfico comercial de ambulantes guatemaltecos que llevan productos agrícolas e industriales a zonas rurales de las regiones chiapanecas; el intercambio de bienes intermedios de uso agroindustrial y de productos artesanales de consumo turístico y la prestación de servicios, principalmente los de salud, utilizados por habitantes de la frontera que concurren a ciudades al otro lado de la línea divisoria, así como el cruce ilegal de migrantes guatemaltecos a México o EUA (Palacios, 1986).

Bajo este contexto, la frontera Chiapas-Norte de Guatemala se ha desarrollado en función del crecimiento de las actividades económicas de las zonas rurales y del comercio entre habitantes a ambos lados de la frontera, desempeñándose ambas regiones mesoamericanas como puente de primer orden en los procesos de intercambio e integración entre el sur de México y Centroamérica. No obstante, los procesos y la perduración de estructuras arcaicas que le siguieron, heredados de la colonia, impidieron el despegue y desarrollo económico de Chiapas y Guatemala.

La afanosa búsqueda por integrar a sociedades, cuyo tejido es socioculturalmente heterogéneo, la pérdida de una relativa unidad político-administrativa después de los procesos independentistas en México y Centroamérica, una economía subordinada y centralista con un modelo de desarrollo de casi 300 años orientado a la producción agroexportadora, impuesto por la conquista española, así como el saqueo de recursos naturales y la indiferencia y abandono de la población (masas

populares y población indígena), conformaron una estructura que ha mantenido en la miseria y el atraso a la mayoría de la población guatemalteca y chiapaneca, la cual subsiste hasta nuestros días, pese a que sus territorios constituyen regiones de alta biodiversidad.

Aun así y pese a ser entidades que se desarrollaron bajo un modelo económico tardío de corte capitalista primario-exportador y sobre una base de concentración privada de tierras, Chiapas y el norte de Guatemala poseen una amplia diversidad de recursos naturales, principalmente agua, que es el recurso más importante para la vida y los procesos socio-productivos y vínculo entre ambas regiones a través de las cuencas compartidas o transfronterizas.

Las zonas rurales y urbanas del estado de Chiapas y los departamentos del norte de Guatemala pueden apoyar su desarrollo en los recursos hídricos que son abundantes en la región, tanto en la agricultura y ganadería como en la implantación de ciertas industrias, generación de energía, suministro y saneamiento de agua potable para las comunidades.

El uso sustentable del agua en las cuencas transfronterizas ubicadas en Chiapas y el Norte de Guatemala incentivaría la creación de empleos en el campo y potenciaría el sector industrial que es aún incipiente en la región, lo cual mejorarían la calidad de vida de la población local.

Chiapas y los departamentos del norte de Guatemala comparten cuatro cuencas trasfronterizas: Suchiate, Coatán y Grijalva-Usumacinta, las cuales se desarrollarán a continuación.

2.3. Cuencas transfronterizas Chiapas-Norte de Guatemala.

2.3.1. Cuenca del Río Suchiate.

La cuenca del río Suchiate constituye una de las cuatro cuencas transfronterizas existentes entre Chiapas y el Norte de Guatemala. Posee una superficie de 1,287 km² y tiene una longitud de 81 km. Su escurrimiento varía desde los 18 m³/s en el estiaje, hasta los 1,394 m³/s en la época de lluvia y presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y una época seca en invierno (OEA-IICA, 1994).

Como corriente internacional entre México y Guatemala, el río Suchiate se estableció como frontera fluvial a partir del Tratado de Límites, celebrado el 27 de septiembre de 1882, donde se precisó que la frontera trazada entre las dos naciones será a perpetuidad (Velazco, 2010).

El tratado de Límites estableció la línea del río Suchiate “desde el punto situado en el mar a tres leguas de su desembocadura, río arriba, por su canal más profundo, hasta el punto en que el mismo río corte el plano vertical que pase por el punto más alto del volcán Tacaná” (idem: 36).

El trazo de la línea divisoria en la frontera fluvial se rige bajo el método *Thalweg*, el cual se guía por medio del canal más profundo de la corriente principal o el canal de navegación principal. Dicho método fue utilizado durante el siglo XIX para los ríos europeos navegables.

La cuenca hidrológica del río Suchiate es una cuenca costera que se localiza en el extremo sur de la vertiente del Pacífico, Costa de Chiapas. Su afluente nace en el municipio de Sibina, ubicado en las faldas sur-orientales del volcán Tacaná y Tajumulco, en el departamento de San Marcos, Guatemala. Alrededor de 83% de su cuerpo se sitúa en Guatemala y sus aguas drenan en dirección sur-suroeste hasta desembocar en el Océano Pacífico, en el punto denominado como boca-barra del Suchiate (Arellano y Trujillo, 2005).

Su escurrimiento natural medio superficial en Guatemala es de 2,553 hm³ y en México de 184 hm³. Administrativamente la cuenca del río Suchiate se ubica en el estado de Chiapas y en el departamento guatemalteco de San Marcos.

De las cuatro cuencas compartidas entre Chiapas y Guatemala, la cuenca transfronteriza Suchiate registra la mayor densidad de población en toda la frontera compartida por ambos países. Actualmente la cuenca del río Suchiate cuenta con una población de 274,347 habitantes: 228,520 viven en Guatemala, en 660 localidades, y 45,827 en México, en 89 centros de población (Kauffer, 2008).

Mapa 3: Cuenca del río Suchiate



Fuente: Kauffer Michel, Edith y Valencia Barrera, Emmanuel (2012)

La cuenca del río Suchiate es la única cuenca transfronteriza en la cual Guatemala se encuentra simultáneamente en la parte alta y baja. Los diversos eventos geológicos y una altura que oscila entre cero y 4,100 msnm en menos de 100 km han desarrollado diferentes paisajes y recursos naturales que forman tres regiones: zona alta, zona media y zona baja, cada una de ellas con características diferentes.

En la zona alta destaca la actividad volcánica, que ha conformado roca volcánica, plutónica y metamórfica, ubicándose entre los 4,220 y 470 msnm. En esta zona de la cuenca prevalece la agricultura de subsistencia y se registra un mayor deterioro de la cobertura vegetal y de suelos en las laderas más empinadas, producto de la actividad primaria y de la erosión hídrica y eólica (Santa Cruz, 2005).

La parte media se extiende entre los 470 y 27 msnm. La fisiografía de la zona media presenta terrenos ligeramente inclinados y planos, conformados por materiales cuaternarios y aluviones. Estas tierras constituyen un factor que favorece la delimitación de los procesos y tipos de formas que se encuentran en el terreno y se encuentran inundadas en temporada de lluvias.

La parte baja de la cuenca son planicies de desfogue al mar, se encuentra entre los 27 y 0 msnm, con un terreno ligeramente inclinado y plano. Su diversificación económica ha permitido una menor dependencia de las actividades agrícolas, principalmente su entorno y condiciones ha favorecido la ampliación del sector terciario, el cual se ha beneficiado de la instalación de centros urbanos, derivado del establecimiento de la frontera internacional, posibilitando el desarrollo comercial y una economía transfronteriza, legal e ilegal, donde parte de estos intercambios se hacen a través del río.

Asimismo, la ubicación de la parte baja de la cuenca en áreas de inundación, una temperatura media anual de 27.8 °C, con promedio máximo de 34.8°C y mínima de 19.7 °C, y la cobertura de bosques y selvas que cubre 23.73% de su territorio (INE, 2012), ha facilitado la fertilidad del suelo y la extensión de la superficie destinada a la producción agrícola, principalmente de plátano, el cual se produce para el mercado internacional. No obstante, esta producción está controlada, en su mayoría, por grupos de poder cercanos social y políticamente con las elites gubernamentales, o que incluso forman parte de ellas (Marina, 2002). El resultado es la exclusión histórica de una diversidad de pequeños productores y jornaleros que producen en pequeña escala, principalmente para el autoconsumo o venta en pequeños mercados.

El cauce del río Suchiate se caracteriza por ser inestable, ya que su escurrimiento tiende a modificar su cauce por los grandes volúmenes de agua durante la época de lluvia. Cuando el volumen del río rebasa su capacidad, este se extiende sobre sus márgenes y, por lo tanto, cambia de lugar, afectando la ubicación del *Thalweg*.

Por ello, la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) para México y Guatemala¹² ha intentado estabilizar y controlar la movilidad del río mediante la construcción de obras hidráulicas, entre las que se encuentran los espigones, estructuras transversales que se construyen a partir de la orilla del río avanzando hacia el centro, para desviar la corriente y evitar que el margen se erosione, lo cual favorece que la orilla gane terreno.

De igual forma, se han implementado obras de encauzamiento del río Suchiate. Estas obras de protección se han construido hasta las líneas teóricas en ambos márgenes del río, acordado por los gobiernos de México y Guatemala.

Dicha infraestructura ha permitido estabilizar el río, desde la confluencia entre el río Cabuz y Suchiate, hasta la desembocadura en el mar, evitando problemas en cuanto a la fijación de la línea internacional divisoria.

Con estos proyectos, la línea teórica en ambos márgenes del río ha permitido determinar hasta qué punto cada país puede construir obras hidráulicas, evitando estrechar demasiado el cauce del río.

Empero, aún persiste la visión por parte del Estado guatemalteco de una enorme inequidad, debido a la falta de compensaciones por el agua del río Suchiate que nace en Guatemala y se usa en México.

En la óptica del gobierno centroamericano, México, que depende de las aguas que son producidas por Guatemala para riego y presas hidroeléctricas, no realiza compensación de ningún tipo por los servicios ambientales. Sin embargo, México considera que las aguas que son usadas en su territorio son suyas, debido a su posición en la parte baja de la cuenca. Este hecho evidencia una carencia de visión en materia de gestión integrada del agua por cuencas y de pago de servicios ambientales.

En los últimos años se han logrado avances significativos en cuanto a la gestión y visión integrada de los recursos hídricos de la cuenca, ya que se renegoció la frontera fluvial del río Suchiate bajo criterios fijos de delimitación, a raíz de las fuertes precipitaciones pluviales y el posterior desastre ambiental que ocasionó el *huracán Stan* en octubre de 2005.

Los desastres naturales han permitido mejorar la gestión de la cuenca y establecer la frontera como existía años atrás. Este hecho muestra un avance positivo en

¹² La CILA es un organismo internacional integrado por dos secciones, una de México y otra de Guatemala. Es responsable de delimitar físicamente la frontera entre ambos países y las fronteras fluviales. Dentro de las funciones de la CILA se encuentra la asesoría a los gobiernos de ambos países en asuntos limítrofes y de aguas de los ríos internacionales, con facultades de investigación, estudio y ejecución de obras. Los asuntos de la Comisión deben ser presentados a la consideración de los gobiernos y son de la competencia de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México y del Ministerio de Relaciones Exteriores de Guatemala (ver Secretaría de Relaciones Exteriores: SRE).

cuanto a la cooperación binacional en materia de cuencas transfronterizas. No obstante, aún no se cuenta con un acuerdo entre la República de Guatemala y México que regule el aprovechamiento internacional del río Suchiate.

Es por ello que en el manejo de la cuenca internacional del río, la cooperación entre México y Guatemala bajo un esquema sustentable resulta esencial para reforzar la unidad de los pueblos fronterizos, la relación entre ambos países y principalmente para un uso sustentable de los recursos que existen en la cuenca.

2.3.2. Cuenca del Río Coatán.

La cuenca del río Coatán es una cuenca costera compartida entre México y Guatemala que desemboca en la vertiente del Océano Pacífico y su río tributario principal es el río Coatán, el cual desciende de la Sierra Madre de Chiapas y pasa por un costado de la ciudad de Tapachula y atraviesa al municipio de Mazatán. El río Coatán es alimentado por escurrimientos permanentes e intermitentes que se originan por la precipitación pluvial y por los manantiales que se ubican en la parte alta de la cuenca.

Esta cuenca recibe aportes de los ríos Cocoa, Cahocacán, Cozalapa, El Huhuecho, Cuilco, Aguinalito, Solís, El Naranja y Salitre (Inesa, 2013). La cuenca del río Coatán posee una vasta red hidrográfica, sobre todo en la parte alta, en Guatemala, donde existen 34 corrientes de diversos tamaños, entre las que destacan el río Majadas, la quebrada Toloj, el río Chochalja y el río Isquicha, siendo los más importantes por su tamaño y escurrimiento, aunque existen otras doscientas doce corrientes o porciones de escurrimientos de menor tamaño (CILA, 2007).

Es importante mencionar que los valles inter-montañas y fluviales, debido a su constitución dentrítico, son receptores de agua pluvial y fluvial, y gracias a la permeabilidad rocosa y las estructuras litológicas, esta es drenada hacia el cauce principal.

De las cuatro cuencas transfronterizas que el estado de Chiapas comparte con el país centroamericano, la cuenca del río Coatán es la más pequeña. Tiene una superficie total de 73,309 hectáreas, una longitud de 2,300 hectáreas en territorio guatemalteco y 8,000 hectáreas de lado mexicano, hasta su desembocadura (UICN, 2012), y una disponibilidad hídrica de 146 millones de m³ (Cano, 2006).

Administrativamente, la cuenca del río se localiza en los departamentos guatemaltecos de San Marcos y Huehuetenango, en los municipios de Tacaná, Sibinal, Tectitán, San José Ojotenam e Ixchiguan; y en el estado de Chiapas, México, en los municipios de Mazatán, Tapachula, Cachoatán y Motozintla, donde ocupa parte de la Sierra Madre de Chiapas (Tlatempa, 2010).

Geográficamente la cuenca del río Coatán presenta una diferencia altitudinal de 2,700 msnm en el volcán Tacaná a 0 msnm en la costa. La superficie de la cuenca presenta una geomorfología de laderas pronunciadas en 82.4 % de su superficie, ubicadas en la zona media y alta; laderas suaves y medias ocupan 5.8 y 8.6% del territorio respectivamente en la misma zona, mientras que en la parte baja se localizan terrenos planos y ondulados (*Ídem*).

Los tipos de suelo que se presentan en la cuenca son: Acrisol húmico, abarca aproximadamente 38.5% del total de la cuenca, se distribuye desde la parte más alta hasta la porción media de la cuenca; Andosol ócrico, ocupa 10% de la superficie y está presente en la parte alta de la cuenca; Feozem háplico, ocupa 33.8 % de la superficie y se distribuye al sur de la cuenca, en la parte baja; Fluvisol éutrico, se extiende como una línea delgada que recorre de arriba abajo la parte media de la cuenca, bifurcándose en la parte baja, ocupa 8.27% de la superficie de la cuenca; Solonchak gléyico, ocupa 1.14% y se distribuye en la parte baja de la cuenca, el cual corresponde a lagunas costeras. En el subsuelo de la cuenca se extiende una capa en donde se estanca el agua, importante para la formación de lagunas costeras y lechos de lagos.

Estos factores geomorfológicos e hidrológicos en la cuenca Coatán representan un carácter estratégico en el suministro y abasto de agua potable, tanto para la población de Chiapas como el norte de Guatemala, así como un factor regulador de los procesos naturales.

La parte alta de la cuenca que se ubica en Guatemala ocupa una extensión de 273 km², que equivale a 34% del territorio de la cuenca. Esta parte está formada por Sierra Alta Volcánica, la cual ocupa aproximadamente 42.81% de la superficie, y por Sierra Baja de Laderas Tendidas en 14.79% de la superficie total de la cuenca. En la zona alta de la cuenca se presentan climas desde templado húmedo, frío, semi-cálido húmedo y cálido húmedo; está constituida por terrenos del Cenozoico terciario y Paleozoico, con rocas ígneas extrusivas e intrusivas, y se presenta una precipitación anual de 857.7 mm. y un volumen disponible a la salida de 712.29 millones de m³ (Inesa,2013).

En la parte alta de la cuenca predomina la agricultura de subsistencia y hay pocos apoyos gubernamentales. Esto ha orillado a la población local a sobreexplotar el suelo para obtener una mayor producción y rendimientos agrícolas, lo que ha provocado un deterioro en su cobertura vegetal.

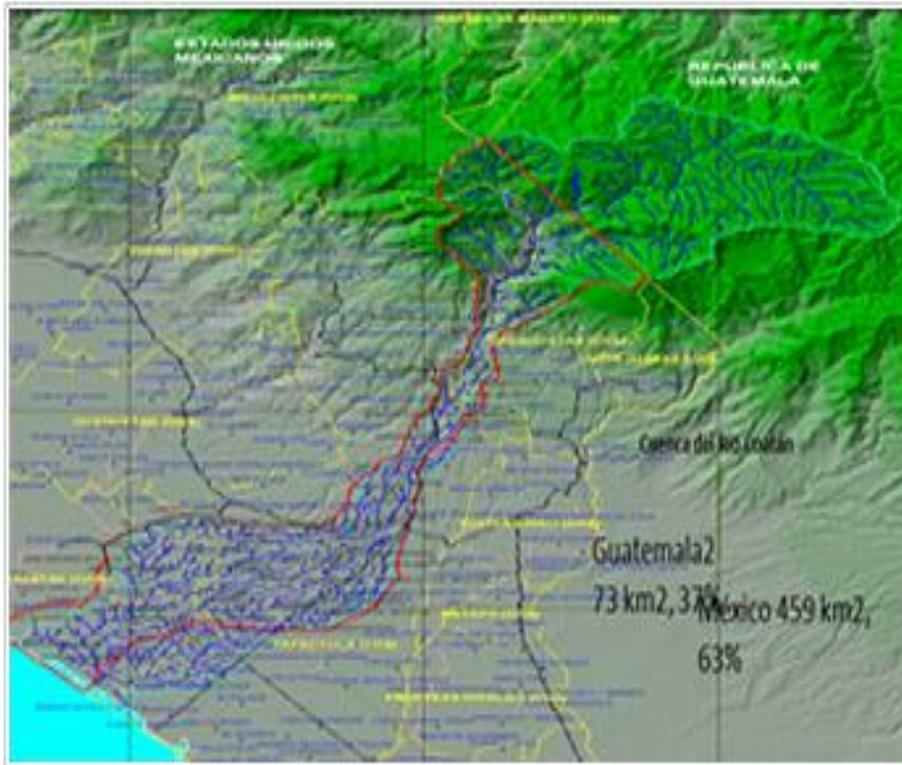
Los procesos de deforestación ligados a la ganadería extensiva y comercialización de madera han ocasionado la pérdida de grandes superficies boscosas. Actualmente sólo 8.5% del territorio de la cuenca que se encuentra del lado guatemalteco está cubierta por bosques y selvas (Colom de Mora, 2009). En Chiapas la cuenca registra un menor deterioro, ya que aún posee 32.68% de cobertura vegetal (*ídem.*).

La parte media presenta un clima cálido húmedo con lluvias y canículas en verano; cuenta con una precipitación promedio anual de 4,252.5 mm y una temperatura media máxima anual de 33.5 °C, con una mínima de 19.1 °C.

En esta parte de la cuenca, que corresponde al municipio de Cacahoatán, existe contaminación del río por los procesos agrícolas, principalmente por la producción de café, el cual no ha sido solucionado por parte de las autoridades chiapanecas, debido a la corrupción y el poder de las oligarquías locales productoras de café (De Vos, 1993).

La contaminación del río Ixtal ha provocado condiciones insalubres que afectan los hogares del ejido de Cacahoatán y parte de Tuxtla Chico, producto del desarrollo de plagas y animales ponzoñosos, moscas, mosquito, cucarachas y ratas principalmente, que transmiten bacterias patógenas, tales como disentería, diarrea, cólera, tifoidea, dengue, paludismo, malaria, etc. (Mantilla, *et. al*, 2005). Además, la contaminación del río ha causado una disminución en el rendimiento de la productividad de superficie cosechada, por lo que la soberanía alimentaria en esta parte de la cuenca se ha visto afectada.

Mapa 4: Cuenca del río Coatán



Fuente: Inesa, (2012)

Finalmente, la parte baja de la cuenca presenta un clima cálido húmedo y cálido subhúmedo. La temperatura media anual registrada en esta parte de la cuenca es de 26.3 ° C, mientras que la temperatura media máxima anual es de 33.5 ° C con una mínima de 19.1°C. Asimismo, presenta una precipitación anual de 2,158.4 mm (FCEA, 2013), lo cual ha beneficiado el abasto a los distritos de temporal tecnificado, como el ubicado en el municipio de Mazatán, mismo que se riega con aguas del río Coatán. La parte baja está formada principalmente por terrenos del Cenozoico cuaternario, con rocas sedimentarias y volcanos sedimentarias y ocupa 64% restante del total de la cuenca.

La zona baja de la cuenca presenta un sobre-poblamiento. El crecimiento de la mancha urbana en la ciudad de Tapachula, Chiapas, ha provocado el asentamiento de numerosos barrios y colonias en la rivera de los ríos Coatán y Cahocán, lo cual ha acarreado riesgos a la población, ya que recientemente ambas orillas de los ríos han sido escenario de fuertes inundaciones, producto de eventos hidrometeorológicos, como el huracán Stan, el cual afectó la mayor parte de la ciudad, destruyendo colonias completas y servicios públicos, como tomas de agua y presas hidroeléctricas.

Para vislumbrar la magnitud del daño que dejó el huracán Stan sobre la zona de estudio, cabe mencionar que arrojó un costo económico equivalente a 5% del PIB del estado de Chiapas y un saldo de 1,500 muertos en Guatemala y oficialmente, 98 en México (Oswald, 2014).

En la cuenca del río Coatán se presenta una densidad poblacional considerable, ya que atraviesa ciudades de gran tamaño, como Tapachula, la segunda más importante del estado de Chiapas. Su densidad promedio es de 140 habitantes por km² aproximadamente; en México, la densidad poblacional en la cuenca es de 103 hab/km², mientras que en Guatemala es de 206 hab/km² (CILA, 2012).

La parte de la cuenca que se encuentra del lado guatemalteco tiene una población de 55,356 habitantes esparcidos en 132 localidades, mientras la parte chiapaneca registra un número de 47,734 habitantes en 237 localidades. La población que habita en la parte alta de la cuenca (en Guatemala) se encuentra fuertemente marginada, lo cual ha provocado una migración de mano de obra barata masculina hacia México, principalmente a las fincas cafetaleras, o a Estados Unidos, ante la carencia de empleo e ingresos que aseguren su supervivencia y calidad de vida, lo cual habla de un dilema de supervivencia.

Aunado a ello en la zona urbana de Tapachula se descargan las aguas residuales de la ciudad al río y no existe a la fecha una planta de tratamiento en funciones para solucionar el problema. Además, el continuo deterioro ambiental ha provocado que en la actualidad se conserven menos de 50% de su superficie con bosques y selvas, lo cual ha alterado el mantenimiento de las funciones y los servicios ecológicos y, por ende, la calidad y cantidad del agua (INE-Semarnat, 2008).

Esto obliga a adquirir una nueva cultura en el uso y cuidado de los recursos, principalmente el agua que se usa en el riego, sector que consume 70% del agua a nivel mundial (PNUMA, 2012) y 77% a nivel nacional (Arreguín *et. al.*, 2011).

A la fecha, se han propuesto y llevado a cabo proyectos en la cuenca del río Coatán por parte de organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil para hacer más sustentable la gestión y usufructo de los recursos naturales. Pero estos proyectos sólo se han centrado en la parte mexicana, por lo que pocas de estas actividades y proyectos consideran la totalidad de la cuenca.

De ahí la necesidad de un acuerdo de cooperación entre México-Guatemala para regular la gestión y el aprovechamiento de esta cuenca internacional. En este sentido, la cooperación en desarrollo tecnológico y modernización resultan imprescindibles para mitigar el daño ecológico en la cuenca y aprovechar de forma sustentable el potencial que brinda en función de la seguridad en ambas partes de esta frontera natural.

2.3.3. Cuenca del Grijalva-Usumacinta.

La cuenca de los ríos Grijalva-Usumacinta representa 4.7% de la masa continental de México y contiene una de las zonas ecológicas con más alta diversidad biológica y cultural del país (Semarnat, 2011). Sus ecosistemas albergan 64% de la biodiversidad nacional conocida y concentran en su entorno la mayor diversidad étnica, donde 16% de la población total pertenece a alguna de las siguientes etnias: tzeltales, tzotziles, choles, tojolabales, zoques, chontales de Tabasco, mames, zapotecos, mayas, jacaltecos, nahuas, chinantecos y chakchiqueles (Díaz *et al.*, 2004).

Los ríos Grijalva y Usumacinta son los dos ríos más caudalosos de México, ya que concentran 35% del escurrimiento natural superficial, lo que equivale a 150 km³/año aproximadamente. Juntos forman la cuenca hidrológica más grande y navegable, con una superficie total de 130,853 km² de paisajes culturales y naturales.

Estos ríos proporcionan a México una cuarta parte de sus recursos hídricos, gracias al buen nivel anual promedio de precipitación que se presenta en esta gran cuenca, que asciende a unos 1,854 mm, la más alta del país (Oswald, 2002).

En Guatemala, el río Usumacinta es el cuarto más grande en longitud, con 198.25 km de recorrido y un caudal promedio de 1,500 m³/seg en el punto donde se adentra a territorio mexicano. Los afluentes principales del río Usumacinta son los ríos La Pasión, Salinas, San Pedro y Candelaria, juntos conforman el sistema más caudaloso del departamento del Petén y de Guatemala (Rubio y Triana, 2006).

El río Usumacinta inicia donde confluyen los ríos La Pasión y Salinas que bajan del altiplano y por el río Lacantún, proveniente del territorio mexicano. El río Salinas es formado por la continuación del río Chixoy y determina la frontera con México, hasta su confluencia con el río La Pasión, que al unirse forman el río Usumacinta. Su cuenca ocupa unos 800 km² dentro del departamento del Petén; su principal afluente es el río San Román. El río La Pasión con sus afluentes conforman una de las principales cuencas del Petén, con aproximadamente 9,500 km² en una longitud de 354 km (Conap, 2014).

La cuenca del río Usumacinta presenta una extensión de 2,638 km², colocándolo como el noveno río en esta categoría del país guatemalteco (Cabrera, 2002).

Por su parte, la cuenca del río Grijalva representa para el país centroamericano un aporte de 2.4 km³ anuales de agua superficial y un escurrimiento de 57 m³/s en una superficie de 7,000 km². Constituye la parte alta de la cuenca del río, con crecidas o avenidas de larga duración (OMM, 2012).

La cuenca del río Selegua, con una extensión de 1,530.07 km², la cuenca del río Nentón, con 1,498.39 km² y la cuenca del río Cuilco, con una superficie de 709.5 km², abarcan juntos 56% del área del departamento de Huehuetenango y articulan una red hidrográfica que puede analizarse como la cuenca alta del río Grijalva en territorio de las regiones fronterizas guatemaltecas (Universidad Rafael Landívar, 2006).

Los caudales anuales promedio indican que el río Selegua es el más caudaloso de los anteriormente mencionados en territorio guatemalteco, el cual suma un total de 57 m³/s, con un volumen de escorrentía de 995.1 m³/s; el río Cuilco por su parte, presenta un caudal medio anual de 19.47 m³/s, con una escorrentía de 615.5 m³/s y el río Nentón un caudal medio anual de 6.04m³/s, con un volumen de escorrentía de 190.5m³/s (Cano, 2006).

La cuenca Grijalva-Usumacinta en la parte alta (en Guatemala) genera un mosaico de ecosistemas de gran valor, con una amplia cubierta vegetal y en las costas grandes extensiones de pastos marinos y bosques de manglar. Por lo tanto, la cuenca del Grijalva-Usumacinta, situada en la franja intertropical conocida como el *Cinturón genético de la tierra*, es una de las cuencas más importantes a nivel continental en términos de cantidad de agua y biodiversidad.

La cuenca del Grijalva-Usumacinta cuenta con una precipitación media anual que fluctúa entre 2,143 a 5,000 mm, con un escurrimiento natural total estimado en 108.6 km³, más un escurrimiento proveniente de Guatemala de 38 km³. En la cuenca se presentan lluvias prácticamente todo el año, 83% de los 365 días (INE, 2010), lo que genera una abundancia del vital recurso si se toma como marco de referencia que en México se presenta una precipitación media anual de 775 mm, con una distribución pluvial de julio a septiembre (Arreguín, 2005).

El volumen medio anual de agua que escurre hacia la desembocadura del río Grijalva se encuentra alrededor de los 36,500 millones de m³ anuales. Si a este volumen se le añade el volumen medio anual del río Usumacinta, la cantidad total de la corriente principal de la cuenca Grijalva-Usumacinta asciende a unos 100,000 millones de m³.

De igual manera, la cuenca presenta un gran potencial para el desarrollo socio-económico y natural para ambos países, debido a que es una zona de alta diversidad biológica. Su gran extensión de cubierta forestal y la multitud de lagos, lagunas y pantanos que presenta, como la Laguna del Tigre, en Guatemala, con 335,080 ha, la zona núcleo de la reserva de Biosfera Maya, en el Petén, y la laguna de Centla en México, con una superficie de 1'007,723 ha (Benítez *et al.*, 2011) albergan una gran variedad de especies animales y vegetales.

En términos generales, la cuenca del río Grijalva-Usumacinta es considerada la segunda región de mayor diversidad biológica de América, comparable sólo con el Amazonas, aunque en un territorio mucho más compacto (López, 2013).

Los servicios ecosistémicos que aporta la cuenca Grijalva-Usumacinta al entorno natural son de vital importancia, debido a que regula los ciclos biogeoquímicos, mantiene los flujos hidrológicos, recarga los acuíferos y conserva la productividad biológica y la biodiversidad de los ecosistemas que se presentan en la cuenca. Además, entre sus funciones ecológicas se encuentran la regulación del clima, el control de la erosión, la retención de sedimentos, la formación de suelos, el reciclaje de nutrientes, el tratamiento y control de desechos.

A nivel social, la cuenca aporta el establecimiento de zonas de producción de alimentos básicos de alto valor nutricional, genera espacios habitables para la población, produce energías renovables o limpias y mantiene la forma y los ritmos de circulación del agua, indispensables para la productividad, el desarrollo sustentable y la seguridad de las comunidades humanas. En este complejo hidrológico la administración del agua y la biodiversidad gira en torno a su abundancia, convirtiendo a la cuenca del Grijalva-Usumacinta en un entorno auto-sostenido, que organiza la vida y vincula a los ecosistemas.

La cuenca del río Grijalva-Usumacinta se integra por tres subregiones: Alto Grijalva, Bajo Grijalva, Usumacinta y una parte de la subregión de Coatzacoalcos, así como las seis cuencas ubicadas en la parte de México (Grijalva-Tuxtla Gutiérrez, Grijalva-La Concordia, Grijalva-Villahermosa, Usumacinta, Lacantún y Chixoy); y siete cuencas en la parte de Guatemala (Pojom, Ixcán, Xaclbal, Salinas, La Pasión, Usumacinta y San Pedro) (INE, 2010).

Por una parte, la cuenca del río Grijalva se forma en la depresión central de Chiapas a partir de tres ríos que nacen en el departamento de Huehuetenango, Guatemala: Cuilco, Nentón y Selegua. Tiene una extensión total de 56,895 km², de los cuales 9.5% se ubica en Guatemala, atravesando los departamentos de

San Marcos, Quetzaltenango y Totonicapán y 90.5% en territorio mexicano en los estados de Chiapas, Oaxaca y Tabasco (García, 2011).

Por la otra parte, la cuenca del río Usumacinta, la más extensa de las seis cuencas compartidas y la más grande de América Central, se forma en la parte alta por los ríos Salinas, Chixoy y Pasión, en Guatemala. Abarca desde el vértice de Tenosique, en Tabasco, hasta la desembocadura del río guatemalteco La Pasión (afluente del Usumacinta mexicano) y tiene una extensión de 73,076 km², de los cuales 58% se encuentra en Guatemala y 42% en México. Aunque la cuenca del río Usumacinta es trinacional, la porción de territorio que corresponde a Belice mide tan sólo 7 km² (0.00095 %), por lo que para esta cuenca prevalece la dimensión binacional, debido a la ausencia de población y aguas superficiales en la parte beliceña (Gandin, 2012).

A pesar de que los ríos Grijalva y Usumacinta transitan por ecosistemas y territorios diferentes y presentan dinámicas socio-culturales propias, geográficamente ambos ríos se juntan en alrededor de 20 km para proseguir su curso como un solo río, después de recorrer casi 700 km, en el caso del Grijalva, y 1,100 km en el caso del río Usumacinta. Ambos ríos representan 53% de la frontera entre México y Guatemala, razón por la cual los analistas lo evocan como una sola cuenca.

Finalmente, la cuenca del Grijalva-Usumacinta aglomera a la mayor proporción de la población en la frontera sur, con poco más de 10 millones de habitantes, donde 82.12% pertenece a México y 17.88% a Guatemala. Esta población se encuentra esparcida en 15,144 comunidades aproximadamente, en la cual 86.9% se encuentra en México y 13.1% en Guatemala, perteneciendo 58% de estos habitantes al área rural (Kauffer, 2009).

Es necesario tener presente que si bien la cuenca del Grijalva-Usumacinta es de vital importancia para el desarrollo sustentable y la seguridad de las generaciones presentes y venideras, dado a que representa una de las zonas más importantes a nivel continental en cuanto a riqueza biológica e hídrica, los habitantes locales se encuentran, paradójicamente, entre los más pobres de América Central.

Actualmente, la cuenca del Grijalva-Usumacinta está habitada por más de 10 millones de personas, de las cuales 8 millones se encuentran en condiciones de extrema pobreza (Gómez, 2010). En especial las comunidades indígenas mayas siguen viviendo en condiciones de alta marginalidad. En la cuenca del río Grijalva 67 de sus 89 municipios presentan grados altos y muy altos de marginalidad, mientras en la subregión del Usumacinta 12 de sus 17 municipios padecen esta situación de miseria y rezago (García, 2011).

El crecimiento demográfico anual en Chiapas es de 2.03% (INEGI, 2000) y en el norte de Guatemala de 3.5% (GWP, 2000). Esta fecundidad relativamente alta ha acentuado aún más la pobreza y ha presionado sobre los recursos naturales, particularmente en las áreas rurales. El impacto de la tala, quema y otras

actividades agropecuarias y forestales, junto con la exploración y explotación de hidrocarburos son factores que contribuyen a un deterioro natural y eco-sistémico mayúsculo en toda la cuenca, teniendo implicaciones negativas para la seguridad del agua, el desarrollo rural y los procesos sociales.

Mapa 5: Cuenca del río Grijalva-Usumacinta

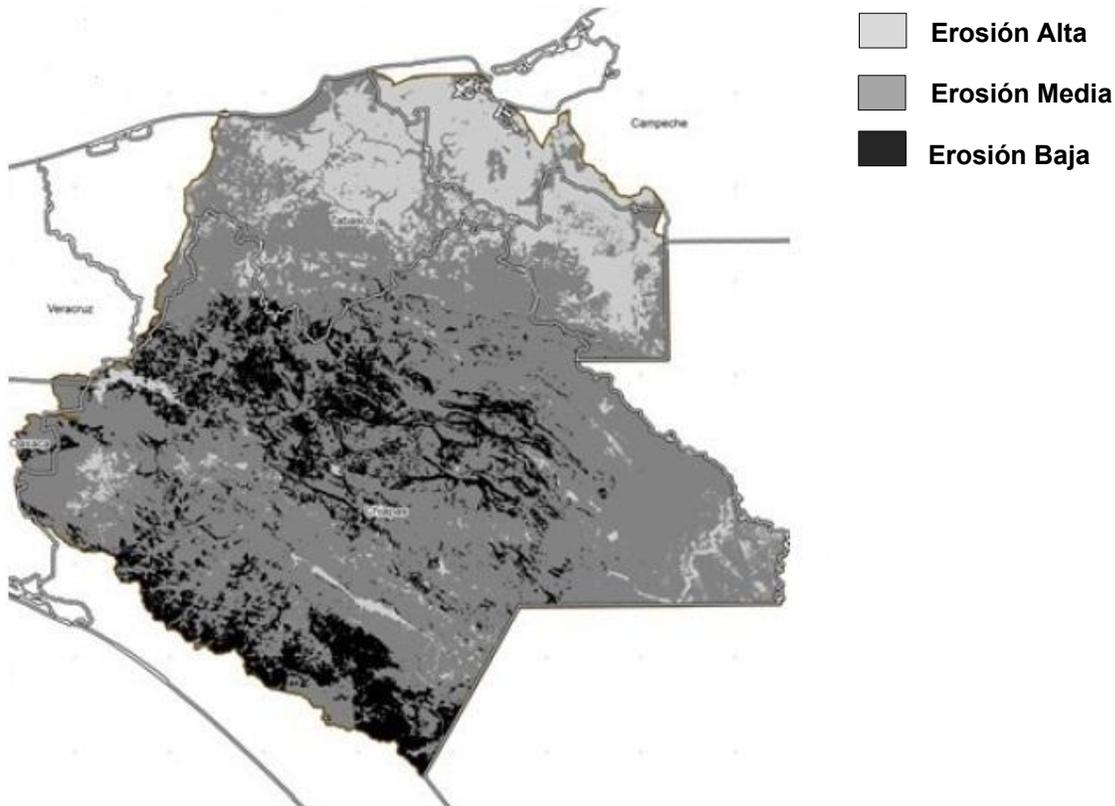


Fuente: CONAGUA (2010)

Estudios recientes arrojan que la cuenca del Grijalva-Usumacinta conserva menos de 40% de su superficie con bosques y selvas, lo que representa riesgo de erosión que va de medio a alto en más de 7 millones de hectáreas (83 % del área total de la cuenca), mientras que solo 1.5 millones de hectárea aproximadamente (17 % del área total) se pueden considerar con un nivel de riesgo bajo (Sánchez-Hernández *et. al.*, 2013).

Anualmente, tan sólo en la cuenca del Usumacinta se están perdiendo alrededor de 571,093 hectáreas de bosque, debido a la deforestación provocada por la ganadería extensiva (sustituyendo bosque por pastizales para ganado).

Mapa 6: Deforestación en la cuenca Grijalva-Usumacinta



Fuente: Sánchez-Hernández *et al.* (2013).

El riesgo de erosión en la cuenca ha provocado una alteración en el mantenimiento de las funciones y servicios ecológicos de ambas regiones hidrológicas. Además, existe una relación directa entre la densidad de población, la reducción en el porcentaje de cubierta vegetal (bosques y selvas) y el impacto de lluvias extremas que ocasionan inundaciones en la cuenca Grijalva-Usumacinta. A menor cubierta forestal mayor es la probabilidad de recibir impactos directos de deslaves e inundaciones ocasionados por eventos hidrometeorológicos. Por ejemplo, la inundación de 80% de territorio tabasqueño en 2007 se debió a la poca presencia de selvas y bosques en la parte media y alta (Chiapas y Guatemala) de la cuenca del Grijalva, lo que ocasionó erosión hídrica y azolve de los ríos (Currie, 2005).

En las últimas seis décadas, la construcción de presas hidroeléctricas en la cuenca del Grijalva, que ha proporcionado electricidad a las ciudades y grandes conglomerados empresariales, ha provocado un gran deterioro ambiental y dejado a la población local despojada de sus medios de subsistencia y al margen del desarrollo.

2.4. Presas hidroeléctricas.

La construcción de grandes presas representa un impacto negativo en los recursos y servicios ambientales que existen y se desarrollan en la cuenca, ya que gran parte de ellas son construidas en áreas de bosque tropical y selva, lo que se traduce en destrucción de grandes hectáreas de cobertura forestal y de cultivos. Por lo tanto, son una de las principales causantes de la deforestación y de emisión de gases de efecto invernadero que aportan al calentamiento global, por la descomposición y putrefacción de la biomasa estancada bajo el agua. Se estima que entre 1% y 28% del potencial del calentamiento global se origina por la emisión de gases provocados por la descomposición de la biomasa estancada (Carabias y Landa, 2005).

Asimismo, estas mega-obras despojan de viviendas dignas a los habitantes originarios de las tierras donde se construyen este tipo de complejos, principalmente comunidades campesinas e indígenas (Cadena, 2005). Esto provoca el desplazamiento de poblaciones enteras y por consiguiente, el aumento en sus niveles de pobreza al desaparecer los medios de subsistencia por la alteración de los ecosistemas (Abarca, 2014).

Se calcula que entre 1979 y 1985 alrededor de 40 proyectos de hidroelectricidad aprobados por el Banco Mundial obligaron a desplazar y reasentar a 600,000 personas en 27 países (Cernea, 1988). En México hasta la fecha se calcula que han sido desplazadas forzosamente más de 185,000 personas, debido a la construcción de grandes presas (Olvera, 2012).

Desde la década de los cincuenta del siglo pasado a la fecha, la cuenca del Grijalva-Usumacinta enfrenta un número cada vez mayor de intereses en cuanto aprovechamiento de sus recursos hídricos, con la finalidad de crear el más grande complejo hidroeléctrico del país.

En el periodo comprendido de 1951 a 1986 dio comienzo la construcción de cuatro grandes complejos hidroeléctricos en la cuenca del Grijalva (Netzahualcóyotl, *Malpaso*; Dr. Belisario Domínguez, *La Angostura*; Ing. Moreno Torres, *Chicoasén*; y Gral. Alvin Corzo, *Peñitas*), las cuales provocaron el hundimiento de 100,000 hectáreas de tierras fértiles, más otras cientos de hectáreas que de manera indirecta salieron afectadas (García, 2005).

De estas presas sólo La Angostura y Malpaso fueron diseñadas para regular avenidas y la capacidad de ambas es de 11,400 Mm³. Los proyectos para el sistema del Usumacinta quedaron para una segunda etapa. Esto por la oposición de la organización civil “Frente Petenero”, quienes han puesto una fuerte resistencia contra los proyectos “unilaterales” de represas en la cuenca del Usumacinta, ya que estas pretendían inundar parte del departamento del Petén, por lo que en 1989 el gobierno federal en México tuvo que cancelar los proyectos de represas en el río (Martínez, 2005).

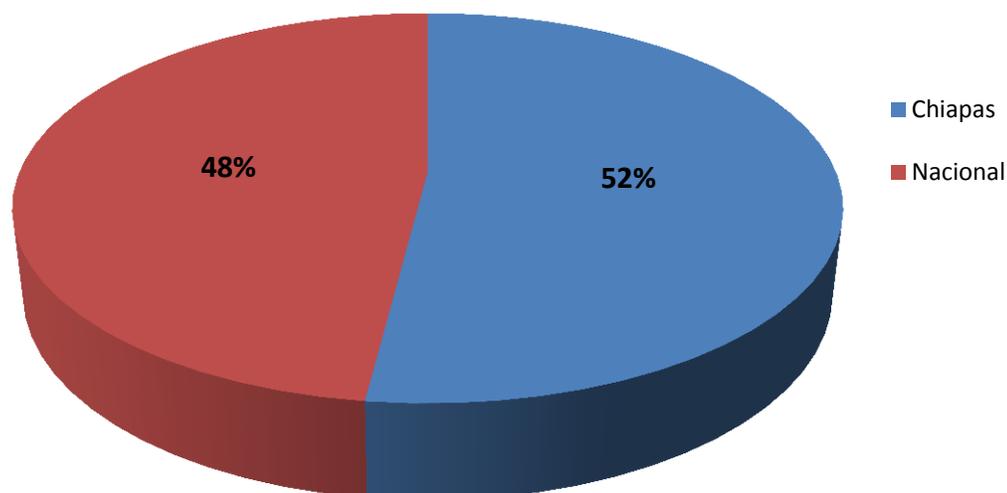
Cuadro 1: Sistema hidroeléctrico del río Grijalva

Central hidroeléctrica	Volumen Turbinado Mm ³ /año	Capacidad instalada MW	Generación de energía GW/h.
ING. MANUEL MORENO TORRES (Chicoasen)	10,942	1,500	5,580
NEZAHUALCOYOTL (Malpaso)	13,376	1,080	3,200
DR. BELISARIO DOMINGUEZ (La Angostura)	9,258	900	2,250
GRAL. ANGEL ALBINO CORZO (Peñitas)	15,452	420	1,750
JOSE CECILIO DEL VALLE (Tapachula)	5,230	21	97
BOMBANÁ (Soyalo)	44	5	25
SCHPOINÁ (Venustiano Carranza)	76	2	12
Total Regional	49,148	3,928	12,817

Fuente: CFE, Gerencia Regional de Producción Sureste. Complejo Hidroeléctrico Grijalva (2010)

En cuanto a la generación de energía, la capacidad instalada de las presas (3,907 MW) corresponde a 40.3% de la capacidad hidroeléctrica nacional y 52% de la energía generada por las plantas hidroeléctricas del país (12,817 GWh). Empero, se contempla ampliar su capacidad a 68% (Delgado, 2008).

Gráfica 1: Generación de energía hidroeléctrica (GW/h) México-Chiapas 2010



Fuente: Sector energético en México, INEGI (2010)

Estas presas construidas para regular los flujos, controlar inundaciones y generar energía, han afectado la capacidad de los ríos para fertilizar y proporcionar servicios y funciones ambientales, tales como la transportación de nutrientes y minerales hacia las planicies de inundación, las costas y las zonas marinas de alta productividad biológica (Currie, 2005). De igual forma, la construcción de estos complejos han afectado drásticamente el enorme potencial de acarreo de sedimentos y nutrientes en los ríos agua abajo y la formación de suelos del sistema Grijalva. Su capacidad para inundar y fertilizar las llanuras costeras, los humedales, las lagunas y la zona del litoral se vio interrumpida y los suelos han sufrido altos procesos erosivos por el estancamiento de agua.

Las presas también han deteriorado la calidad del agua en la región relacionado con el tiempo de retención en el embalse. El agua almacenada en una gran presa durante meses o años, podría ser letal por la concentración de tóxicos que acarrear los sedimentos. Asimismo, los cambios en la temperatura del agua alteran la cantidad de oxígeno disuelto y los sólidos suspendidos, que contiene e influye en las reacciones químicas (CMR, 2010).

Aunado a ello, el impacto sanitario que ocasionan las presas sobre la población es alarmante, debido a que a través del agua estancada se pueden desarrollar vectores que pueden ocasionar graves enfermedades. Entre las enfermedades asociadas con la construcción de las represas se encuentran: paludismo, malaria, disentería, diarrea, viruela, infecciones vaginales, cáncer, infecciones cutáneas, tuberculosis, fiebre, etc., así como la proliferación de mosquitos que transmiten el dengue (García, 2007), los cuales se ven agravadas por la falta de abastecimiento de agua potable y cobertura de servicios de sanidad.

Junto con el gran impacto ambiental y sanitario, la consecuencia más significativa de las presas a nivel social son los desplazamientos involuntarios de miles de personas. La construcción de las presas destinadas a la generación de energía eléctrica ha obligado a comunidades enteras a abandonar sus asentamientos de origen con la imposibilidad de retornar a los mismos.

En México el desplazamiento y las relocalizaciones poblacionales derivadas de la construcción de grandes presas, constituyen una constante en el pasado y presente, así como una perspectiva para el futuro, como parte del proceso de modernización de las estructuras productivas del país (Bartolomé y Barabas, 1992). En términos de impacto social, Chiapas ha sido uno de los estados más afectados por la construcción de grandes presas, con un número aproximado de desplazados que haciende a 22,700 personas (*idem*), aunque no se puede dar un dato aproximado, puesto que con frecuencia aumenta el número de desplazados por número de familias conforme se construyen y embalsan nuevas presas en la región.

Cuadro 2: Desplazamiento poblacional en la Cuenca del Grijalva

Central Hidroeléctrica	Desplazamiento Poblacional	Superficie Inundada (ha)
Netzahualcóyotl (Malpaso)	1,500	36,057
Dr. Belisario Domínguez (La Angostura)	17,000	60,000
Ing. Manuel Moreno Torres (Chicoasen)	2,000	1,338
Gral. Ángel Albino Corzo (Peñitas)	1,700	2,605

Fuente: Elaboración propia con datos emitidos por INECC, 2010; Bartolomé y Barabas, 1992

El cuadro 2 muestra el número de desplazados que han provocado las cuatro principales presas hidroeléctricas ubicadas en el estado de Chiapas. Para miles de campesinos e indígenas, la construcción de estas obras ha implicado enormes pérdidas y padecimientos, no sólo por la dolencia que implica abandonar sus terrenos, casas y poblados de origen donde han vivido durante generaciones, sino por los impactos emocionales y culturales que esto ocasiona, debido a que muchas de sus prácticas culturales están ligadas a su entorno y recursos naturales, el cual ha sido caracterizado como “estrés multi-dimensional de relocalización” (López, 1999).

Bajo este contexto, los campesinos y pueblos indígenas desplazados han resultado víctimas y no beneficiarios del “proyecto de desarrollo” emprendido por el gobierno federal en la región del sureste, ya que han perdido no sólo sus medios de subsistencia, sino que entraron en una creciente pérdida cultural-ancestral y des-caracterización étnica.

Para Chiapas, la construcción de estas cuatro presas significó el detrimento de una gran cobertura forestal y la inundación de las mejores tierras para cultivo de alimentos para cubrir y garantizar grandes requerimientos energéticos y de agua para las ciudades y grandes industrias, como la minera (Abarca, 2012). Estos proyectos no obedecieron nunca al desarrollo social.

A pesar de convertirse Chiapas en el estado de mayor producción de energía hidroeléctrica, hoy día 39,479 (3.7%) viviendas no disponen de electricidad y 279,277 (26%) viviendas carecen de agua entubada (Coneval, 2012).

La construcción y operación de estas obras de infraestructura hidráulica, ratifica y profundiza la exclusión y discriminación, dado que las comunidades afectadas, lejos de ser consultadas e informadas, son objeto de desalojo y expulsión violenta mediante el uso de la fuerza, como ocurrió durante la construcción de la presa de Malpaso, donde los campesinos e indígenas se vieron presionados y amenazados por el gobierno federal y estatal para dejar sus hogares bajo la falsa promesa de indemnización y reparación de daños (Gómez y López, 1987).

Asimismo, la falta de cobertura de energía y agua potable, así como los efectos ecológicos y sanitarios negativos demuestra los resultados contradictorios de las presas en términos de desarrollo social y sustentabilidad regional.

En la actualidad, el gobierno de Chiapas precedido por Manuel Velazco Coello impulsa la construcción de otras presas hidroeléctricas, siguiendo las directrices y compromisos adquiridos en el Proyecto Mesoamérica (antes Plan Puebla Panamá). Ejemplo de ello es el proyecto denominado *Chicoasén II*, presa que comenzará a edificarse a finales de 2014, la cual se ubicará a menos de siete km al noroeste de Chicoasén, con una capacidad de 225 megavatios y que tendría un embalse que inundaría 189 hectáreas (Rodríguez, 2010).

Junto a estos proyectos se encuentran la presa Huixtán I y Huixtán II, la presa Quetzalli y la presa Jatzza, con una producción total de 4,501.2 Mw, donde los embalses en conjunto inundarían aproximadamente 61,809 hectáreas, muchas de ellas tierras indígenas (Ramos y Montenegro, 2012).

Los impactos ecológicos, sociales y culturales que provocan las presas son más negativos que positivos, ya que han conducido a pérdidas irreparables de especies, ecosistemas y de identidad socio-cultural.

La problemática socio-ambiental que permea en la cuenca permite visualizar una situación de doble vulnerabilidad en la zona de estudio. No obstante, Chiapas y los departamentos del norte de Guatemala que comparten cuencas y ríos internacionales, aún poseen extensiones significativas de cobertura forestal y de tierras altamente productivas y rentables para la actividad agrícola, dado que las condiciones del suelo, la ubicación geográfica y las condiciones climáticas se conjugan de manera óptima en el territorio.

2.5. Contexto Medioambiental Chiapas-Norte de Guatemala.

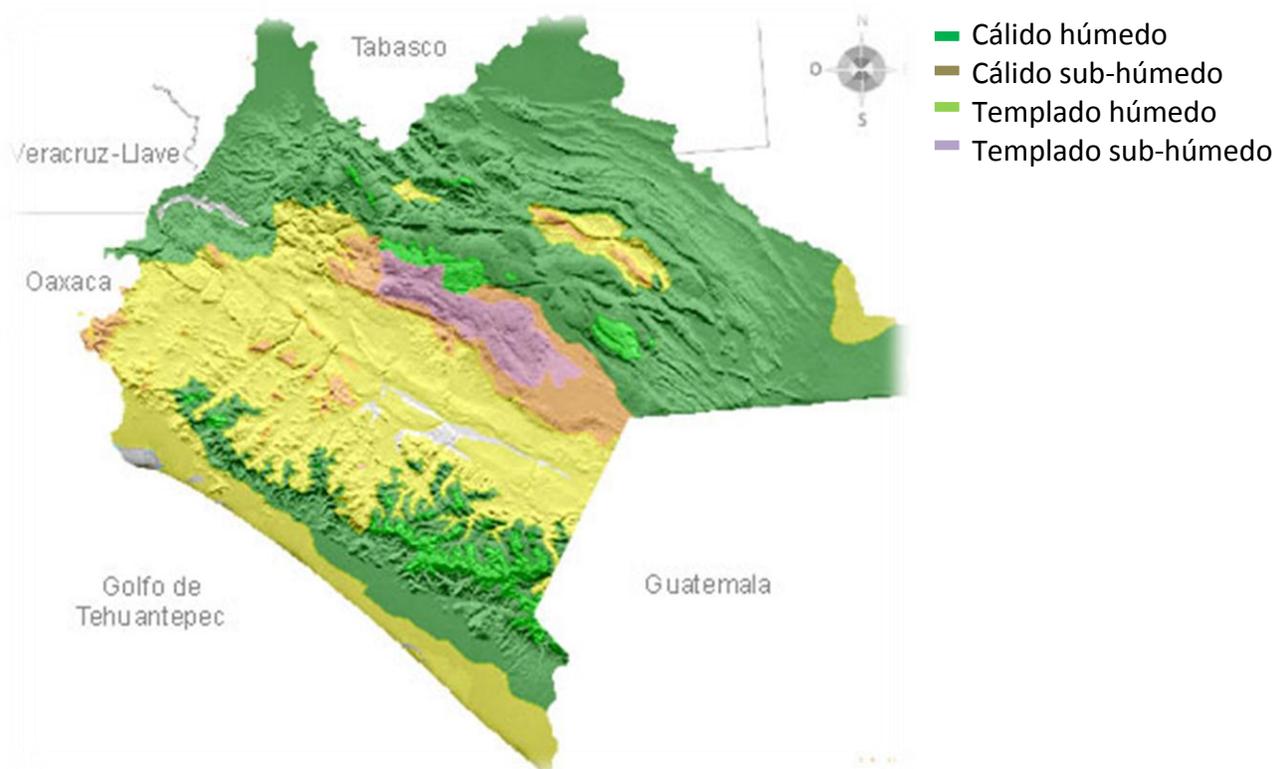
Los diversos componentes que configuran el paisaje dentro de una cuenca, por ejemplo bosques, praderas, áreas cultivadas y humedales, conforman grupos de ecosistemas. Estos ecosistemas desempeñan una función esencial en el mantenimiento de la cantidad y calidad del agua y son la única fuente del vital líquido en el planeta. Además, la biodiversidad que detenta proporciona varios servicios, entre ellos la captación, almacenamiento y retención del agua, la degradación de desechos orgánicos, la formación de suelo y control de la erosión, la fijación del nitrógeno, el incremento de los recursos alimenticios de cosechas y su producción, el control biológico de plagas, eco-turismo, secuestro de dióxido de carbono, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y resiliencia a eventos extremos (Robledo, 2007).

Por su ubicación geográfica y relieve diverso, Chiapas y el norte de Guatemala poseen una gran diversidad de ecosistemas, el cual los convierte en regiones de mega-diversidad en el mundo (Arreola, 2006).

2.5.1. Vegetación natural de Chiapas.

En Chiapas se reconocen siete regiones fisiográficas (Müllerried, 1982) y una gran variedad de climas, reconociéndose más de treinta tipos climáticos, con un rango de temperatura media anual que van de los 10 a los 30°C, lo que ha provocado

Mapa 8: Tipo de climas Chiapas



Fuente: INEGI, 2010

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Chiapas cuenta con 17 reservas que abarcan una superficie de 990,343 hectáreas, siendo las más representativas Montes Azules (327,946 hectáreas), La Sepultura (167,311 hectáreas), La Encrucijada (144,872 hectáreas), El Triunfo (119, 183 hectáreas), El Ocote (101,289 hectáreas) y Lacantun (63,365 hectáreas). Las once restantes presentan extensiones menores a los 24,000 hectáreas, la más pequeña de ellas es Playa de Puerto Arista con solo 62.6 hectáreas (Conanp, 2003).

Cabe mencionar que en los últimos 20 años en México se han perdido alrededor de 58% de los bosques y actualmente se conserva tan sólo 2% de las selvas húmedas (Cemda, 2006). Chiapas, por su parte, es el estado con mayor deforestación neta del país. A la fecha, la entidad ha perdido más de 75% de su cobertura forestal, donde la Selva Lacandona y la Sierra Madre de Chiapas representan los escenarios más devastados por la actividad antrópica (Semarnat, 2012).

Cada año Chiapas pierde alrededor de 76,076 hectáreas de bosque y selva (Golicher, 2008), donde la actividad agrícola de roza-tumba-quema, ganadería extensiva, extracción forestal de leña, desarrollo de infraestructura hidroeléctrica,

presión poblacional, etc., son las principales causantes de la degradación forestal (WWF, 2005).

Cuadro 4: Cambio en el uso de suelo y pérdida forestal en Chiapas en las últimas tres décadas

Concepto	Año 1975 Área (ha)	Año 1993 Área (ha)	Año 2007 Área (ha)
Agricultura de Riego	61,895	107,398.8	119,920
Agricultura de Temporal	742,118	1,143,871.1	1,247,914.2
Pastos Cultivados	1,023,456.4	1,325,304.8	1,554,748.2
Bosque	2,057,328.0	998,823	659,487
Selvas	1,371,525	968,363	751,625
Manglar	61,386	57,043	53,228
Pastizal	1,438,279	285,442.2	424,490

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1975), INECC (2010), CEIEG-Chiapas (2007)

El cuadro 4 muestra que el cambio en el uso del suelo es una actividad bastante dinámica. En términos absolutos, en el período comprendido 1975 a 2007 se perdió un aproximado de 1'397,841 hectáreas de bosque y 619,900 hectáreas de selva. Proporcionalmente, los tipos de vegetación más afectados fueron el bosque de coníferas y el latifoliado, los cuales registraron disminuciones superiores a 50% de su superficie original (INECC, 2010).

Por otra parte, los pastos cultivados presentaron un incremento de 34.1%. En la mayoría de las regiones de Chiapas, el mayor porcentaje de la deforestación se presentó por el cambio de los bosques a usos agropecuarios (ídem: 11). La pérdida forestal provocó en la entidad una disminución en la oferta de bienes y servicios naturales, principalmente para comunidades de campesinos y pueblos indígenas que dependen del entorno natural para realizar sus actividades productivas y cubrir sus necesidades básicas. Asimismo, la degradación de suelos, la pérdida de habilidad de los sistemas biológicos para soportar las necesidades humanas, el incremento en la vulnerabilidad de regiones en situaciones de perturbaciones climáticas (eventos hidrometeorológicos), son

también repercusiones de la disminución en la cobertura forestal (Bernardus *et al.*, 2003).

Finalmente, la pérdida de biodiversidad y la disminución en la retención de CO₂ (dióxido de carbono) se agravaron a raíz del cambio en el uso de los suelos en la entidad del sureste mexicano. No obstante, Chiapas sigue representando la entidad más rica en cuanto a recursos naturales y ecosistemas dentro del país.

Entre los ecosistemas que alberga se encuentran los humedales, ricos en recursos hídricos, biodiversidad y recursos naturales.

Los humedales son ecosistemas básicos por su alta productividad, almacenamiento de agua, conservación de la riqueza biológica y componente fundamental del ciclo del agua. Los humedales son esenciales para ofrecer servicios ecosistémicos relacionados con el agua, como son el suministro de agua potable para el consumo, agua para la agricultura, agua de refrigeración para el sector energético y regulación del caudal de agua (por ejemplo, regulación de crecidas). Junto con el papel que desempeñan en el control de la erosión y el transporte de sedimentos, los humedales también contribuyen al almacenamiento de carbono, con lo cual coadyuvan a mitigar el cambio climático, y a la formación de tierras y, por lo tanto, a la resiliencia ante tormentas y regulación de crecidas. Ofrecen, además, una amplia variedad de servicios que dependen del agua, como la producción agrícola, la pesca y el turismo y previenen la intrusión de agua salada (PNUMA, 2011).

Dentro de los 96 km² de mar territorial y 260 km de litoral que presenta Chiapas existen 11 sistemas de humedales, con una extensión de 221,995 hectáreas y 75,230 hectáreas de esteros (INEGI, 2012). De esta área, los manglares, la vegetación asociada y los cuerpos lagunares ocupan 51,742 hectáreas; mientras que 17 mil 623 hectáreas están cubiertas por pantanos de agua dulce (Semahn, 2012).

Dentro de este conjunto de humedales resaltan el Sistema Lagunar Mar Muerto, El Capulín, uno de los más extensos de Chiapas con 9,068 hectáreas, de las cuales 66.2% del área corresponde a cuerpos de agua; otro importante humedal es el sistema Estero Chocohuital, con una extensión de 1,589 hectáreas, donde 611 hectáreas comprenden cuerpos de agua, y el Sistema Río Despoblado, Barra San José, San Simón y El Cabe, la cual comprende 5,978 hectáreas de áreas boscosas, mientras que otras 12 mil 479 hectáreas están cubiertas por vegetación de pantanos (González, 2007).

Estos humedales aportan una serie de servicios beneficiosos para el ambiente, la sociedad y la economía del estado, ya que ofrecen suministro y regulación de agua para los diferentes usos productivos, principalmente para el sector primario, así como purificación del agua y reposición de aguas subterráneas, que son indispensables para satisfacer las necesidades básicas humanas y garantizar los

ciclos naturales. Por lo tanto, los humedales son ecosistemas fundamentales para lograr el mantenimiento de la calidad y cantidad del agua (seguridad del agua).

México es un país que ha perdido 62.1% de sus humedales (Landgrave y Moreno-Casasola, 2011), esto se debe principalmente por la deforestación, cuya primera consecuencia es la erosión del suelo, los deslaves y la pérdida de nutrientes en el agua, que impide la absorción de los minerales que necesita la flora, por lo cual se reduce y debilita la cobertura forestal. Otro agente de cambio se debe a la contaminación y extracción excesiva de agua para la agricultura de regadío, así como el cambio en el uso de suelo (ganadería extensiva), lo que impide que el ecosistema siga desarrollándose.

En específico, Chiapas es un estado que ha sufrido grandes reducciones y degradaciones de sus humedales. Conforme a la cartografía usada por INEGI en 2010, Chiapas ha perdido hasta la fecha 298,731 hectáreas, lo que representa una pérdida estimada de 57% de superficie (INEGI, 2010). Este porcentaje permite vislumbrar que los humedales se están perdiendo a una velocidad considerable.

La pérdida de humedales está acarreado una doble vulnerabilidad en el estado, ya que al desaparecer estos ecosistemas se produce la pérdida de biodiversidad, la filtración de agua, la recarga del manto freático, la producción de nutrientes, cambios en las funciones ecológicas y cambios en los flujos de los servicios ecosistémicos, con impactos posteriores en la salud, los medios de subsistencia y el bienestar de las comunidades y en la actividad económica.

Por ello, es fundamental una mayor apreciación del valor social y ambiental de los servicios ecosistémicos relacionados con los humedales para catalizar políticas adecuadas para una mejor gestión. Las autoridades de los distintos niveles de gobierno deben contar con información a nivel de estado y cuenca que les permita tomar decisiones, gestionar fondos y establecer las políticas de manejo, conservación y restauración que se requieren, así como los reglamentos y acuerdos sociales necesarios.

El porcentaje de humedales que se ha perdido en Chiapas hace necesario tomar medidas urgentes y establecer políticas que garanticen la conservación de los que aún existen y su rehabilitación, además de restaurar muchos de los ya desaparecidos, como una medida para mejorar la calidad de vida y los ingresos de los sectores más desprotegidos, quienes dependen en buena parte de los humedales para realizar y satisfacer sus requerimientos productivos.

2.5.2. Vegetación natural Norte de Guatemala.

El norte de Guatemala (Petén, Huehuetenango y San Maros) posee un importante remanente natural y diversidad eco-regional. En el Petén guatemalteco se

reconocen seis regiones fisiográficas y su clima es de tipo tropical cálido y húmedo, con época larga de lluvia y una precipitación que va de 1,160 a 2,000 mm (Segeplan, 2013).

El Petén posee dos biomas: selva tropical húmeda y selva tropical lluviosa, y una ecorregión terrestre “*Bosque Húmedo de Petén-Veracruz*”, única ecorregión transnacional México-Guatemala-Belice, la cual abarca 97% del departamento del Petén. En esta ecorregión se presentan precipitaciones que ascienden de 1,160 a 2,000 mm, lo cual hace del Petén una zona apta para el cultivo de productos agrícolas, gracias a la alta humedad que aporta (80%), misma que detiene la degradación y la erosión del suelo y mantiene la fertilidad de la tierra (INE, 2010).

Las áreas protegidas del Petén abarcan 25,071 km², cubriendo 73% del territorio del departamento y representan 74% del territorio nacional que forma parte del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (Sigap). Además, 6,704 km² de su superficie son parques nacionales, que equivale a 30.7% del territorio; 887 km² son Corredores Biológicos y 18,026 km² es cobertura forestal (MAGA, 2010).

Dentro del Petén se encuentra la gran reserva de la Biosfera Maya, con una extensión de 21,129.40 km². La importancia de la biosfera radica en que detenta dos sitios Ramsar: el Parque Nacional *Laguna del Tigre* y el Parque Nacional *Yaxha-Nakúm-Naranjo*, cuya extensión territorial representa el área de bosque más grande de la región mesoamericana y cerca de 20% del territorio nacional, así como 60% de la superficie del Petén y 40% del bosque remanente de Guatemala (Efrén, 2006). Asimismo, dentro de la gran reserva se localizan 4 complejos estuarios marinos y 1,494 Km² de manglares (*idem*).

Resaltan sus sitios arqueológicos que son parte del legado histórico y cultural: Tikal, Mirador, Nachtun, El Perú, Nakúm, La Corona, Río Azul, Uaxactún, Piedras Negras y Yaxhá, que en su época fueron importantes centros ceremoniales de la civilización Maya.

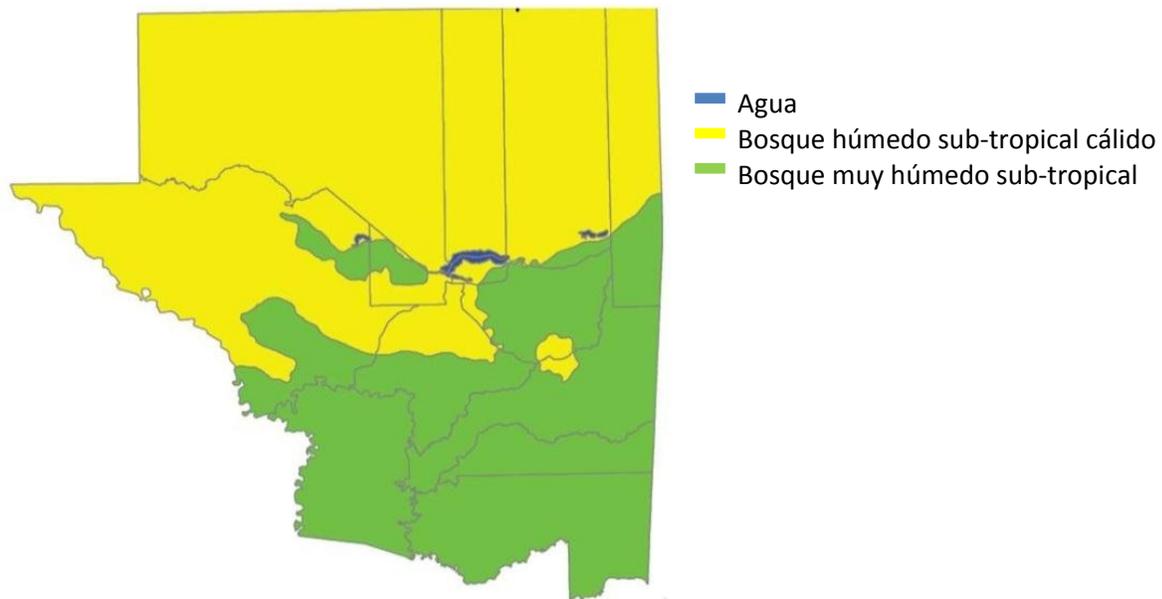
Cuadro 5: Zonas de vida Petén

Zona de Vida	Área (km ²)	% Superficie
Bosque Húmedo Sub-Tropical cálido	22,564.47	63
Bosque Muy Húmedo Sub-Tropical Cálido	12,284.53	37

Fuente: IGN, 2010

Las características anteriormente mencionadas hacen del Petén la región de Guatemala con las mejores condiciones para el desarrollo de la biodiversidad, hábitat de especies de flora y fauna únicas en el mundo.

Mapa 9: Zonas de vida Depto. Petén



Fuente: INE 2011

Huehuetenango, por su parte, tiene una gran diversidad de climas producto de su amplio rango altitudinal, que van de los 3,700 msnm en las partes altas y descienden hasta los 800 msnm en la parte baja. En Huehuetenango convergen siete de las catorce zonas de vida que existen a nivel nacional, con precipitaciones que van de 1,000 a 1,500 mm anuales, aunque al interior de su territorio, el área Norte y Este presenta precipitaciones que van de los 4,000 a 5,600 mm anuales, con una humedad de 67% en época de lluvia (IDIES, 2012).

La temperatura media anual oscila entre los 15 y 25 °C; el clima predominante es templado con lluvias mayormente marcadas en el mes de mayo y septiembre. 35% del territorio está provisto de bosque, lo que equivale a una extensión de 2,576.35 km² de cobertura forestal, distribuida en 42% de bosque mixto, 29% de bosque latifoliado y 29% de coníferas. Asimismo, 6% del departamento son áreas naturales protegidas, donde sobresale la reserva forestal *Mancomunidad Frontera Norte*, con una superficie de 29,454 km² (*idem*).

Cuadro 6: Zonas de vida Huehuetenango

Zona de vida	Superficie (km²)
Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical	2,578.58
Bosque muy Húmedo Montano Bajo Subtropical	1,388.88
Bosque muy Húmedo Subtropical cálido	1,362.88
Bosque Húmedo Subtropical templado	873.98
Bosque seco Subtropical	486.24
Bosque muy Húmedo Montano Subtropical	600.46
Bosque Húmedo Montano Subtropical,	87.89

Fuente: INAB, 2000

Finalmente, San Marcos es un departamento que por su ubicación geográfica presenta una gran variedad de microclimas que le dan características especiales, desde las alturas del volcán Tajumulco, con 4,220 msnm, hasta las calurosas playas del municipio de Ocosingo a nivel del mar. Estas condiciones han incidido en su diversidad natural y cultural (Segeplan, 2012).

San Marcos cuenta con cuatro zonas fisiográficas y siete zonas de vida, con una precipitación pluvial que va de los 500 mm en la parte del litoral, hasta aproximadamente 4,327 mm en la zona de la Boca Costa, con temperaturas que oscilan desde los 30°C a temperaturas bajo cero en la región del altiplano en los meses de diciembre y enero (INAB, 2012).

Asimismo, dispone de una cobertura forestal de 92,675 hectáreas, equivalentes a 26% del área del departamento, donde sobresalen musgos, helechos, pastos y plantas medicinales, áreas boscosas y vegetación natural de pinabete, pino y ocote (Banguat, 2009).

El norte de Guatemala posee humedales reconocidos internacionalmente como sitios RAMSAR.¹³ Entre los principales humedales que alberga la zona se encuentra el humedal Manchón Guamuchal, el cual cuenta con un área de 13,500 hectáreas y una humedad de 75%. Este humedal se ubica en el departamento de San Marcos e incluye bosque de manglares, bosques inundados, pastizales,

¹³ La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental firmado en Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971, que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Ver. The Ramsar Convention on Wetlands, en http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-home/main/ramsar/1_4000_2__ (pág. consultada 10/06/13)

mareales de agua dulce, aguas permanentes de estuarios y lagunas costeras de agua dulce. El río Ocosito forma una extensa zona de pantanos y lagunas costeras antes de drenar en el mar, que constituyen aproximadamente 3,500 hectáreas de áreas de inundación. La forma y extensión del pantano tiene como promedio aproximadamente 10 Km de espejo de agua (CONAP, 2010).

Cuadro 7: Zonas de vida San Marcos

Zona de Vida	Área (km²)
Bosque Seco Sub Tropical	4,099.88
Bosque Húmedo Sub Tropical Templado	12,452.97
Bosque Húmedo Sub Tropical Cálido	26,575.58
Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical	9,714.94
Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical	5,533.70
Bosque Muy Húmedo Montano Subtropical	1,105.19
Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido	745.00

Fuente: INAB, 2000

El Parque Nacional Laguna del Tigre, ubicado en el departamento del Petén, es otro conjunto natural de importancia mundial. Cuenta con un área de 3,350.8 km² y representa el área de bosque tropical más importante del país y zona núcleo de la Reserva de Biosfera Maya. Alberga tres zonas vegetales de diferente composición y estructura, con 14 ecosistemas naturales. Las precipitaciones oscilan entre los 2,000 y 2,500 mm con lluvias marcadas de julio a diciembre (Bestelmeyer y Leeanne, 2000).

El Parque Nacional Yaxha-Nakúm-Naranjo cuenta con una extensión de 37,160 hectáreas cubierto por selva tropical y bosques húmedos. Existen en el parque varios sistemas acuáticos, entre ellos ríos permanentes, como el río Holmul y el río Ixtinco, varios ríos intermitentes como el Yaxhá y la Poza Maya y al sur cuenta con un sistema de 5 lagunas y lagunetas: Yaxhá, Sacnab, Juleque, Lancajá y Champoxté, siendo la Laguna de Yaxhá la más grande (FIR, 2005).

Esta riqueza natural muestra que, pese a que Guatemala es un país pequeño en tamaño, es rico en diversidad biológica y ecosistemas en comparación a otros países y regiones. El norte de Guatemala y en específico el Depto. del Petén, es la zona con mayor diversidad eco-regional y de especies florística y faunística (CONAP, 2010). Sin embargo, Guatemala es también uno de los principales

países que ha visto disminuir significativamente su cobertura forestal. Al igual que Chiapas, la principal causa de la deforestación es la expansión agrícola y la ganadería extensiva, donde buena parte de estas actividades aún pueden considerarse agricultura de subsistencia con poca tecnificación y dirigidas al autoconsumo o mercados locales (PNAS, 2012). Cada año se pierden 50,000 hectáreas por la deforestación para cambio de uso de la tierra (*idem*).

La mayor parte de esta deforestación ocurre en el área boscosa del Depto. del Petén, el cual representa 85.2% de la pérdida total de cobertura forestal a nivel nacional, con un detrimento de 38,000 hectáreas por año (INAB, 2010). Para el año 2006 el Petén contaba con 1'927,210 hectáreas de bosque; al 2010, se reportó una cobertura forestal de 1'802,600 hectáreas, esto indica que en tan sólo cuatro años hubo una pérdida de 124,610 hectáreas. Sin embargo, durante ese periodo se recuperaron 52,210 hectáreas, teniendo una pérdida neta de 124,611 hectáreas de bosque; estos 124,611 hectáreas de pérdida neta de bosque en Petén representan una disminución de 6.47% de superficie boscosa que existía en el año 2006; con una tasa de deforestación anual de 40,125 hectáreas (Segeplan, 2012).

Cuadro 8: Cobertura forestal reportada para Petén en las últimas dos décadas

Superficie ha	Años				
	1993	1996	2001	2006	2010
Petén	2'264,640	2'394,060	2'192,090	1'927,210	1'802,610
Nacional	s/d	s/d	s/d	3'868,740	3'722,590
% de superficie boscosa de Petén en comparación a nivel nacional				49.80%	48.40%

Fuente: CONAP, INAB (2010)

El cuadro 8 muestra que en las últimas dos décadas la cobertura forestal del departamento del Petén ha disminuido 26%. Actualmente la superficie de cobertura forestal equivale a 48.4% del departamento, cuando en 1993 equivalía a 73% de la superficie total (INAB, 2010).

Por su parte, Huehuetenango, que aún conserva 35% de superficie de cobertura forestal, pierde cada año 3,091 hectáreas de bosque, producto de la tala ilícita y el avance de la frontera agrícola (FAO, 2010). En 2006 Huehuetenango contaba con 243,523 hectáreas de bosque. Para el año 2010 se reportó una cobertura forestal de 263,470 hectáreas, esto significa que en el periodo 2006-10 hubo una pérdida de 29,664 hectáreas de bosque (INAB, 2011). No obstante, durante ese mismo período se recuperaron 49,611 hectáreas, teniendo una ganancia neta de 19,947 hectáreas de bosque. Estas 19,947 hectáreas de ganancia neta representan una

recuperación de 8.1% del bosque que existía en el año 2006. La tasa de recuperación para el departamento de Huehuetenango es de 6,346 ha/año, equivalente a 2.6% anual del bosque existente al año 2006.

Mapa 10: Cobertura Forestal Depto. Petén



Fuente: INE 2011

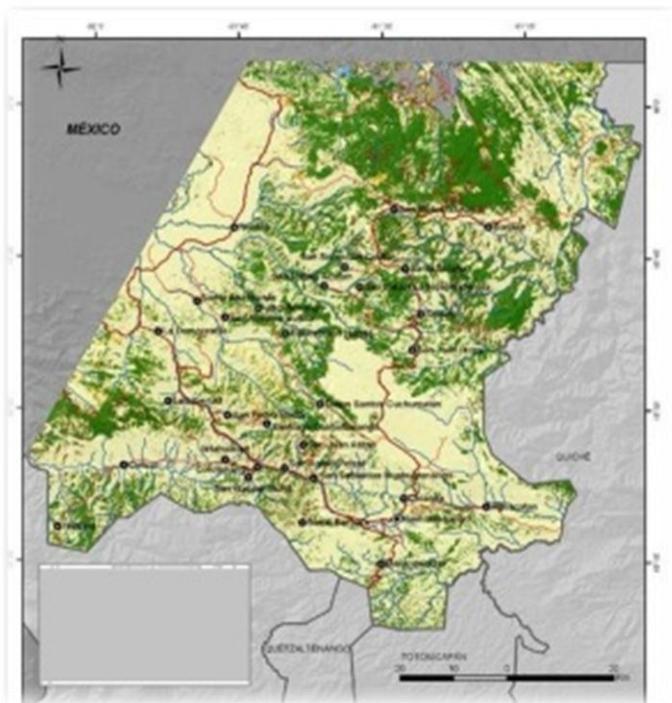
Mapa 11: Cobertura Forestal Huehuetenango



Fuente: INAB (2010)

Finalmente, el Depto. de San Marcos ha reportado una tasa de deforestación de 13% en las últimas dos décadas. En 1993 San Marcos contaba con una cobertura forestal de 99,806 hectáreas de bosque. Para el 2010 se reportó una cobertura forestal de 86,673 hectáreas. Esto representa que dentro del periodo comprendido de 1993-2010, San Marcos perdió una cobertura forestal de 13,133 hectáreas, lo que representa una pérdida de 140 ha/año (MARN, 2011).

Mapa 12: Cobertura Forestal San Marcos



Fuente: INAB (2010)

Cuadro 9: Cobertura forestal reportada para Huehuetenango y San Marcos en las últimas dos décadas

Departamento	Año					Tasa Cambio Anual
	1993	1996	2001	2006	2010	
Huehuetenango	244,462	219,148	219,157	243,523	263,470	2.61
San Marcos	99,806	97,718	84,667	87,246	86,673	-0.16

Fuente: Elaboración propia con datos de MAGA (2000,2008, 2010); CONAP (2008,2010); FAO (2012)

Al igual que en Chiapas, la degradación forestal en el norte de Guatemala ha incentivado aún más la pobreza y vulnerabilidad entre la comunidad rural y pueblos indígenas, debido a que el impacto de la deforestación ha acelerado la erosión de los suelos, lo cual va acompañado de la pérdida permanente de la productividad agrícola y en la cantidad y calidad del agua para abasto humano y actividades productivas. Esto obliga a las comunidades rurales a buscar un lugar alternativo para sus siembras de subsistencia familiar o emigrar a las zonas urbanas o fuera del país para mejorar sus condiciones de vida. A lo anterior se agregan las inundaciones provocadas por tormentas tropicales y huracanes, como el caso específico de Mitch en 1998 y Stan en 2005, y deslizamientos que provocan pérdidas de suelo.

Pese al alto nivel de degradación forestal ocasionado por el cambio de uso de suelo para el desarrollo de actividades agropecuarias, Chiapas y el Norte de Guatemala siguen siendo entidades con alta vocación y expansión agro-productiva. Actualmente ambas entidades dedican más de la mitad de sus ecosistemas naturales al sector agropecuario.

2.6. Sector agro-productivo.

2.6.1. Antecedentes.

Desde la época precolombina, Chiapas y el Norte de Guatemala se caracterizaron por ser zonas con enormes extensiones de tierra fértil, lo que favoreció la práctica de la agricultura. Antes de la llegada de los conquistadores, la economía de los pueblos mayas se fundamentó primordialmente en la producción de maíz y otros productos agrícolas, como el frijol y algodón, el cual se complementó con la pesca y la cacería (INI-PNUD, 2000).

Pero fue en el periodo post-independentista, específicamente dentro del proceso de delimitación política en la frontera sur (1824-1880) cuando se implantó y desarrolló en Chiapas y Guatemala un modelo económico-productivo capitalista primario exportador con cierta diversificación en la producción agrícola, principalmente en plantaciones cafetaleras de gran escala y cultivos de ciclo corto (Aviña, 2005). Ejemplo de ello fue la constitución de la zona de producción de café en la región del Soconusco, la cual se constituyó simultáneamente en la franja de costa y Boca-costa en Guatemala (Llanos *et al.*, 2005).

Tres medidas fueron las que destacaron en el progreso de este modelo productivo: 1) promoción de las exportaciones, sobre todo agrícolas; 2) inversión extranjera, la cual se vislumbró mayoritariamente en el control de la producción cafetalera, que constituyó la base económica de ambas regiones; y 3) estímulos a

la producción agropecuaria, principalmente facilitar la colonización extranjera y apropiación privada de los terrenos aptos para la agricultura (Flores, 1993).

En el caso de Chiapas, las agro-empresas transnacionales, en su mayoría de origen alemán, británico y norteamericano, que invirtieron sus capitales y fundaron fincas dedicadas a la producción de café, explotación de caucho, chicle y madera mediante la compra de tierras nacionales, arribaron al estado dentro del periodo porfirista (1876-1911). Estas agro-empresas se asentaron principalmente en el Soconusco, la Sierra Madre y el norte de Chiapas, zonas donde se ubican las principales plantaciones cafetaleras y donde se emplea mano de obra estacional, principalmente indígenas tzotziles y tzeltales que bajan en la época de cosecha de la región de los Altos, e inmigrantes guatemaltecos dispuestos a aceptar cualquier condición de trabajo (De Vos, 1988).

Se estima que entre 1908 y 1946 la producción del cultivo del café se incrementó en cerca de 300%, al pasar de 7,000 a 27,000 hectáreas, obteniéndose en el último año una producción de 16'700,000 kilogramos en la región del Soconusco. De las 94 fincas cafetaleras registradas en el Soconusco a fines de los años treinta, 69 estaban en manos extranjeras, particularmente de alemanes. La actividad cafetalera no sólo la controlaban en el cultivo, sino también en la exportación. Las fincas alemanas tenían en su poder más de 10,000 hectáreas de las 60,000 que abarcaba la franja cafetalera, incluyendo terrenos de bosque, potreros y monte (Báez, 1985).

Las empresas dedicadas a la explotación de madera y chicleras se asentaron en la selva Lacandona, en donde compraron grandes extensiones de tierra, gracias a la ley agraria de 1883 emitida por el gobierno federal, cuyo contenido autorizó a los colonos nacionales y extranjeros denunciar tierras baldías que tuvieran como máximo 2,500 hectáreas; de tal forma que en la primera década del siglo XX había propiedades de hasta 215,000 hectáreas. Por ejemplo, la Casa Bulnes y Compañía adquirió entre 1898 y 1909 un poco más de 150,000 hectáreas sobre la cuenca del río Usumacinta, lo que ocasionó el control del afluente y el desplazamiento de miles de indígenas lacandones.

En Guatemala, las principales inversiones de capital fueron de origen alemán, las cuales se canalizaron en la producción y comercialización del café (Wagner, 1987).

Para 1857 el café era el principal producto de exportación en Guatemala, el cual representó más de 50% del total, gracias al impulso y promoción que dio el gobierno conservador del Gral. Rafael Carrera a dicho cultivo. El nuevo cultivo del café demandó cambios en la tenencia de la tierra, o sea, condiciones de producción distintas para llevar a cabo una industria cafetalera rentable. No obstante, el gobierno del Gral. Carrera y de su sucesor, el mariscal Vicente Cerna, no lograron establecer los cambios fundamentales en la tenencia de la tierra, por lo que una revolución encabezada por los liberales García Granados y el caudillo militar Rufino Barrios depusieron a Cerna en 1871 e implantaron un modelo

económico agro-exportador dirigida por una burguesía cafetalera local y extranjera de perfil oligárquico (Torres, 1977).¹⁴

A partir de 1890 el comercio exterior de Guatemala, que hasta la década de 1880 todavía había estado dominado por Inglaterra, fue suplantado por Alemania y los Estados Unidos. Para esa época, los alemanes controlaban gran parte del comercio exterior y poseían importantes plantaciones cafetaleras en Guatemala, con un total de 170 fincas, ubicadas principalmente en la región nordeste y sur-occidental del país (Bradford, 1983).

La preponderancia económica alemana en el país se debió a los altos montos de capital invertidos, que ascendía a 150 millones de marcos aproximadamente (Wagner, *op. cit.*: 106).

Tanto en Chiapas como en Guatemala el modelo productivo agro-exportador se concibió sobre la base de la concentración privada de tierras de comunidades indígenas y pueblos rurales, o de la iglesia católica (en Guatemala), así como de la venta de tierras nacionales vendidas o concesionadas por compañías deslindadoras a la burguesía local y empresas extranjeras (Castillo *et. al.*, 1980), lo que provocó una fuerte concentración de la riqueza y por consiguiente, el deterioro económico y social de grandes sectores de la población.

La consolidación de este modelo originó relaciones laborales de enganche-endeudamiento o de peones acasillados, con remuneraciones que se ajustaron mediante salarios a destajo, lo cual benefició a terratenientes y agroexportadores (Ordoñez, 1997). Por ejemplo, en el norte de Chiapas, en la región de Simojovel-Huitiupan, subsisten todavía relaciones de producción semi-serviles, con peones acasillados atados a las fincas por un pedazo de tierra que reciben en usufructo, sin pago del salario mínimo ni prestaciones sociales y servicios (Hernández y Pontigio, 1981).

Además, la alta oferta de trabajadores, constituida principalmente por campesinos minifundistas, indígenas o trabajadores sin tierra que en sus regiones de origen constituían sobrepoblación en condiciones de grave pobreza, aseguró la competitividad de los empleadores (agro-empresarios y terratenientes) al hacer vulnerables las condiciones de empleo, permitiéndoles deprimir los salarios reales, aumentar las jornadas de trabajo y la no otorgación de prestaciones sociales.

Las características de este modelo económico agrícola ligado al capital transnacional, heredado de la conquista y que se acentuara con mayor fuerza durante los procesos de transformación productiva de mercantilista a capitalista

¹⁴ En el caso de la producción del cultivo del café, la cantidad según la nacionalidad de los finqueros ubica a los productores guatemaltecos en el primer sitio, con un total de 525,356 finqueros y 1,657 fincas, que representan 52% del total. Después de los guatemaltecos se ubican los alemanes, con 358,353 productores y 170 fincas, que equivalen 36%, le siguen españoles y norteamericanos, con 6% y 2% respectivamente (*ver El Guatemalteco*, 1897).

dependiente en el periodo post-independentista, convirtió a Chiapas y a los departamentos del norte de Guatemala no sólo zonas de alta concentración de la riqueza por parte de la burguesía local y del terrateniente agroexportador, sino en regiones de considerable destrucción ambiental, resultado de la degradación de recursos naturales, ocasionados por las actividades agropecuarias (Arriola, 1997).

La falta de una reforma agraria integral desde la época colonial hasta la actualidad ha acentuado aún más el alto grado de concentración de la tierra y la desigualdad social. En Chiapas, por ejemplo, a diferencia del resto del país, la contrarrevolución salió ganando al movimiento revolucionario, es decir, en la entidad del sureste no ocurrieron los cambios que a raíz de esa etapa (1910-1920) se dieron en otras partes de México, debido a la oposición de los finqueros, quienes se levantaron en armas contra las medidas reformistas del constitucionalismo carrancista, leyes que pretendía eliminar, entre otras cosas, las enajenaciones de tierras, aguas y bosques pertenecientes a los pueblos (indígenas y mestizos), realizadas durante la dictadura porfirista, la restitución y dotación de ejidos, regulación del trabajo asalariado en el campo y supresión de las tiendas de raya y el peonaje (Pérez, *et. al*, 1994).

El relativo aislamiento del estado, la mala comunicación respecto al resto del país, el sentimiento de autonomía con respecto al centro que se siguió manteniendo después de su tardía incorporación a México en 1824 y la victoria armada de los finqueros sobre las fuerzas carrancistas, lograron mantener el *statu quo* del latifundio en Chiapas, con lo cual se impidió la aplicación de las nuevas leyes agraristas.

Si bien los gobiernos sucesores en Chiapas, herederos de esta vieja casta de hacendados, siguieron la pauta marcada por el gobierno federal en cuanto a la reforma agraria, trataron de evitarla hasta donde les fue posible. Por ejemplo, el gobernador Fernández Ruiz expidió una ley agraria que reconoció como latifundios sólo las propiedades mayores a 8,000 ha, con lo cual la propiedad de cientos de hacendados quedó intacta, inclusive, las que presentaban esta dimensión pudieron ser fraccionadas y destinadas a su familia directa (hijos y esposa).

La revolución en Chiapas no fue un movimiento de masas contra la opresión, ni una lucha por la tierra; fue un movimiento de la fracción terrateniente que vio sus intereses amenazados desde el centro del país; los peones combatieron al lado de sus amos sin conocer las ideas agrarias de la revolución y al terminar la guerra muchos tuvieron que regresar a las fincas a trabajar en las mismas condiciones marginales.

Como consecuencia de lo anterior, la estructura agraria, basada en la concentración de la tierra en manos de un puñado de familias, permaneció intacta hasta la actualidad, y las condiciones de explotación no sufrió cambios mayúsculos, ya que se siguen encontrando peones acasillados, servidumbre,

derecho de pernada,¹⁵ trabajo no retribuido, etc. dentro del estado, principalmente en las fincas cafetaleras, y es que la tendencia de la "reforma agraria" en Chiapas ha sido siempre y hasta la fecha, no afectar las propiedades de los latifundistas.

La reforma agraria establecida en Guatemala el 17 de junio de 1952 bajo la presidencia de Jacobo Árbenz, pretendió modernizar al país mediante la liquidación de la propiedad feudal en el campo y las relaciones de producción que la originan para desarrollar una economía capitalista de la agricultura y preparar el camino para la industrialización de Guatemala (Zachrisson, 2008).

Los objetivos esenciales de la reforma consistieron en dotar de tierras a los campesinos, mozos colonos y trabajadores agrícolas que no la poseían, o que poseían muy poca, y facilitar la inversión de nuevos capitales en la agricultura mediante el arrendamiento capitalista de la tierra nacionalizada, así como introducir nuevas formas de cultivo, dotando a los campesinos menos pudientes con ganado de laboreo, fertilizantes, semillas y asistencia técnica necesaria e incrementar el crédito agrícola para todos los campesinos y agricultores capitalistas (*idem*: 13).

Asimismo, mediante la reforma el gobierno de Jacobo Árbenz buscó independizarse del imperialismo estadounidense presente en Centroamérica a través de la expropiación de tierras "ociosas" que no estuviesen cultivadas, ni arrendadas y que pertenecieran a una propiedad mayor a 270 hectáreas. Tal fue el caso de la expropiación de 97% de la propiedad de la United Fruit Company (UFCO), compañía que tenía control sobre el gobierno y un gran porcentaje del terreno nacional, ya que poseía 11% de las tierras guatemaltecas, que representaban 63% de las tierras cultivables (García, 1987).

Así, la nacionalización de la tierra y los planes de desarrollo agrícola se centraron en amortiguar el problema de la enorme desigualdad en la distribución de la tierra y la urgencia por mejorar el nivel de vida de las masas campesinas de Guatemala. No obstante, la reforma agraria no logró abolir el latifundio, ya que sólo afectó las tierras sin cultivar que, en casi su totalidad, pertenecían a la UFCO. Esto permitió a los terratenientes conservar intacto su poder económico, con lo cual no se suprimió las formas de trabajo semi-serviles e instaurarse el trabajo asalariado como forma predominante (De la Mata, 1995).

A su vez, el aspecto negativo de la reforma es que prolongó y multiplicó el minifundio (esencialmente no capitalista) al adjudicar pequeñas parcelas a los campesinos, las cual se hizo generalmente sobre tierra de calidad marginal (Melmed-Sanjak, 1998). La tendencia hacia el monocultivo, producción orientada principalmente a la auto-subsistencia, no pudo ser revertida y la industrialización del país no recibió ningún impulso significativo a partir de la reforma agraria, ya

¹⁵ El derecho de pernada es una práctica que data de la edad media, la cual consiste en que, cuando una pareja contraía matrimonio, el señor feudal tenía el derecho de pasar la noche de bodas con la recién casada.

que en la práctica, no se pudo integrar a la mayoría de la población rural al mercado, lo que significó la imposibilidad de impulsar un crecimiento en la producción agraria que fuese la base de la industrialización del país (*idem*).

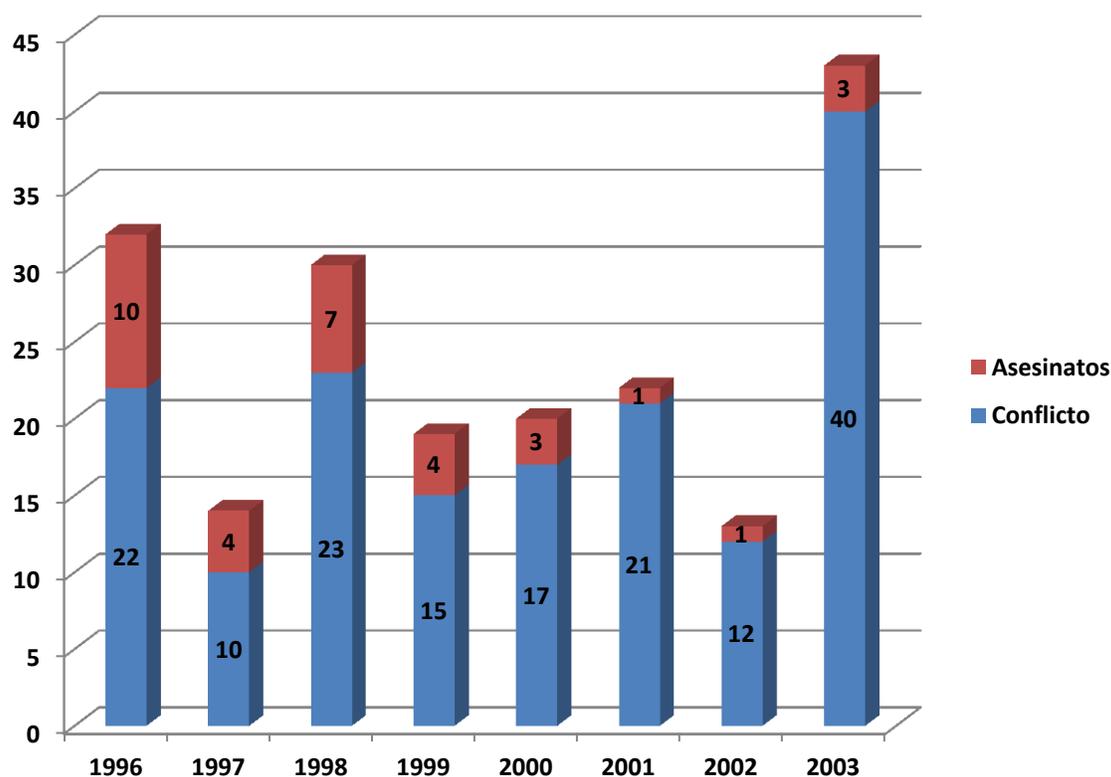
Junto a la problemática de fondo que presentó la reforma agraria se sumó la contrarrevolución encabezada por el Gral. Carlos Castillo Armas, patrocinado por la CIA y apoyado por los terratenientes locales a través de la Asociación General de Agricultores (AGA), quienes se opusieron tenaz y violentamente a la reforma desde lo práctico y lo ideológico (tildaban al gobierno de comunista). Esta oposición originó inestabilidad en el país y posteriormente el derrocamiento en 1954 del presidente Árbenz, con lo cual se derogó la ley de reforma agraria y se restauraron las tierras a sus terratenientes, incluyendo la UFCO (García, *op. cit.*:116).

En resumen, la reforma agraria en Chiapas y Guatemala no tuvo una transformación de fondo, con lo cual se pudiera remover los obstáculos que impiden el desarrollo en el espacio rural, ya que no se logró romper con la relación básica latifundio-minifundio, ni diversificar la producción. Ambas entidades siguen siendo a la fecha entidades fundamentalmente agrícolas y ganaderas. Sin embargo y pese aún largo ciclo de lucha agraria, aún existen en la zona de estudio conflictos agrarios.

Actualmente, el tema de la conflictividad agraria sigue representando uno de los principales problemas dentro del contexto político y social en ambas regiones. Por ejemplo, en Chiapas La Procuraduría y Tribunales agrarios dieron cuenta que del año 1992 a 2003 se contabilizaron cerca de 28,731 controversias agrarias y 14,047 conflictos por tenencia de la tierra, muchas de estas con un alto grado del uso de la fuerza (Procuraduría Agraria, Julio 2004).

Con base en la información hemerográfica *Conflictos Agrarios en Chiapas 1996-2003* se encontró que la violencia es un indicador fundamental en la solución por los derechos de la tierra. Dentro del periodo mencionado se perpetraron 33 asesinatos vinculados a problemas agrarios, donde el desalojo de tierras que enfrenta a policías con campesinos representó la principal causante de las defunciones (Reyes, 2004).

Gráfica 2: Número de conflictos y asesinatos en Chiapas por problemas agrarios (1996-2003)



Fuente: Reyes (2004)

Como se aprecia en el gráfico 2, encontramos que de los 160 hechos contabilizados, la mayoría de las situaciones culminó en enfrentamientos físicos con personas heridas y muertas, es decir, la problemática de la tenencia de la tierra llevó a los sujetos a la actuación directa o uso de la violencia en la búsqueda de la solución ante la apatía de las autoridades locales por solucionar el conflicto agrario.

Asimismo, el sector privado aún concentra 1.3 millones de hectáreas de un total de 7.5 millones de hectáreas que presenta el estado del sureste mexicano (Villafuerte y García, 2005).

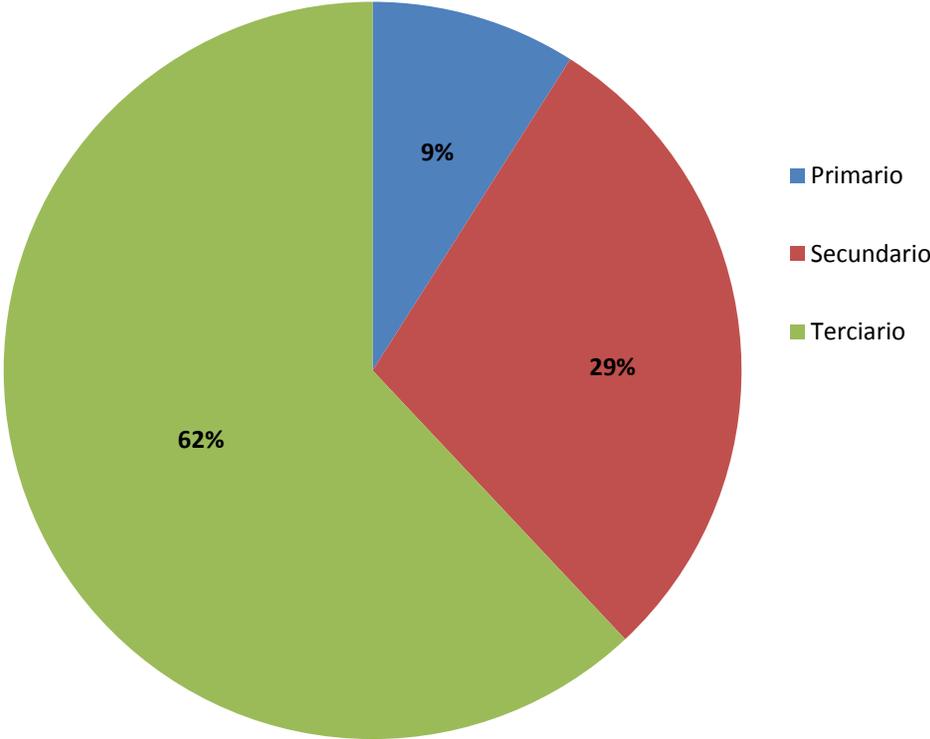
2.6.2. Sector agro-productivo Chiapas.

En el estado de Chiapas, la base económica para la reproducción de la sociedad se define fundamentalmente en torno a la producción agrícola (agropecuaria y forestal), de vital importancia en la composición del Producto Interno Bruto estatal.

Desde la época precolombina, existía en la región cuerpos de agua que fueron aprovechados en la producción agrícola. De los más de siete millones de ha de superficie con los que dispone Chiapas, dos tercios tienen vocación forestal (Reyes, 2010). No obstante, desde 1990 se ha observado un profundo y acelerado deterioro del campo, principalmente del sector campesino.

La participación del sector primario en general, y en particular la agricultura, en la economía del estado ha descendido drásticamente. En 1950 52.9% del PIB lo constituía el sector agropecuario; en 1970 su contribución era de 31%. Para el año 2012 el sector agrícola aportó a la economía tan sólo 9% del PIB estatal (García, 2013), que si bien es mucho mayor en términos comparativos con en el resto del país (3.8% del PIB fue el monto del sector agrícola a nivel nacional), en Chiapas la Población Económicamente Activa (PEA) en el sector primario percibe una remuneración cinco veces menor que el resto de la población ocupada en actividades de la transformación y servicios, lo cual pone en franca desventaja a la mayoría de la PEA, ya que 39.22% de los chiapanecos se dedica a las actividades primarias (INEGI, 2013). Es decir, Chiapas es un estado donde la producción y distribución alimentaria y de materias primas son mal pagadas.

Gráfica 3: PIB Estatal por sector 2012



Fuente: Elaboración propia con datos emitidos por el INEGI 2012

En el 2003 la producción agrícola anual registrada fue de 1'639,836 ha de superficie sembrada. Para el 2013 se registró un área sembrada total de 1'443,526 hectáreas, que representa aproximadamente 20% de la superficie total, con un rendimiento físico de 1.9 toneladas por hectárea (SIAP, 2014). Estos datos arrojan un detrimento en la producción agrícola de 11.9% durante la última década.

Cuadro 10: Principales cultivos durante las tres últimas décadas

Año 1983				Año 1993			
Cultivo	Sup. Sembrada (ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de pesos)	Cultivo	Sup. Sembrada (ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de pesos)
Maíz	705,709	1'657,818	35,599.22	Maíz	744,926	1'594,100	1'198,848.69
Café	163,695	604,670	15,116.75	Café	231,329	501,704	312,280.64
Frijol	76,262	41,419	1,654.63	Frijol	105,727	60,036	126,548.87
cacao	30,000	7,269	1,079.45	Cacao	30,000	13,963	42,679.32
Soya	17,512	38,794	1,202.94	plátano	22,641	811,691	591,800
Año 2003				Año 2013			
Cultivo	Sup. Sembrada (ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de pesos)	Cultivo	Sup. Sembrada (ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de pesos)
Maíz	943,720.15	2'002,591.67	3'091,713.71	Maíz	703,118	1'529,385.18	4'869,750.41
Café	241,144.31	587,765.04	1'548,473.16	café	259,315.74	499,105.16	2'508,647.98
Pastos	135,615.55	6'721,053.28	3'024,473.98	Pastos	130,810.44	3'972,625.80	1'995,581.65
frijol	126,153.24	73,595.70	412,939.16	frijol	115,539	65,967.45	761,449.58
caña	28,346.75	2'247,020.29	657,656.36	Palma Africana	48,684.87	382,541.00	548,034.19

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP (2014)

El cuadro 10 muestra el caso más emblemático con respecto a la disminución de cultivos básicos, como lo ocurrido con la producción del cultivo de maíz, alimento básico en toda la región mesoamericana, donde se ha presentado una caída de más de 25.5% en su producción en la última década, después de ver presentado un incremento de 24.2% de 1983 a 2003. De 943,720.15 hectáreas sembradas

que se tenían en 2003, pasó a 703,118 hectáreas en 2013 (INEGI, 2013). De igual manera, el cultivo del frijol ha presentado una disminución de 8.4% en el mismo periodo.

La disminución en la producción y rendimientos en granos básicos impactaron la soberanía alimentaria del estado a tal punto que el gobierno estatal se vio obligado a importar más de 300 toneladas de maíz procedente de Sudáfrica para cubrir la demanda interna en el 2012 (Villafuerte, 2013).

La crisis del maíz y frijol no sólo afectó la solvencia alimentaria de Chiapas, sino tuvo una repercusión en todo México, ya que la entidad del sureste fungía como el granero del país, al ocupar el primer lugar en producción nacional de granos básicos. Actualmente Chiapas se coloca en el sexto sitio en producción de granos básicos, por debajo de estados como Michoacán y Guerrero (Andrés, 2012), a pesar de que la entidad del sureste presenta mejores condiciones para la producción de alimentos de importancia nutricional y económica, debido a que dispone de mayores recursos hídricos con respecto a otras regiones del país y cuyos cultivos más eficientes se dan en el contexto de una agricultura de planeación.

La disminución en la producción de granos básicos en México incrementó la dependencia alimentaria con Estados Unidos, al pasar de 396 mil toneladas importadas en 1992 a 9.8 millones de toneladas para el ciclo 2011-2012, registrándose un aumento del grano en 2,500% desde la firma del TLCAN a la fecha (Díaz, 2012).

El bajo rendimiento del sector agrícola en Chiapas durante las últimas tres décadas se debe principalmente a la pérdida de su manto vegetal original en favor de la agricultura comercial de plantación y ganadería extensiva de bovinos en manos de agro-empresarios, los cuales generan pocos empleos. En términos porcentuales, Chiapas pasó de una superficie ganadera estimada de 16% en 1940 a 63% a fines de los años 90 (Andrés, 2001).

En 2013 el cultivo de pastos para ganado tuvo una producción de 3'972,625.80 ton, mientras el cultivo de maíz presentó 1'529,385 ton (SIAP, 2014). Más interesante resulta que el pasto para ganado generó un valor más alto que el cultivo del frijol, ya que el primero tuvo ganancias por 1'995,581.65 pesos, mientras el segundo, producción en manos de campesinos, obtuvo ingresos por 761,449.58 pesos (*idem*).

Las cifras arriba mencionadas denotan que Chiapas ha dejado de ser el granero de México para convertirse en un enorme potrero que satisface los intereses de un pequeño grupo de terratenientes o burguesía tradicional.

A pesar de la situación imperante en Chiapas, el sector primario es el que mayores recursos aporta al PIB Nacional, con 5.1%, mientras las actividades terciarias y secundarias aportaron 1.9 y 1.5% respectivamente (*idem*). Empero,

son los productos agroexportables (productos perennes y el café principalmente) en manos de grandes productores los que generan ingresos y aportan 77% del valor al PIB Nacional (Turrent *et.al.*, 2012).

La profunda erosión de las bases materiales en Chiapas, principalmente tierra y bosque, falta de tecnología por escasez de recursos financieros, que se traducen en una débil productividad en el campo y desperdicio del recurso agua, una creciente importación de productos agrícolas, derivado de la liberalización arancelaria en el 2008 producto de la firma del TLCAN, y precios nacionales e internacionales bajos, como resultado de subsidios altos en los Estados Unidos y Europa, ha provocado una pérdida en la capacidad para producir los productos agrícolas necesarios en el estado y crear excedente para obtener ingresos dentro de la población campesina.

La disminución en la producción y precios de los productos básicos ocasionó el desplazamiento en el mercado estatal de pequeños agricultores que tuvieron que enfrentarse a productos de importación de menor precio y misma calidad, fuertemente subsidiados por sus respectivos países.

Asimismo, el descenso del sector agrario en la economía estatal ha desmantelado importantes cadenas productivas agrícolas y generado una mayor pauperización y vulnerabilidad social del pequeño agricultor, principalmente campesinos e indígenas, que representan 42% y 27.2% del total respectivamente, y su posterior desplazamiento a las zonas urbanas, que se constituyeron en la alternativa frente a la escasez de recursos, la baja producción, falta de empleo y el abandono del Estado, pero la nueva inserción laboral no ocurre en la industria, sino en los servicios y el comercio, que en muchos de los casos se encuentra en la informalidad (Coneval, 2011).

Por lo tanto, la crisis del campo chiapaneco refleja un proceso de des-ruralización que puede observarse en la tasa de crecimiento que ha tenido la población durante la última década (2003-2013): mientras que en el campo la población rural creció a una tasa promedio anual de 1.3%, la población urbana lo hizo en 3.5% (Lorenzo, 2011).

La ausencia, todavía hoy vigente, de una política de industrialización, programas de apoyo al campo, regulación de precios y de un proceso de reforma agraria obstaculizada por la burguesía terrateniente que defendió sus intereses como grandes latifundistas enraizados desde la época del porfiriato, ha impedido el desarrollo agrario en la entidad del sureste mexicano (Villafuerte y García, 2007).

Junto a esta problemática que enfrenta el campo chiapaneco se encuentra el aumento poblacional y la consecuente demanda de tierras, que se traduce en un minifundismo, que genera menos producción por superficie y, buena parte de ella produce para el autoconsumo ante la falta de más tierra para cosechar. Para tener una idea más completa sobre la condición productiva, del 2006 al 2011 la agricultura de subsistencia pasó de 40,422 a 139,334 personas (ENOE, 2012).

Ante la crisis del campo que se suscita en Chiapas es oportuno revertir la política equivocada que se ha implementado y aprovechar el rendimiento físico de los más de 7 millones de ha con los que dispone el estado mediante un mejoramiento tecnológico, así como el fomento agropecuario en la pequeña parcela campesina, con policultivo y agricultura mixta, el cual permitiría alcanzar la soberanía alimentaria en un solo ciclo agrícola, crear excedentes para la exportación, crear empleos rurales y reforzar los ingresos de los productores más pobres (Mejía y Vélez, 2011).

2.6.3. Sector agro-productivo del Norte de Guatemala.

La estructura productiva agrícola en el Norte de Guatemala es principalmente orientada al autoconsumo, sobre todo en productos básicos, como frijol, maíz, arroz, tomate, etc. y se cultiva mediante métodos tradicionales y medios no tecnificados.

Los niveles de rendimiento por hectárea son aún muy bajos en la región. El total de fincas dedicadas a la producción agrícola en el Petén suman 18,817, con una superficie cosechada de 103,390.365 hectáreas y una producción de 314,000 toneladas. (MAGA, 2008), lo que indica un promedio general de producción de 210 kg/ha, en comparación con el promedio nacional, que se ubica en 600-800 kg/ha.

En relación a las zonas agrícolas de granos básicos, se tiene 246,138 hectáreas de superficie cosechada, lo que equivale a 6.85% de la superficie total, porcentaje relativamente bajo si se toma como referencia que la producción media nacional es de 1'092,742 hectáreas sembradas (Dardón, 2009).

Para el año agrícola 2012-2013 el Petén presentó una superficie cosechada de maíz de 157,207.5 hectáreas, que representa 18% de la producción nacional; en cuanto a producción de frijol se obtuvo una superficie de 41,396 hectáreas, que equivale 27% del total nacional, y registró una producción de arroz de 1,129 hectáreas, 10% de la producción nacional (MAGA, 2013). No obstante, gran parte de esta producción se destinó al autoconsumo o para su comercialización en mercados locales.

Los principales cultivos comerciales en el Petén se concentran en la palma africana, papaya y plantaciones de Teca, cuya producción es controlada por empresas o cadenas agroexportadoras y donde 75% de la producción se destina a la exportación, principalmente a Estados Unidos, país que funge como principal socio comercial de Guatemala, gracias al Tratado de Libre Comercio República Dominicana-Centroamérica-EE.UU (CAFTA-DR. por sus siglas en inglés), que entró en vigor en 2006 (MINECO, 2012).

El cultivo de palma africana, cuya producción está controlada por el sector privado, ha representado en el último lustro un factor que ha reducido la producción de granos básicos en el Petén. La superficie establecida con palma africana en el 2005 abarcaba una extensión de 16,447 hectáreas, un 27% del total de área a nivel nacional; para el 2010 se reportó un incremento de 29,868 hectáreas, que representan 73% del total de área establecida a nivel nacional (IARNA URL, 2009).

8,730 hectáreas que en el 2005 eran utilizadas para la producción de cultivos de granos básicos, fueron sustituidas por plantaciones de palma africana. Asimismo, este cultivo ha provocado la degradación del suelo y son causa de la deforestación del bosque natural por el modelo extensivo que se emplea en su producción. En este mismo lustro se perdieron 112,152 hectáreas de bosque y 12,326 hectáreas de arbustos y pastos naturales a causa de la expansión de la palma (MAGA-2010).

Cuadro 11: Superficie establecida de palma africana en Petén

Área	AÑO		Incremento
	2005	2010	
Petén	16,447	29,868	13,914
Nacional	53,908	93,607	14,301
% de área en Petén en comparación al nacional	27.9	73.1	

Fuente: MAGA (2010)

Aún más preocupante es el hecho que las fincas dedicadas al cultivo de pastos abarcan actualmente 28% de la superficie de la tierra, con 265,304.8 hectáreas, donde la concentración de la superficie para dicho cultivo se concentra en sólo 13% de las fincas (INE-MAGA, 2008). Esto significa que, al igual que Chiapas, importantes áreas para cultivo están siendo transformados en enormes pastizales para ganado en beneficio de un pequeño grupo de ganaderos.

Cuadro 12: Número y superficie de fincas censales por uso de la tierra en el Petén

Denominación	# Fincas	Superficie (ha)	Promedio de superficie por finca para Petén según uso de la tierra
Cultivos anuales y temporales	32,654	417,913.29	18.2
Cultivos permanentes y semi-permanentes	1,211	7,698.96	9.3
Pastos	7,110	265,304.97	52.9
Bosques	8,395	212,476.87	35.9
Otras tierras	5,687	68,806.85	12.1

Fuente: INE-MAGA (2008)

Por su parte, en Huehuetenango la producción de maíz¹⁶ y de frijol, los cuales se cultivan en todos los municipios, en su mayoría por pequeños agricultores, aporta 26% y 9% respectivamente de la producción al mercado nacional. Al 2013, Huehuetenango presentó una producción de maíz de 64,079.2 hectáreas, mientras la producción de frijol y trigo abarcó un área de 19,724 hectáreas y 162.15 hectáreas respectivamente (MAGA, *op. cit.*:25).

Los datos muestran una producción de granos básicos de bajo rendimiento, por lo que la mayor parte de la producción, al igual que en el Petén, se destina para el autoconsumo interno y no para exportación. Sólo 26% se vende en el mercado local, dejando así poco capital para comprar otros bienes y servicios (Calvo-González, 2009).

El café es el principal cultivo en Huehuetenango, con una cobertura de 25,654.9 hectáreas, que representa 10% de la producción nacional, siendo el tercer mayor productor del grano en el país. El ingreso anual que percibe el departamento por conducto de la producción y venta del café es de Q.500 millones (INE, 2012). No obstante, este ingreso, que debiera estar generando beneficios económicos para los pequeños y medianos productores, no se distribuye equitativamente entre los eslabones productivos y de comercialización, ya que la mayor parte de la superficie cultivada y total producido es acaparada por los agroexportadores e

¹⁶ Cabe mencionar que la semilla de maíz amarillo (semilla originaria de la región mesoamericana y de alto valor alimenticio) que se produce en Huehuetenango, puede verse afectada por el aumento en el ingreso de maíz procedente de Estados Unidos, en el marco de la liberalización del Tratado de Libre comercio y por el aumento en los precios del grano, debido a la mayor demanda en el mercado mundial como insumo para la producción de biocombustible, lo que representaría un desequilibrio en términos de seguridad alimentaria (*ver* Calvo-González, 2009)

intermediarios cafetaleros, quienes obtienen mayores ingresos provenientes de la derrama económica que genera este grano.

Cuadro 13: Producción de café en Guatemala según tamaño de las explotaciones

Fincas	% del número total	% del área total	% de la producción total
Pequeños productores	69.1	6.5	5.1
Cooperativas	21.6	16.7	13.7
Medianos productores	8.4	43	36.7
Grandes productores	0.9	33.8	44.6

Fuente: ANACAFÉ, 2005

A nivel nacional tan sólo existen 400 grandes fincas productoras de café, que representan 0.9% de la estructura productiva del cultivo. Estos grandes productores concentran 33.8% del área total cultivada y 44.6% de la producción total (ANACAFÉ, 2005). Los pequeños productores, aquellos que se ubican en micro-fincas y fincas sub-familiares y que poseen unidades inferiores a 3 hectáreas, constituyen 69.1% de los productores y poseen sólo 6.5% de superficie cultivada y 5.1% del total de producción.

En el caso de Huehuetenango, que concentra 10% de la producción cafetalera a nivel nacional, los pequeños productores producen sólo 36.5% del café, mientras las grandes fincas producen 49% del total. Asimismo, 30% de los productores (generalmente los más pequeños) siguen utilizando métodos tradicionales.

Estos datos demuestran que en Guatemala, y en particular Huehuetenango, la producción y comercialización del café se encuentran en manos privadas, lo que ocasiona un detrimento económico para los pequeños productores, quienes son en gran parte los que aseguran la producción cafetalera en el departamento.

En San Marcos la producción de cacao, café y banano, productos cultivables en el departamento, han presentado en los últimos años bajos rendimientos, debido a bajos precios que estos han conseguido en el mercado externo. El cultivo del café, que es el principal producto producido en el departamento, ha presentado una disminución de 2.9% en el periodo comprendido 2011-2014, al pasar de 41,690.8 hectáreas a 40,450 hectáreas (EPAC, 2014). Este hecho se ha agravado por las grandes cadenas comercializadoras que acaparan como intermediario el producto.

Asimismo, el cultivo de granos básicos y hortícolas, que se ubican en la zona Valle y el Altiplano, se producen básicamente para el autoconsumo. Actualmente San Marcos presenta una producción de maíz de 40,156.3 hectáreas de superficie cosechada, que representa 4.7% del total nacional; la producción de arroz representa 13%, con un área de 1,443.9 hectáreas, y la papa 24%, con 132.65 hectáreas (MAGA, *op. cit.*: 22-25).

A pesar de que el norte de Guatemala presenta condiciones para el desarrollo del cultivo de granos básicos, tanto en el Petén, como Huehuetenango y San Marcos han presentado en la última década un detrimento en la producción del cultivo del maíz. En el periodo agrícola 2003-2004 estos tres departamentos cultivaron en conjunto una superficie de 284,182.9 hectáreas; para el periodo agrícola 2012-2013 presentaron un área de 261,443.1 hectáreas, lo que representa un detrimento de 8% (MAGA, 2013).

Cuadro 14: Cultivo del maíz por año agrícola

Departamento	Año agrícola 2003-04	Año agrícola 2012-13
	Superficie cultivada (ha)	Superficie cultivada (ha)
Petén	158,855.10	157,207.50
San Marcos	40,577.10	40,156.20
Huehuetenango	64,750.70	64,079.10

Fuente: Elaboración propia con datos MAGA (2005, 2014)

El bajo rendimiento agrícola en el norte de Guatemala se debe principalmente a que las tierras más fértiles y rentables las poseen empresas o cadenas agroexportadoras para el cultivo de productos de exportación, como el café en Huehuetenango y San Marcos, o la palma africana en el Petén, lo que provoca la concentración del ingresos en pocas manos y la reducción de cultivos básicos, que son producidos en pequeñas extensiones de tierra o minifundios pertenecientes mayoritariamente a los indígenas y campesinos pobres, los cuales representan 92% de los productores (Martínez, 2005).

Asimismo, los principales apoyos económicos gubernamentales para el campo se concentran en la región sur-noreste del país, ya que departamentos como Suchitepez, Escuintla e Izabal son los principales productores de la caña de azúcar, cacao, banana y café, productos que generaron una mayor derrama económica por concepto de exportación en el 2013¹⁷ (DIPLAN-MAGA, 2013).

¹⁷ En el 2013 el café, la caña de azúcar, el cacao y la banana produjeron un ingreso por 938'342,284 dólares.

La baja producción de granos básicos, como el maíz, ha obligado al gobierno guatemalteco a importar en los últimos cinco años de 39,000 a 60,000 toneladas anuales, provenientes principalmente de EE.UU, siendo paradójica esta situación, ya que Guatemala era hasta antes de la entrada del modelo económico neoliberal, un país con solvencia alimentaria en este y otros granos básicos (Ferrufino, 2009).

Este panorama muestra que, a pesar que el norte de Guatemala posee zonas de vocación para cultivo, estos se están aprovechando de manera que los grupos más vulnerables no son parte de los beneficios que genera la producción agrícola, ya que la producción se está orientando a productos agroexportables, los cuales canalizan la mayor parte de los apoyos económicos y se encuentran concentrados en pocas manos.

En este sentido, es necesario reorientar los planes de producción agrícola, a fin de asegurar los cultivos básicos, como el maíz, el frijol y otros granos, para obtener una solvencia alimentaria, y por otra parte, erradicar la concentración de la tierra para que las ganancias obtenidas de este sector sean distribuidas de manera más equitativa.

Un manejo integral del agua en cuencas hidrológicas resulta un elemento imprescindible en el ejercicio de una práctica y planeación forestal y agrícola responsable y de compromiso social, además de una corresponsabilidad entre Estados, al negociar salidas no-violentas ante problemas de escasez, mala gestión y contaminación del vital recurso y así evitar un desastre absoluto, ya sea en forma de conflicto social o destrucción ambiental.

2.7. Conclusiones del capítulo.

La frontera sur de México, especialmente el estado de Chiapas, reserva una gran cantidad de recursos naturales, resultado de una sucesión de ecosistemas, variedad climática, riqueza mineral y abundantes regímenes pluviales, los cuales traspasan la línea divisoria, formando un gran corredor biológico con los países vecinos del istmo centroamericano. Por ende, Chiapas y los departamentos del Norte de Guatemala se definen como espacios mega-diversos y de importancia geoestratégica por las grandes reservas del preciado oro azul que allí se encuentran.

Debido a que el grueso de las precipitaciones pluviales y de reservas naturales de agua dulce se localiza en la frontera sur, y dado su importancia como un recurso fundamental que puede llegar a ser limitante para el desarrollo económico y social del país, es que esta región se convierte en un importante bastión para la seguridad hídrica nacional, teniendo en cuenta que, en el caso de México, 84% de su superficie pertenece a ecosistemas áridos o semiáridos.

Las cuencas hidrológicas representa el aspecto más importante de esta continuidad natural transfronteriza, ya que constituyen las zonas desde las cuales los recursos naturales y los segmentos socioeconómicos y culturales convergen para satisfacer las diferentes demandas.

Las cuatro cuencas compartidas entre Chiapas y el Norte de Guatemala son depositarias de una gran reserva natural, pero es la cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta la que concentra la mayor riqueza medioambiental de la región, con 64% de la biodiversidad nacional conocida y 35% del escurrimiento natural superficial, aportando una cuarta parte de los recursos hídricos de México. Por ello, la citada cuenca es considerada la segunda región de mayor diversidad biológica de América y una de las siete más importantes a nivel mundial.

Históricamente, los ríos de la frontera sur han fungido como áreas de tránsito, trasiego y abastecimiento, lo que ha permitido la consolidación de relaciones transfronterizas mutuamente satisfactorias a nivel comunidad desde la época pro-colombina, las cuales a su vez han incrementado sus niveles de cooperación que tienden a profundizarse cada vez más. Un claro ejemplo fue la acogida de refugiados guatemaltecos por parte del pueblo fronterizo de México que, en la década de los años ochenta, se desplazaron a territorio mexicano como consecuencia del enfrentamiento armado en el país centroamericano.

Estos lazos de cooperación e intercambio entre las comunidades a ambos lados de la frontera no son producto o acontecimientos espontáneos, sino que las afinidades históricas, socio-culturales y étnicas han dotado y fortalecido el vínculo de una frontera viva y de solidaridad, como lo es la frontera sur.

No obstante, una mirada general a la frontera sur de México, en específico el caso de Chiapas, nos muestra que en esta región ha persistido una realidad lamentable en muchos aspectos, ya que, no obstante la basta riqueza natural con las que cuenta esta región, el modelo de producción de acumulación de capital y la sobre-explotación socio-ambiental no ha permitido un beneficio en la misma proporción, lo que ha impedido la permeación de la riqueza hacia los sectores más marginados y, por el contrario, ha fomentado la concentración de la riqueza en pocas manos.

En este sentido, el siguiente capítulo trata de exponer hacia donde están siendo encaminados los recursos hídricos y naturales de las cuencas en Chiapas y el norte de Guatemala en la actualidad. ¿Son un factor de desarrollo, o su mala gestión sigue incentivando una mayor marginación y vulnerabilidad socio-ambiental en la zona de estudio?

3. La gestión de las cuencas transfronterizas. ¿Factor de desarrollo o marginación?

El agua es un elemento de la naturaleza y recurso integrante de los ecosistemas fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta, ya que constituye un factor para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible. Asimismo, el agua es un medio de producción clave para cualquier sistema económico y social del ser humano. Se trata de un recurso natural esencial para la generación de energía, para el desarrollo de actividades agrícolas, industriales y para el mantenimiento y crecimiento de la población residente en un determinado espacio geográfico. Por lo tanto, el agua es un bien de primera necesidad para el desarrollo y la definición de asentamientos humanos y un elemento natural imprescindible en la configuración de los sistemas medioambientales (Monge, 2004).

En la época precolombina, el desarrollo y crecimiento de los pueblos indígenas en la región mesoamericana estuvo estrechamente vinculado al agua, ya que se convirtió en un factor de selección de asentamientos humanos, que a la postre derivaron en el desarrollo de centros urbanos y agropecuarios.

Antes de la llegada de los españoles, las civilizaciones mesoamericanas supieron la importancia de preservar los bosques, selvas y ambientes lacustres para el desarrollo económico, social y cultural de sus pueblos, por lo que combinaron técnicas de aprovechamiento y protección de la biodiversidad, de manera que vincularon el medio ambiente con el proceso de desarrollo (desarrollo sustentable).

Algunos autores, como Bernardo García, encuentran incluso una similitud socio-identitaria entre el vocablo “pueblo” con el concepto de *Altepetl* “In alt in tepetl”, una denominación o patrón mesoamericano que significa “agua y cerro” y que determina una delimitación territorial con los recursos naturales (Fernández y García, 2006). En esta cosmovisión los territorios son considerados regiones bioculturales, ya que guardan una relación con el entorno natural basada en prácticas y simbolismos que forman parte de un todo. Por consiguiente, los pueblos indígenas, en específico las comunidades forestales, se convirtieron en un factor en la conservación de los recursos naturales y las cuencas hidrográficas para garantizar la cantidad y calidad del agua que requieren para la siembra y cosecha de sus cultivos y el abastecimiento doméstico de sus comunidades (Murillo, 2012).

A pesar de que el sistema mundo ha evolucionado hasta adentrarse en una aldea global, el agua sigue teniendo un carácter imprescindible en el desarrollo de los pueblos. Sin el vital líquido no se entendería el desarrollo de los procesos globales: la evolución de los alimentos, de la urbanización, el desarrollo de la

agricultura y los cambios tecnológicos (Diamond, 1998). En este sentido, el agua es un factor indispensable en el proceso del desarrollo regional y nacional.

Por lo tanto, en este capítulo se parte del concepto de *desarrollo* propuesto por Laguna *et al.*, el cual cita:

“El desarrollo es un proceso que permite construir las condiciones sociales, económicas, políticas y culturales en que una población determinada utiliza y controla sus recursos naturales, sociales y humanos con la finalidad de alcanzar sus necesidades humanas, incluyendo aquellas llamadas básicas (salud, vivienda, alimentación, educación) y aquellas necesidades que tienen que ver con su bienestar integral, incluyendo recreación, descanso y disfrute pleno de sus derechos” (Laguna *et al.*, 2005).

Este concepto incluye los de equidad, sostenibilidad, democracia, participación y empoderamiento en prácticas que le posibiliten a la mayor parte de la población y no sólo a unos cuantos, conquistar el cumplimiento de sus derechos económicos, políticos, sociales y culturales. Por lo tanto, sugiere crecer en todos los sentidos para alcanzar un estado de bienestar. Así, el concepto de *desarrollo* se enfoca a sucesos o resultados de cambios societales, económicos y ambientales, dirigidos al progreso y bienestar público.

La planificación de cuencas hidrográficas funge un rol importante en el mantenimiento de la calidad ambiental, seguridad del agua y la productividad para lograr un desarrollo sustentable, al mejorar la calidad de vida sin alterar el entorno natural y comprometer la posibilidad de las generaciones futuras a satisfacer sus propias necesidades.

Como se apreció en el capítulo anterior, Chiapas y el Norte de Guatemala cuentan con el capital natural suficiente para generar el bienestar y desarrollo social y económico que su población y sectores productivos requieren. No obstante, paradójicamente siguen siendo entidades que presentan altos índices de pobreza y marginación, principalmente dentro de núcleos campesinos e indígenas, donde la vulnerabilidad social es un proceso que se palpa todos los días, produciendo y reproduciendo territorios de exclusión.

Con el modelo PEISOR, el énfasis de este capítulo se centra en entender la dinámica compleja y contradictoria entre riqueza natural y un alto índice de marginación que subyace dentro de Chiapas y el Norte de Guatemala, concibiendo el concepto de *marginación* como:

La conducción diferenciada que impide acceder y disfrutar, en igualdad de condiciones, de los beneficios y logros alcanzados por el país o la entidad, lo que genera formas e intensidades de exclusión, asociada a la clase, territorio y condición étnica (COESPO, 2001)

Así, el modelo PEISOR analiza las interacciones entre los factores naturales, con énfasis en el recurso agua, y los factores humanos para determinar por qué siendo Chiapas y el Norte de Guatemala territorios mega-diversos, esta riqueza natural no se ve reflejada en el bienestar de su población, a pesar de estar integrados a los subsistemas económicos de producción y distribución de bienes y servicios a diferentes escalas.

3.1. P. Uso agrícola, doméstico e industrial.

El agua es empleada de diversas formas prácticamente en todas las actividades humanas, ya sea para subsistir o para producir e intercambiar bienes y servicios. Se define al uso hídrico como la aplicación del agua a una actividad. Cuando existe consumo, entendido como la diferencia entre el volumen suministrado y el volumen descargado, se trata de un uso consuntivo. Existen otros usos que no consumen agua, como la generación de energía eléctrica, que utiliza el volumen almacenado en presas, a estos usos se les denomina no consuntivo.

A continuación se presenta el uso de agua en la zona de estudio por sector productivo

3.1.1. Uso del agua en Chiapas.

El uso y aprovechamiento del agua para apoyar el desarrollo de los sectores productivos en México se venía asumiendo desde varias décadas con un carácter inagotable, abundante y renovable del recurso. No obstante, el incremento demográfico, el desarrollo de una industria que demanda mayores recursos y el cambio climático muestran que tal visión ha llegado a su límite y que es necesario un manejo del agua que garantice su sustentabilidad a largo plazo, esto es, satisfacer las demandas de agua de los usuarios actuales sin comprometer las demandas futuras.

Chiapas es privilegiado en cuanto al recurso más importante, el agua, ya que es la entidad con la mayor disponibilidad de agua per cápita, cuenta con una de las mejores precipitaciones pluviales del país y posee el sistema hidrológico más caudaloso, el Grijalva-Usumacinta. Sin embargo, los recursos hídricos no están equitativamente distribuidos, ya que Chiapas es uno de los estados con mayor carencia de acceso a agua potable y saneamiento a nivel de comunidades (Mariscal, 2013).

A nivel estatal, el mayor volumen concesionado para usos consuntivos de agua es el que corresponde a las actividades agrícolas, el cual en términos de uso de

aguas se refiere principalmente al agua utilizada para el riego de cultivos. En 2012, el volumen concesionado para el sector agrícola fue de 1,441.5 hm³, que representa 82.3% del volumen total concesionado (Conagua, 2013).

La superficie total cosechada fue de 1'403,911 hectáreas, con una producción de 11'520,067 ton y un valor de producción de 20,422 millones de pesos (CEIEG, 2013). La superficie total regable por método tecnificado en el estado fue: 31,756 hectáreas en distritos de riego; 56,080 hectáreas en unidades de riego y 478,600 hectáreas en distritos de temporal tecnificados, los cuales cubren 25.7% de la superficie total que se destina a la agricultura y tan sólo 14.2% del total de unidades de producción agropecuarias que existen en todo el estado (*idem*).

Lo anterior expuesto arroja que 74.2% de las tierras cultivadas y producción agrícola se basa en un régimen de temporal con cultivos como maíz, frijol y otros granos básicos destinados al autoconsumo o mercado local, el cual depende de las variaciones climáticas o precipitaciones pluviales para el desarrollo de los cultivos y cuya forma de producción se caracteriza por un bajo o nulo desarrollo tecnológico y centrado en el empleo de mano de obra barata y de baja calificación (Santa Cruz *et al.*, 2005).

A pesar de que el sector agrícola es el mayor responsable de las extracciones y consumidor de agua, este aportó sólo 9% al PIB estatal, lo que representa un bajo nivel de generación del valor en la productividad del agua, con \$9.5 por m³, mientras el sector terciario, que percibió un aporte concesionado de agua de 36.4 hm³, aportó 62% al PIB, con una productividad de agua de \$3,152 por m³ (Conagua, 2013).

Cuadro 15: Distribución de los usos por fuente de abastecimiento (hm³) y productividad del agua por sector

Sector	Fuente de abastecimiento		Volúmen total concesionado	Productividad del agua utilizada (\$/m ³)
	Superficial	Subterránea		
Agrícola^a	1,066.7	374.7	1,441.5	9.5
Abastecimiento Público^b	200.8	78.1	279.9	0.7
Industrial^c	6.5	29.8	36.4	3,152
Generación de energía eléctrica	49,334.5	0	49,334.50	0.4
^a Incluye los rubros agrícola, pecuario, acuacultura y multiples				
^b Incluye los rubros público urbano y doméstico,				
^c Incluye los rubros industrial, servicios y comercio				

Fuente: Elaboración propia con datos Conagua, Repda, Semarnat (2013)

Como se puede observar en este cuadro, el sector terciario (comercio y servicios) y secundario (transformación) destacan por su importancia en la generación del valor, con un valor agregado de 14.1% y 84.3% respectivamente, mientras el sector agrícola reportó 0.2% (INEGI, 2013).

En términos comparativos, una menor generación del valor en el sector agrícola ha provocado la reducción de los medios de vida de 39.2% del PEA que se ocupa en este sector, lo que ha generado el desplazamiento de la población trabajadora del campo hacia el sector terciario, sector que ya concentra 46.4% del PEA, debido a que los trabajadores del campo perciben cinco veces menores ingresos que los empleados del sector terciario (Villafuerte, 2011).

Lo anterior ha significado un franco proceso de disminución del sector agrícola en el peso relativo del mercado laboral, situación que se explica por tres razones: la falta de apoyo al campo por parte del gobierno; la ausencia de un sector industrial y una política orientada a favorecer su presencia, incluso la industria maquiladora es prácticamente inexistente en Chiapas; y por otra parte, el sector comercio y servicios está ofreciendo mayor ocupación individual o familiar. No obstante, muchos de estos campesinos que han abandonado el campo para insertarse en el sector terciario trabajan en condiciones críticas, con presencia de trabajo no remunerado, o en el llamado sector informal (*idem*: 338).

Un problema significativo desde el punto de vista económico y de eficiencia en el uso del agua en el sector agrícola es el hecho de que en Chiapas se presentan niveles de infraestructura hidro-agrícola muy por debajo de la media nacional.

La infraestructura existente se encuentra en mal estado u operando parcialmente porque no es rentable producir (caso de los distritos de riego). De los 85 distritos de riego que hay a nivel nacional, Chiapas cuenta con tan sólo 4 distritos, de los cuales sólo se riega la mitad; posee 473 unidades de riego organizadas de un total de 39,492 y dispone de 6 distritos de temporal tecnificado de los 23 existentes en México (INEGI, 2012d)

Esta infraestructura hidro-agrícola es insuficiente para un estado que fundamenta su economía en el sector agrícola y donde 42% de su población es eminentemente rural y 82.4% de su superficie tiene vocación agropecuaria y forestal. Asimismo, la entidad participa con apenas 1.1% del parque de maquinaria agrícola nacional, siendo uno de los estados que menor índice registra, es decir, 317 ha por tractor (López, 2008).

La falta de inversión pública que permita el desarrollo de una infraestructura hidro-agrícola eficiente y la rehabilitación de la ya existente provoca en promedio el desperdicio de 60% del agua que se destina al riego de cultivos, con una eficiencia

de conducción menor a 40% en los distritos de riego (Conagua, 2009). Además, los principales productos agrícolas cultivados por métodos tecnificados son los de agricultura comercial o de agro-exportación del sector privado (plátano, café, mango, pastos, palma africana), cultivos que generan 57% del valor total de la producción agrícola y 77.6% de las exportaciones agroalimentarias (Sagarpa, 2011). Esto significa que la mayor parte del agua concesionada destinada al sector agrícola no beneficia a la mayoría de la población rural productora o campesina, sino a un pequeño grupo de agro-empresarios terratenientes que son los que generan los beneficios económicos que se ven reflejados en el PIB nacional y estatal por concepto de la agro-exportación.

A pesar de la alta disponibilidad hídrica con la que cuenta el estado, el uso consuntivo de agua para abastecimiento público sigue siendo insuficiente para una población que presenta una tasa de crecimiento demográfico medio anual de 2.2%. En la actualidad Chiapas registra uno de los niveles más deficientes e insuficientes de acceso a servicios básicos de agua a nivel nacional (Conagua, 20013b). Siete de cada diez chiapanecos no tiene acceso al agua potable y saneamiento, lo que provoca un desequilibrio social.

La población total del estado de Chiapas es de 4'796,580 habitantes (Censo de población y vivienda, INEGI 2010), de los cuales 3'594,828 cuentan con el servicio de agua potable, es decir, se tiene una cobertura de 73.9%, por lo que aún faltan 1'201,752 habitantes de brindarles el servicio. Por otro lado, 3'831,353 habitantes cuentan con el servicio de alcantarillado, es decir, se tiene una cobertura de 79.8%, por lo que aún falta por incorporar al servicio mencionado 926,277 habitantes (*idem*).

De igual manera, la cobertura para potabilizar y tratar el agua residual se ha mantenido prácticamente estancada por falta de inversión, lo cual ha impedido la reducción de enfermedades gastrointestinales. A nivel estatal, sólo se encuentran en operación 6 plantas potabilizadoras de agua, 31 plantas de tratamiento de aguas residuales y 68 industriales, lo cual se puede comparar con 653 plantas potabilizadoras, 2,289 plantas de tratamiento de aguas residuales y 2,995 industriales en el ámbito nacional (INEGI, 2013).

Cuadro 16: Cobertura de servicios básicos en Chiapas

Entidad Federativa	% de viviendas sin servicio sanitario	% de viviendas sin servicio de drenaje	% de viviendas sin electricidad	% de viviendas sin agua entubada	% viviendas con algún nivel de hacinamiento
Nacional	17.6	9.7	2.2	11.8	36.5
Chiapas	44.5	16.6	5.8	26.5	53.9

Fuente: CONAPO (2012)

El rezago y las malas condiciones de la infraestructura hidráulica existente provocan un bajo aprovechamiento y manejo del agua superficial y el desperdicio de 40% del líquido que se destina para uso doméstico mediante la red (Conagua, 2011).

A esto hay que agregar el despilfarro del agua por parte de la población urbana y las pérdidas financieras de los organismos operadores derivadas de bajas tarifas y deficiencias técnico-administrativas, ya que existe escasa o nula coordinación entre las diferentes estancias gubernamentales para realizar una mejor programación de los recursos financieros y de los tiempos para la ampliación de la red de agua potable y alcantarillado.

La insuficiente recaudación por el pago de los servicios ha obligado al gobierno estatal a recurrir a subsidios, distraendo recursos que podrían ser canalizados hacia proyectos productivos o sociales. Ello redundará también en una baja capacidad para la inversión en trabajos de mantenimiento y expansión de los servicios de abastecimiento e infraestructura.

3.1.2. Uso del agua Norte de Guatemala.

Guatemala cuenta con una disponibilidad razonable de agua para satisfacer todas sus demandas. No obstante, la nación centroamericana no cuenta con la capacidad instalada para regular y almacenar el agua (el índice estacional de almacenamiento equivale a 1.5% de su capital hídrico), por lo que sólo se aprovecha cerca de 9,700 millones de m³, que equivalen a 10% del volumen total de agua disponible anual (MARN, 2010).

La falta de infraestructura para almacenar y regular el caudal de agua ha provocado un déficit en la cobertura de abastecimiento de agua potable, sobre todo en el área rural, donde menos de la mitad de la población cuenta con ese servicio, y precarias posibilidades de asegurar la dotación de agua para las diversas actividades humanas.

El Norte de Guatemala es de las zonas con menos cobertura en abastecimiento de agua entubada para el consumo humano. Al igual que en Chiapas, el uso agropecuario es el mayor consumidor. Este sector utiliza 41% de la demanda hídrica total y 77% de los usos consuntivos, con un consumo promedio equivalente a 1.10 L/s. (PLAMAR, 2009). 95% del volumen concesionado para irrigación proviene de fuentes superficiales, pero debido a que la cantidad de agua superficial para irrigación está disminuyendo por la deforestación, se ha empezado a usar más el agua subterránea.¹⁸

¹⁸ En los últimos 40 años, la disponibilidad de agua superficial en Guatemala ha disminuido de un 60% a 70% por prácticas relacionadas con la tala inmoderada. Ver. FAO (2013).

Del área total cultivable en el norte de Guatemala (alrededor de 523,608 hectáreas), se estima que menos de 10% (22,011.8 hectáreas) posee cultivo bajo riego. Del área regada, 20% corresponde a proyectos ejecutados por el Gobierno (la mayoría de los cuales han sido transferidos a los usuarios) y 76.8% a proyectos ejecutados por la iniciativa privada,¹⁹ donde se cultiva principalmente café, azúcar, palma, bananos y pastos, productos que representan dos tercios de las exportaciones y generan una parte importante del valor de la producción (PLAMAR/MAGA, 2012).

Cuadro 17: Número de fincas censales que aplican riego y superficie regada en el Norte de Guatemala

Depto.	No. Finacas	Sup. Regada	% por Depto.	Aspersión		Goteo		Inundación	
				No. Finacas	Sup. Regada	No. Finacas	Sup. Regada	No. Finacas	Sup. Regada
Huehuetenango	12,616	3,882	1.2	6,695	2,453	131	52	2,506	929
Petén	1,293	4,873	1.6	669	2,239	40	337	67	1,791
San Marcos	7,835	13,256	4.3	4,393	6,682	126	89	1,918	5,880

Fuente: Elaboración propia con datos de MAGA (2012)

A excepción del Depto. de San Marcos, el resto del norte de Guatemala presenta cifras inferiores a 2% en cuanto a superficie bajo riego. El cuadro 17 muestra el tipo de riego aplicado por superficie: 54.2% se riega por aspersión, 30.2% por inundación y sólo 6.1% por goteo. Más de 50% del agua empleada para el riego proviene de ríos y lagos.

La mayor parte de la producción agrícola en el norte de Guatemala es cíclica o de temporal, donde se siembra al inicio de las lluvias y se cosecha al final de las mismas. Esencialmente se cultivan granos básicos, hortalizas y en menor medida algunos cultivos permanentes como el café y el cardamomo, con un bajo o nulo nivel de tecnificación y una inserción ocupacional informal y/o temporal y por tanto, poco remunerada. Solamente en cultivos de exportación de alto valor se usan sistemas de riego sofisticados como el de goteo, por lo que la mayor parte de la producción agrícola y alimentaria está supeditada a la precipitación natural (FCAA, 2005).

¹⁹ Se destaca que más de la mitad del área regada se encuentra en fincas de más de 640 manzanas de extensión, al igual que una parte sustantiva de los cultivos permanentes y de las áreas de pastos (ver Baumeister, 2013).

Económicamente, el aprovechamiento del agua en el sector agrícola se ve reflejado principalmente en el sector agroexportador, al convertirse los productos exportables en agua virtual, que en su conjunto representan un ingreso de divisas para el país cercano a los mil millones de dólares y una generación de 5% del PIB nacional (Arteaga, 2000).

La expansión de cultivos exportables, como la palma africana, que se emplea para la fabricación de biodiesel, aceites y jabones, el cual demanda 340 m³/ha, y la caña de azúcar, para generar azúcares y alcoholes, entre los que se encuentra el etanol, con una demanda de 500 m³/ha, ha incentivado un mayor uso del agua superficial para su riego, lo que ha provocado el detrimento de cultivos básicos como el maíz, principalmente en el Petén, donde el área de estos dos rubros se incrementó a más del doble en la última década (Baumeister, 2013).

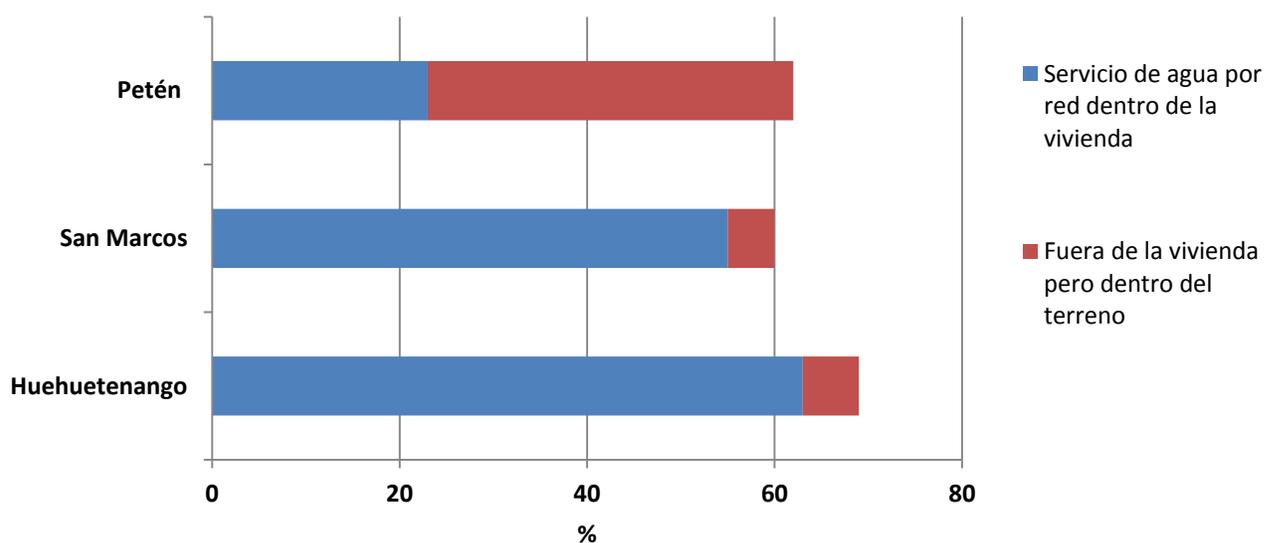
Esto ha ocasionado que la pequeña producción familiar, que genera 52% del empleo total agrícola en la región, presente dificultades para producir sus cosechas, incluso sus propios alimentos, y los ingresos que pueden obtener en las actividades comerciales dentro de los mercados locales no permiten una reproducción mínima, lo cual los ha obligado a transitar al área comercial, donde cerca de 70.6% se desenvuelve en el sector informal (INE, 2013).

Como resultado, la economía campesina presenta un detrimento económico, que se refleja en una disminución en su contribución al PIB, la cual ha descendido de 26% en 1991 a 11% en 2011 (FAO, 2014).

Por su parte, el uso doméstico representa sólo 9% de la demanda total y 16% de los usos consuntivos. Si bien la provisión de agua por tubería y saneamiento han mejorado significativamente en Guatemala, la cual paso de 52.3% en 1981 a 74.6% en 2005 (ENCOVI, 2006), los índices de cobertura de agua potable siguen siendo rezagados en la región norte, sobre todo en el área rural, donde existe una cobertura de 66% (ídem).

Asimismo, entidades destacadas en la materia afirman que 65% del agua que proveen estos sistemas se encuentran contaminadas, ya que del total de servicios existentes, solo 15% sirve agua previamente tratada para fines domésticos y la prestación de los mismos no es continua ni se caracteriza porque el agua se sirva con presión adecuada (Gonón, 2005).

Gráfica 4: Cobertura de agua por red en el Norte de Guatemala



Fuente: Elaboración propia con datos de INE, ENCOVI (2006)

Cuadro 18: Servicio de saneamiento en el Norte de Guatemala

Depto.	% Servicio de uso exclusivo conectado a red de drenaje	% Servicio de uso compartido conectado a red de drenaje	% Otro tipo de servicio	% Sin Servicio
Huehuetenango	19	1	58	23
San Marcos	15	1	76	8
Petén	1	0	69	29

Fuente: INE (2006)

Cuadro 19: % Tipo de servicio de agua en el Norte de Guatemala

Depto.	Chorro público	Pozo perforado público o privado	Río, lago o manantial	Camión Cisterna	Agua de lluvia	Otros
Huehuetenango	5	9	14	0	0	3
San Marcos	1	17	5	0	0	3
Petén	1	18	18	0	0	2

Fuente: ENCOVI (2006)

Como se aprecia en la gráfica tres, la cobertura de agua potable en San Marcos, Huehuetenango y Petén es de 67%, 73% y 60% respectivamente. Sin embargo, la cobertura y tipo de servicio difieren por departamento. Los departamentos de la zona metropolitana, como Ciudad de Guatemala y Sololá, son los que muestran mejores coberturas dentro de la vivienda, con un total de 91% y 93% respectivamente, lo que arroja una diferencia de abasto de 25.3% con respecto a la zona norte.

Por su parte, el cuadro 18 destaca que el Petén es el departamento donde el abastecimiento de agua es más crítico, ya que sólo 22% de la población tiene servicio de agua potable dentro de la vivienda, el resto de la población se abastecen por medio del acarreo de pozos, ríos, lagos u otras formas precarias para satisfacer sus necesidades básicas; muchas de estas fuentes naturales se encuentran ya contaminadas por los procesos productivos del sector agropecuario o doméstico. Además, 29% de su población no cuenta con algún servicio de saneamiento y sólo un por ciento cuenta con uso exclusivo de drenaje, lo que conlleva a problemas para la salud comunitaria.

Cuadro 20: Total de casos de enfermedades gastrointestinales reportadas con respecto al total de la población en el Norte de Guatemala

Depto	%
Huehuetenango	15
San Marcos	21
Petén	8

Fuente: MSPAS (2006)

La falta de acceso a servicios básicos cerca del hogar, aunado a los bajos ingresos en la región norte, imposibilita la adopción de procesos higiénicos, provocando enfermedades, generalmente de tipo infeccioso, gastrointestinal y dérmico. Estas enfermedades inciden directamente en las tasas de morbilidad y mortalidad de los tres departamentos.

Como se aprecia en el cuadro 20, San Marcos es el departamento donde la incidencia de enfermedades infecciosas sobre el total de la población es más elevada, lo que acarrea un dilema de supervivencia ante la imposibilidad de no poder contar con los medicamentos para combatir las enfermedades infecciosas y la infraestructura para ampliar la cobertura de agua potable.

En lo que respecta al uso del agua en el sector industrial, este es mínimo, con 3% de la demanda total y 6% de los consuntivos, debido a que el sector es prácticamente inexistente en la región; tan sólo representa 9% del PEA en Huehuetenango, 7% en San Marcos y 6% en el Petén, en este último departamento representa 7% de la actividad productiva por la explotación del petróleo, donde se encuentran las principales reservas de hidrocarburos del país, especialmente en el área de la Reserva de la Biosfera Maya (MEM, 2010).

El bajo aprovechamiento del sector secundario se explica en parte porque la región padece del índice de infraestructura más bajo del país, con 8.4 frente a un 42.4 de la zona metropolitana, lo que imposibilita un sólido desarrollo industrial dentro de la región (WSP; RRAS-CA; FOCARD-APS, 2010).

Finalmente, el uso no consuntivo del agua para la generación de energía es mínimo por la falta de plantas hidroeléctricas. Si bien 38.1% del total de la energía del país es abastecida por las hidroeléctricas, en la región norte sólo se ubica la central hidroeléctrica de El Porvenir, con capacidad de 2.28 MW, que se ubica en el depto. de San Marcos (MEM, 2014).

A pesar de que el norte de Guatemala cuenta con potencial para generar este tipo de energía, principalmente por las vertientes hidrológicas con las que cuenta y por situarse en la parte alta de la cuenca, la oposición de gran parte de la población a la construcción de este tipo de complejos y a la forma de manejo de los mismos ha impedido el desarrollo y suspensión de importantes proyectos, como los planeados en la región Huista, en Huehuetenango.

En general puede decirse que en Chiapas y el Norte de Guatemala, más que una gestión de los recursos hídricos, lo que ha ocurrido hasta ahora es únicamente la explotación de los mismos para satisfacer el desarrollo de ciertos sectores privilegiados, hidroeléctrico y agropecuario (exportador) esencialmente, donde no se ven representados los intereses y necesidades de todos los ciudadanos.

Esto representa que la participación de los ciudadanos y gobiernos locales en la gestión del recurso hídrico y el abasto de agua son débiles, lo que acarrea efectos a nivel social y ambiental.

3.2. E. Escasez y degradación del agua.

La degradación y escasez del agua representan riesgos para la población, ya que son causa de innumerables enfermedades que afectan directamente la calidad de vida de las personas y son así mismo, factor del deterioro ambiental y reducción de los procesos productivos.

Los factores antrópicos son los que impactan directamente en la calidad y abasto de los recursos hídricos, ya que aceleran la pérdida de considerables extensiones de bosques, selvas y cuerpos de agua, cuyo resultado se refleja en la disminución de la productividad por erosión del suelo, alteración de los ciclos hidrológicos y disminución de la biodiversidad, el cual genera estrés ambiental, que incide en los sistemas sociales, principalmente en grupos vulnerables como campesinos e indígenas.

Las cuatro cuencas compartidas entre el estado de Chiapas y el norte de Guatemala han tenido un alto impacto ambiental en las últimas cinco décadas. Actualmente las cuencas de los ríos Suchiate, Coatán, Grijalva y Usumacinta mantienen menos de 50% de su superficie con bosques y selvas, producto de la deforestación, principalmente por el descontrol del sistema tradicional de roza-tumba-quema, expansión de la ganadería extensiva y explotación forestal inmoderada, así como la instalación de grandes complejos hidroeléctricos, lo que ha provocado problemas de azolvamiento de cauces y cuerpos de agua y su contaminación (Conagua, 2010b).

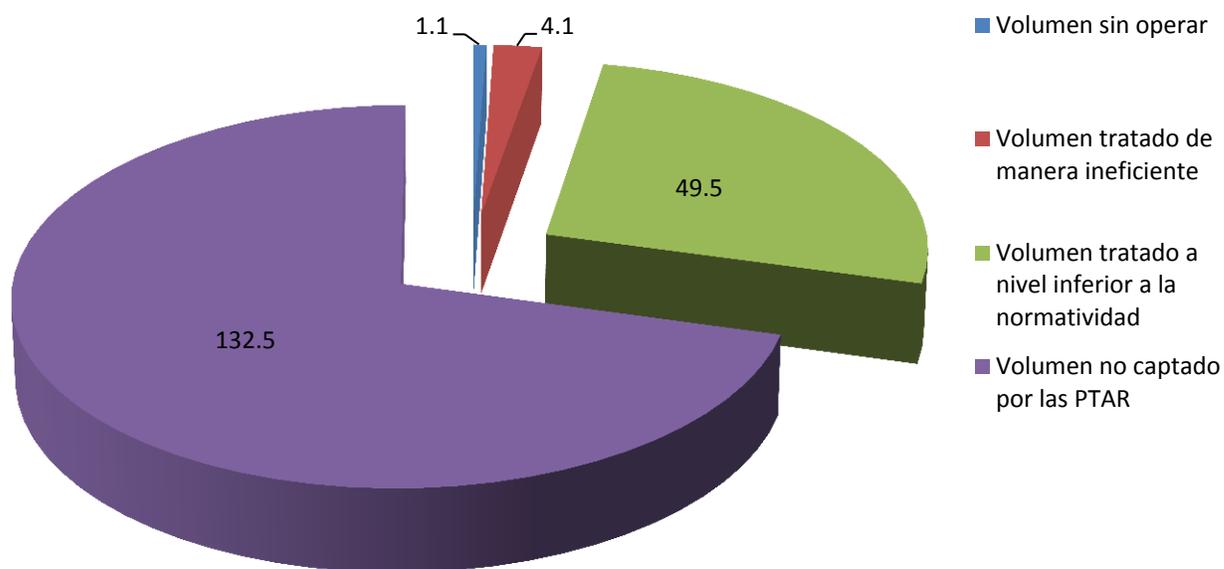
Estos procesos antrópicos, junto con la contaminación originada por las descargas de los núcleos poblacionales y las aguas vertidas por agroindustrias y otros sistemas productivos rurales, como los ingenios azucareros y las fincas cafetaleras, han causado en la región severos desequilibrios hídricos.

Conforme a los muestreos realizados por la Conagua (2005) 30% de las aguas en Chiapas fueron calificadas como contaminadas o fuertemente contaminadas, principalmente relacionadas a procesos agrícolas y explotación petrolera. Asimismo, los centros urbanos, sobre todo aquéllas mayores de 50,000 habitantes, como son Tuxtla Gutiérrez, Tapachula, Comitán y San Cristóbal de las Casas, se han convertido en núcleos potenciales de desechos sólidos y de aguas residuales que se vierten a ríos y otros cuerpos de agua (Saíz y Becerra, 2006).

Actualmente, se estima que el volumen de agua residual municipal generada en el estado es aproximadamente 184.2 hm^3 . De este volumen 132.5 hm^3 no es captado para dar algún tratamiento por la falta de infraestructura potabilizadora, lo que aunado a la baja eficiencia de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se tiene una brecha de tratamiento de 71.9%. Por lo mismo, la eficiencia de potabilización registrada en Chiapas es de tan sólo 60% (Conagua, op. cit: 31).

Con respecto a la escasez del recurso, Chiapas se caracteriza por ser uno de los estados con mayor abundancia de agua a nivel nacional. Empero, la falta de infraestructura hidráulica ha imposibilitado al estado tener solvencia y cubrir totalmente la demanda de su población, por lo que se habla de escasa disponibilidad en un estado de abundancia del recurso.

Gráfica 5: Aguas residuales municipales (hm³) en el estado de Chiapas



Fuente: CONAGUA (2010)

Como se detalló a inicio de este capítulo, 26.1% de la población no tiene acceso a agua potable y 20.2% no cuenta con servicios de saneamiento. Gran parte de la deficiencia de cobertura existente en el estado no están asociadas a la falta de agua en las fuentes de suministro, sino a que existe una insuficiencia de las capacidades de captación, conducción y distribución. En Chiapas solamente se cuenta con una oferta sustentable por capacidad instalada de 359 hm³, de los cuales 212 hm³ corresponden a infraestructura para aprovechamiento superficial y 147 hm³ a infraestructura para aprovechamiento subterráneo. Empero, se tiene un déficit para satisfacer el total de la demanda de 21 hm³ (Mariscal, 2013).

Por lo tanto, Conagua (2011) ha estimado una inversión total de 22,446.1 millones de pesos para la ampliación de los servicios básicos y saneamiento, de los cuales, 64.7% serán para la ampliación de la red de agua potable y 35.3% para el alcantarillado.

La inversión corresponde a 810 proyectos de la cartera para la ampliación de la red de agua potable y alcantarillado, tanto en zonas urbanas como en las zonas rurales. Además de la inversión anterior se requiere otro monto de 1,698 millones de pesos para 485 proyectos clasificados como acciones complementarias, que se requieren para dar mantenimiento a la infraestructura establecida (*idem*).

Por su parte, en Guatemala la contaminación del agua arroja datos alarmantes. Conforme a informes emitidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN, 2012), más de 90% de las fuentes superficiales están contaminadas por basura, aguas residuales y desechos que son lanzados a los ríos, cuencas y otros cuerpos superficiales, lo que ha elevado el índice de contaminación bacteriológica en las aguas. De los 22 departamentos guatemaltecos, 19 ya cuentan con altos niveles de contaminación, lo que ha provocado una reducción en el abasto de agua y, por ende, su escasez, siendo la franja territorial que cruza del Este al Nordeste del país la más afectada.

A excepción del Petén, los departamentos de Huehuetenango y San Marcos presentan altos grados de contaminación y escasez de agua. En San Marcos el problema principal es la alta deforestación en la parte alta y media de las cuencas Coatán y Suchiate, que junto con el crecimiento demográfico desordenado y el uso de leña como combustible principal, ha provocado la sedimentación de causas y la disminución en la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas, así como la disminución de cobertura forestal y de áreas de recarga hídrica, lo cual contribuye a la escasez de agua en época de sequía y a excesos de agua en época de lluvias, provocando inundaciones en la parte baja y un deterioro en los sistemas costeros, lagunar y de manglar (Segeplan, 2012b).

En Huehuetenango, el efecto ambiental más serio es la contaminación del agua por el vertimiento de basura en aguas superficiales. En dicho departamento sólo 2.36% de las fuentes de agua son sanitariamente seguras. La unidad de saneamiento ambiental de Huehuetenango reporta que 1.2% del total de acueductos tiene un sistema de cloración funcionando; en la zona urbana los sistemas tratados representa 2.25%, mientras en el área rural es de sólo 0.9% (INE, 2010b).

La alta contaminación del agua ha aumentado los índices de enfermedades diarreicas en Huehuetenango, convirtiéndose en la segunda causa de morbilidad y mortalidad en niños menores de cinco años (SIGSA, 2012). Además, esto ha provocado un déficit de abasto de agua, principalmente en municipios ubicados en el centro y norte del departamento, como en el municipio de San Bárbara, que ya no dispone de fuentes superficiales salubres de agua; y en los municipios de Huehuetenango, Barillas y San Idelfonso Ixtahuacán, donde se evidencia que los caudales de agua son insuficientes para una población que ha crecido 3.7% en la última década (*idem*: 65).

Finalmente, el Petén, si bien no muestra índices de contaminación alarmantes en sus cuerpos de agua, algunas de sus principales fuentes, como el lago Petén Itzá, ya presentan alta contaminación orgánica y por coliformes fecales, producto del vertimiento de aguas de fosas sépticas permeables y pozos ciegos de absorción, las cuales no ofrecen garantía en cuanto al adecuado manejo de las aguas residuales. Todo ello provoca que la producción y descarga de las aguas residuales constituya un verdadero problema de salud pública y una amenaza latente para la calidad y cantidad del agua superficial y subterránea.

Asimismo, la pérdida de 51.6% de cobertura forestal en el Petén, ocasionada principalmente por el cambio en el uso del suelo, ha provocado alteraciones en el ciclo hidrológico, erosión del suelo y el desecamientos y contaminación de los cuerpos de agua, lo que ha elevado los índices de contaminación ambiental e incentivado el riesgo en cuanto al abasto de agua dentro de la población (Segeplan, *op. cit.* 74).

La afectación en la cantidad y calidad del agua es un factor que ha aumentado los niveles de pobreza en la población local al verse mermada su capacidad productiva, principalmente el agrícola. Además, el inadecuado uso y manejo de los recursos naturales ha ocasionado serios estragos en los ecosistemas, provocando cambios ambientales drásticos e incentivando los efectos del cambio climático global, cuyo efecto incide en alteraciones en el patrón de precipitaciones, ocasionando lluvias torrenciales, huracanes y fuertes inundaciones, como los suscitados en 1998 con el huracán Mitch y en 2005 con Stan.

Así, la degradación y contaminación de la cobertura forestal y cuerpos de agua en las cuencas representa una grave amenaza para la calidad de vida de las personas y el mantenimiento de los servicios ambientales, lo que representa una doble vulnerabilidad.

3.3. I. Doble vulnerabilidad.

Los datos hasta ahora recabados referentes al perfil ambiental de Chiapas y el norte de Guatemala revelan que la situación del medio ambiente se ha deteriorado considerablemente en las últimas décadas. Una mayor presión sobre el espacio ambiental y recursos naturales, producto de un descontrolado aumento demográfico, un modelo productivo altamente desigual y poco sustentable y una debilidad rectora por parte del gobierno, ha incentivado una mayor vulnerabilidad social y ambiental. Los resultados son: incrementos en los índices de pobreza y pobreza extrema (especialmente en el ámbito rural e indígena), una sociedad segmentada, exclusión social, marginalización, criminalidad, fenómenos hidrometeorológicos extremos, pérdida de biodiversidad y aumento del calentamiento global y cambio climático.

3.3.1. Vulnerabilidad ambiental.

Los efectos del cambio climático y calentamiento global representan en la actualidad nuevos riesgos para la población, los procesos productivos y el entorno ambiental.

Conforme a los informes de evaluación del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 2003), de 1750 a la fecha la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera ha aumentado en su mayor parte como resultado de las alteraciones antrópicas, como quema de combustibles fósiles, deforestación, actividades agrícolas e industriales poco sustentables, etc.

El incremento de los niveles de concentración atmosférica de gases de efecto invernadero, como el CO₂, ha provocado un aumento en la temperatura superficial global, el cual se elevó entre 4 y 8 °C durante el siglo XX, siendo las últimas dos décadas las más calientes. Asimismo, se registró un incremento en el nivel del mar, cuyo nivel se elevó entre 10 y 20 cm en el último siglo por el adelgazamiento de los glaciares en todo el mundo (Watson, 2001).

Como consecuencia de estas modificaciones en el clima, en particular en el calentamiento observado, la proliferación de sucesos climáticos extremos, como la frecuencia e intensidad de tormentas tropicales, persistentes e intensos episodios del fenómeno del Niño e incremento y prolongación de fuertes sequías, han incidido con mayor frecuencia sobre el medio físico, haciendo más susceptible y vulnerables al sector social a sufrir daño o impactos por fenómenos naturales, los cuales se han convertido en desastres ante un mal manejo preventivo y de organización para crear resiliencia por parte de las autoridades.

Por su ubicación geográfica y características geológicas Chiapas y Guatemala son zonas susceptibles ante la ocurrencia de fenómenos naturales, principalmente de origen hidrometeorológico. Empero, la intervención humana sobre los ecosistemas naturales en ambas entidades ha provocado desordenes y desajustes en los patrones de los procesos naturales que en definitiva ha incrementado la ocurrencia de fenómenos naturales, los cuales en el mayor de los casos se han convertido en desastres.

3.3.1.1. Chiapas.

El inadecuado uso y manejo de los recursos naturales ha ocasionado verdaderos estragos en los ecosistemas del estado, lo que ha provocado cambios ambientales drásticos. Chiapas es una entidad que se ve afectado, en toda su extensión, por fenómenos hidrometeorológicos, entre los que se destacan: frentes fríos y cálidos, ondas tropicales, sistemas de alta y baja presión y masas de aire polar que, con la accidentada orografía y ubicación geográfica que presenta, ocasionan torrenciales precipitaciones, huracanes, ciclones, etc.

Los eventos que más afectan a Chiapas son las inundaciones propiciadas por lluvias provenientes de ciclones y frentes fríos, los cuales ocurren principalmente durante los meses de julio a octubre. A nivel nacional, 6.12% de los impactos generados por las inundaciones inciden en el estado de Chiapas. La mayor

incidencia la presenta la región Costa de Chiapas, con 4.27%, producto de la erosión del suelo por deforestación y la cercanía de la Sierra Madre de Chiapas con el Océano Pacífico, el cual es un factor determinante en la afluencia de grandes volúmenes de escurrimientos, transportando también grandes cantidades de azolve que se deslizan y depositan en las partes más bajas, por lo que las obras de protección se ven afectadas en cada ciclo de lluvia (Pronacose, 2010).

A diferencia de otros estados de la república, en Chiapas el excedente de agua es la principal causante de los problemas de inundación, debido a que presenta insuficiencia en cuanto a infraestructura para drenarla. Las inundaciones tienen, en general, mayor incidencia en terrenos de poca pendiente y planicies costeras donde el drenaje natural, urbano y agrícola es insuficiente cuando se presentan fenómenos hidrometeorológicos extremos.

En los últimos 20 años, la RAH Frontera Sur, en la cual se localiza Chiapas, ha sido afectada por más de 10 eventos hidrometeorológicos extremos, que provocaron inundaciones de gran magnitud, dejando a su paso daños materiales y humanos.

Entre los fenómenos hidrometeorológicos que más han afectado a Chiapas se encuentran: el huracán Stan (2005), el cual afectó a más de 133,570 personas y produjo daños económicos por 16,010 millones de pesos; el ciclón Noel (1995), que dejó daños económicos por 9,435 millones de pesos; el ciclón Bárbara (2007), que afectó a 15,000 habitantes y ocasiono daños económicos por 107 millones de pesos (*idem*: 28).

En términos generales, en los últimos treinta años los fenómenos hidrometeorológicos extremos han afectado a poco más de 1.3 millones de personas; aproximadamente 38 mil millones de pesos en daños acumulados y una superficie afectada de 415 km² en el estado de Chiapas.

Si bien las autoridades han realizado esfuerzos para tratar de controlar los fenómenos naturales y evitar que estos se conviertan en desastres, la realización de acciones aisladas por parte de las distintas dependencias de los tres niveles, junto con la falta de una cultura ambiental, de prevención y protección por parte de la sociedad, ha imposibilitado el reforzamiento de procesos de adaptación y resiliencia desde abajo, lo que resulta en la falta y desconocimiento de las acciones que se deben realizar antes, durante y después de un evento. Además, las organizaciones civiles y académicas no han logrado establecer acuerdos para un trabajo integral de alerta oportuna y mitigación de desastres, por lo que la aplicación de programas y asignación de recursos se ha realizado de manera dispersa.

Los desastres naturales en Chiapas son una condición que resulta en gran parte por la ausencia de coordinación entre la sociedad y el gobierno para establecer políticas de resiliencia, alerta oportuna y adaptación ante los impactos de fenómenos naturales. Por ello, es fundamental el reforzamiento de políticas

gubernamentales con acciones participativas de la sociedad para reducir tiempos de respuesta en la atención de emergencias hidrometeorológicas para evitar pérdidas de vidas humanas y mitigar daños a la población y sus procesos productivos.

Cuadro 21: Impactos de eventos catastróficos registrados en Chiapas (1980-2008)

Evento	Personas afectadas	Daños económicos (miles de pesos)	Densidad (per/km²)	Superficie afectada (km²)
Ciclón Stán	133,570	16´010,081	59	72,648
Ciclón Noel	No disponible	9´434,633		24,743
Inundaciones 2007	938,186	8´365,126	69	43,540
Inundaciones 1998	29,072	2´658,417	50	34,782
Inundaciones 1999	NA	1´580,335	122	24,743
Ciclón Bárbara	15,000	107,440	59	71,821
inundaciones 2008	No disponible	67,449		24,322
otros	199,017	6,628	80	119,050

Fuente: Cenapred (2010)

3.3.1.2. Norte de Guatemala.

Por sus características geofísicas Guatemala es catalogado como uno de los países con mayor riesgo a amenazas naturales en el mundo (Segeplan, 2010). Por su particular posición de puente entre dos grandes masas continentales y dos océanos, en una faja afectada por la zona de convergencia intertropical, el país centroamericano es susceptible a sufrir la incidencia de eventos de origen hidrometeorológicos y sus consecuencias (inundaciones y deslizamientos).

Conforme a los registros del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH, 2006) de 1530 al año 2000 se han registrado un total de 21,447 fenómenos naturales, de los cuales 68% son de origen hidrometeorológico.

Como el resto de los países del Istmo Centroamericano, los impactos ocasionados por el cambio climático y otras actividades de origen antrópico han alterado la tendencia del clima, ocasionando una mayor incidencia de fenómenos naturales capaces de ocasionar desastres de gran magnitud, manifiestos que han puesto en peligro la vida, la calidad y los medios que la sustentan de la población.

La ocurrencia a desastres se hace más severa por las condiciones socioeconómicas de la población, que en muchos casos habitan las áreas consideradas de alto riesgo o susceptibles a ser impactadas por fenómenos naturales. Además, la construcción de obras de infraestructura de protección para prevenir inundaciones y/o proteger a personas y sus bienes no se diseña considerando la variable del fenómeno extremo, inclusive se convierten en un peligro para las personas y obras situadas aguas abajo en sitios originalmente libres de riesgo, lo que incrementa el índice de vulnerabilidad social.

San Marcos y Huehuetenango son dos de los cuatro departamentos que más han sido afectados por fenómenos hidrometeorológicos, como consecuencia de sus condiciones topográficas, ubicados en cuencas de respuesta rápida (corto recorrido y fuertes pendientes) y una alta precipitación en su parte alta, que provocan lluvias abundantes y las subsecuentes inundaciones y deslizamientos.

Cuadro 22: Eventos hidrometeorológicos en el Norte de Guatemala (1530-2000)

Depto.	San Marcos	Huehuetenango	Petén
Evento Natural			
Desborde	3	6	1
Temporal	510	497	206
Inundación	48	2	33
Lluvia	454	379	158
Huracán	59	62	37
Helada	200	265	12
Tempestad	30	31	2
Derrumbe	15	9	1
Deslave	1	0	0

Fuente: INSIVUMEH, 2006

De acuerdo a los datos arrojados en el cuadro 22, 22.8% de los eventos hidrometeorológicos registrados han impactado en el norte de Guatemala (15.5% inundaciones; 26.7% huracanes; 22% heladas). Asimismo, el cuadro 23 muestra que la población vulnerable a inundaciones en Huehuetenango representa 0.3%; San Marcos 1.4% y Petén 0.7% del total de habitantes.

Cuadro 23: Población vulnerable a inundaciones en el Norte de Guatemala

Depto.	No. De Poblados	Habitantes vulnerables
Huehuetenango	138	3,654
San Marcos	65	14,581
Petén	154	4,793

Fuente: FCAA (2005)

Los eventos hidrometeorológicos que más han afectado al país en la última década son: el huracán Mitch (1998), el cual provocó la muerte de 268 personas, 54,705 personas fueron evacuadas y alrededor de 105,000 fueron damnificados, además el número de sistemas de agua dañadas fue de 237. Los daños totales en el país que dejó el huracán fueron por 948.79 millones de dólares. El ciclón Tropical Stan (2005), causó la muerte de 1,500 personas en el país, 12,445 viviendas fueron dañadas y 5,515 destruidas; sólo en el departamento de San Marcos se dañaron 331 sistemas de abastecimiento de agua. El total de daños y pérdidas fue alrededor de 1,000 millones de dólares. Finalmente, las lluvias excesivas de la tormenta tropical Agatha provocó el fallecimiento de 165 personas y dejó una pérdida económica por 982 millones de dólares (Segeplan, BID 2010).

Los desastres ocasionados por los fenómenos naturales demuestran que si no se mejoran las capacidades de gestión y gobernanza del agua, así como en el desarrollo de una política de planificación y medidas de prevención, Guatemala continuará siendo uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático dentro del continente americano, en donde la población pobre y marginal es la más expuesta a amenazas y daños recurrentes.

3.3.2. Vulnerabilidad Social.

El agua constituye un recurso vital para el cuidado y mantenimiento de la calidad de vida de la especie humana; su escasez y mala gestión la hace portadora de agentes que amenazan el desarrollo social y humano de la población, principalmente grupos vulnerables.

Las personas de escasos recursos o que se ubican dentro de los umbrales de la pobreza son las que resultan más afectadas por la crisis del recurso hídrico. Este sector social sufre directamente las consecuencias de la insalubridad del agua, la falta de saneamiento, los efectos de la contaminación, degradación ambiental e impactos ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos.

Para los pobres y marginados, las perturbaciones y afecciones en los ecosistemas, así como el inadecuado uso y gestión del agua aumentan sus costos de subsistencia, disminuyen su potencial productivo y encarecen sus ingresos; por lo tanto, pobreza y escasez de agua son dos factores que se encuentran vinculados.

Como se mostró en el capítulo anterior, en las últimas tres décadas se ha presentado un acelerado incremento en las tasas de erosión, degradación de suelos, deforestación y contaminación del agua en Chiapas y el norte de Guatemala, lo que ha diezmado los medios de subsistencia de la población (en particular el sector campesino e indígena), por la alteración de los ecosistemas.

El agua constituye un recurso vital para el cuidado y mantenimiento de la calidad de vida de la especie humana; su escasez y mala gestión la hace portadora de agentes que amenazan el desarrollo social y humano de la población, principalmente grupos vulnerables.

Las personas de escasos recursos o que se ubican dentro de los umbrales de la pobreza son las que resultan más afectadas por la crisis del recurso hídrico. Este sector social sufre directamente las consecuencias de la insalubridad del agua, la falta de saneamiento, los efectos de la contaminación, degradación ambiental e impactos ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos.

Para los pobres y marginados, las perturbaciones y afecciones en los ecosistemas, así como el inadecuado uso y gestión del agua aumentan sus costos de subsistencia, disminuyen su potencial productivo y encarecen sus ingresos; por lo tanto, pobreza y escasez de agua son dos factores que se encuentran vinculados.

Como se mostró en el capítulo anterior, en las últimas tres décadas se ha presentado un acelerado incremento en las tasas de erosión, degradación de suelos, deforestación y contaminación del agua en Chiapas y el norte de Guatemala, lo que ha diezmado los medios de subsistencia de la población (en particular el sector campesino e indígena), por la alteración de los ecosistemas

3.3.2.1. Chiapas.

Si bien Chiapas es un estado privilegiado en cuanto a diversidad y amplitud de recursos naturales, este contrasta con el alto rezago social que presenta su población. Conforme a datos emitidos por la Coneval (2012), Chiapas se ubica dentro de los tres primeros sitios con el mayor índice de marginación y pobreza en México.

La población en Chiapas (4'796,580 habitantes) representa 4.3% del total nacional, con una densidad de 64.8 hab/km² ubicados en 119 municipios. 37% de estos municipios presenta un nivel de pobreza que va de 90.3% a 97.3%; la mayor parte de su población pertenece a algún grupo indígena (García, 2008).

Actualmente 78% de la población chiapaneca vive en condiciones de pobreza. En Chiapas viven en pobreza moderada 45.6% y en pobreza extrema 32.8% de su población (Coneval, *op.cit.*, 36), teniendo un ingreso per cápita 50% menor que la población del centro-norte del país (Gasca, 2009).

El índice de marginación en el estado, que mide las privaciones y carencias de la población relacionadas con las necesidades básicas establecidas como derechos constitucionales, es de 2.3, el cual se clasifica como muy alto, ocupando así el segundo lugar a nivel nacional (Coneval, 2011).

Chiapas cuenta con 47 municipios que presentan un índice de marginación muy alto; Sitalá, Chalchihuitán y Aldama son los municipios con mayor índice de marginación, con 3.4, 2.4 y 2.3 respectivamente. Asimismo, 64 municipios tienen un índice de marginación alto, 5 municipios cuentan con índice medio, un municipio con índice bajo y sólo un municipio con índice muy bajo.

Cuadro 24: Índice de marginalidad y pobreza en Chiapas

Pobreza		Pobreza Extrema		Pobreza Moderada		Índice de Marginación	% de la población ocupada que vive con dos salarios mínimos
%	Personas	%	Personas	%	Personas		
78.4	3'777,700	32.8	1'580,600	45.6	2'197,100	2.31	69.8

Fuente: Conapo (2012)

El déficit histórico en materia de justicia social y desarrollo económico en Chiapas ha fomentado una alta tasa de analfabetismo, sobre todo entre la población

indígena. Chiapas es el estado con el mayor índice de analfabetos en el país, ya que 18.4% de su población no sabe leer ni escribir (550,844 habitantes), el cual es significativamente mayor al promedio nacional (8.4%). La célula con mayor número de habitantes analfabetas es el Medio Grijalva (182,131 habitantes), y la célula con menor número de analfabetas es el Usumacinta (16,010 habitantes) (Conapo, 2010). De este sector poblacional, 64% son mujeres, lo que demuestra la carencia de un enfoque de equidad de género en las políticas de desarrollo dentro del estado (Laguna, 2005).

Este índice mantiene a Chiapas con un alto nivel de rezago educativo, donde 16.5% de su población cuenta sin instrucción alguna y 59.6% tan sólo termina la instrucción básica (INEGI, 2010a).

Por otra parte, en Chiapas existen 1'209,057 habitantes (28.2%) que hablan alguna lengua indígena (36 de cada 100 pobladores). De acuerdo con la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI, 2010) 32% de la población indígena no habla español; 36.9% no sabe leer ni escribir, y solamente 10.2% tiene derecho a alguno de los servicios de salud.

Las células en donde se tiene mayor población indígena son: Lacantun Chixoy, siendo el municipio de Ocosingo con mayor habitantes (133,811); y la célula Usumacinta, donde el municipio de Palenque es el que tiene mayor población (45,412 habitantes). En la región Selva Lacondona se concentra 45.6% de la población indígena, seguida por la región Los Altos de Chiapas con 31.7% (*idem*).

3.3.2.2. Norte de Guatemala.

Guatemala es uno de los países con mayores porcentajes de pobreza y pobreza extrema dentro de la región centroamericana. Según la encuesta de condiciones de vida (Enconavi, 2012), 53.5% de los guatemaltecos se encuentra por debajo de la línea de la pobreza, 2.7% más respecto del índice de pobreza total del año 2006 (51%).

En Guatemala, 53.7% de la población nacional vive en pobreza y alrededor de 13.3% vive en extrema pobreza. De esta población, 58% proviene de sectores indígenas y 76% se ubica en el área rural (Paes *et al.* 2005)

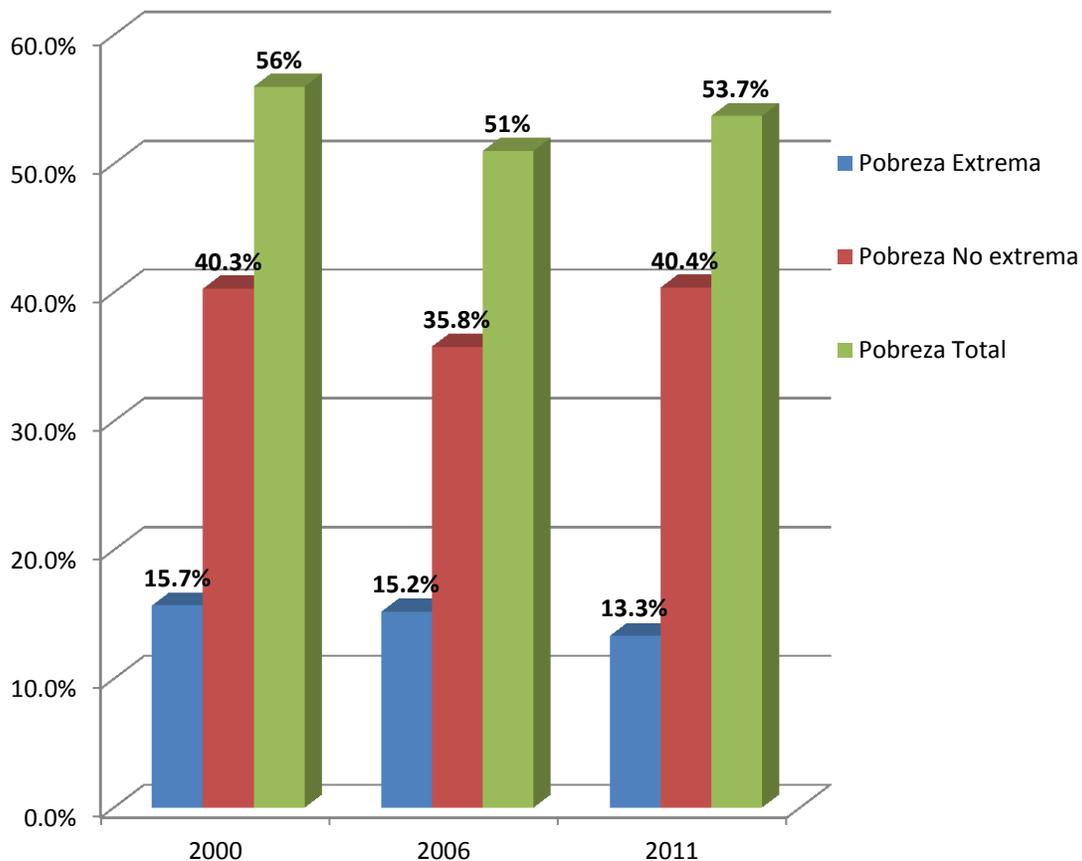
Actualmente, dieciséis de los veintidós departamentos tienen más de 50% de su población en situación de pobreza. La alta desagregación geográfica permite visualizar que, si bien la pobreza es un fenómeno generalizado, hay áreas que padecen mayor precariedad en cuanto a rezago social.

Conforme a los datos emitidos por el INE (2012), a excepción de la zona Metropolitana, todas las regiones presentan un importante porcentaje de población en situación de pobreza (al menos una de cada dos personas).

Al respecto, el norte de Guatemala presenta una tasa de pobreza general de 84%, incidencia mayor respecto al promedio nacional que es de 53.7%. Este porcentaje muestra que en la región poco más de tres cuartas partes de la población se ubica dentro de los umbrales de la pobreza (INE, 2012).

San Marcos y Huehuetenango se ubican dentro de los primeros cuatro departamentos con la mayor incidencia de pobreza dentro de Guatemala, con 73.1% y 78.3% respectivamente; además, presentan el mayor número de municipios en situación de pobreza extrema, donde la tasa de incidencia es cercana a 44.1% (FEDEP, 2010).

Gráfica 6: Índices de pobreza en Guatemala (Años 2000, 2006 y 2011)



Fuente: ENCOVI 2011

En el caso del Petén, los indicadores vinculados a la pobreza la ubican en un punto medio o en mejores condiciones con respecto a los otros dos departamentos, en parte porque presenta una menor densidad poblacional. No obstante, en los últimos nueve años el porcentaje de población en pobreza y pobreza extrema aumentó 3%, principalmente por los bajos precios de productos agrícolas en el mercado internacional, crecimiento demográfico y pérdida de los medios de vida de la población rural a causa de la degradación ambiental.

Cuadro 25: Población en condiciones de pobreza y pobreza extrema en el Norte de Guatemala

Estados	Pobreza		Pobreza Extrema	
	Porcentaje	Personas	Porcentaje	Personas
Guatemala (Nacional)	57	8'591,823	13.3	2'004,758
San Marcos	53.3	556,807	15.2	158,789
Huehuetenango	50.9	597,554	9.6	112,701
Petén	49.4	327,412	16.3	108,032

Fuente: INE 2012

A nivel nacional, la población campesina e indígena son los sectores que presentan mayor índice de pobreza. La tasa de pobreza rural duplica la de pobreza urbana, y afecta principalmente las regiones Norte y Noroccidente del país, donde 73% de los indígenas y 70% de la población rural es pobre.

Cuadro 26: Población Rural e indígena

	Población Indígena	Población Rural
Guatemala (Nacional)	40%	51%
San Marcos	27%	71.7%
Huehuetenango	57.50%	70.40%
Petén	32.40%	68.7%

Fuente: ENCOVI 2011

Otro factor que agrava e impide un sólido desarrollo social es el alto índice de analfabetismo que subyace en el país centroamericano, lo que dificulta el acceso a mejores fuentes de empleo y por ende, a una mejor calidad e incentivos económicos.

A nivel nacional, 24% de la población no sabe leer ni escribir, mientras otros países del istmo centroamericano, como Panamá y Costa Rica, tienen 90% de la población alfabetizada (Villareal, 2009). Esta condición amplía aún más la brecha entre la pobreza y las oportunidades en un país tan desigual como lo es Guatemala.

En el norte de Guatemala, los índices de analfabetismo son abrumadores. San Marcos, Huehuetenango y el Petén presentan tasas de analfabetismo de 18.1%, 24.5% y 11.8% respectivamente, mientras en la zona metropolitana el promedio es de 9.3% (Ciudad de Guatemala 6.5%, Zacapa 10.2% y Sacatepéquez 11.4%) (Barreda, 2007).

La vulnerabilidad socio-ambiental registrada en el Norte de Guatemala y Chiapas ha agravado el desarrollo personal y socioeconómico de la población y ampliado la desigualdad.

La degradación del suelo y agua, a raíz de la deforestación, cambio en el uso del suelo, contaminación y falta de un manejo integral desde la cuenca, ha obligado a la población a buscar alternativas al desaparecer sus medios de subsistencia para mejorar su condición de vida y mitigar su estatus de pobreza y marginalidad.

Como muchos asuntos vinculados con la frontera sur, el tema de los recursos naturales y aguas internacionales no son ajenos a la problemática medioambiental. Un manejo integral en las cuencas compartidas se ha visto truncado por la indiferencia oficial de ambas autoridades en torno a las aguas compartidas, lo que ha obstaculizado el desarrollo de acciones de tipo diplomático que tiendan a establecer políticas de cooperación en torno a una gestión y desarrollo sustentable de las cuencas, permeando una conflictividad en torno al usufructo del agua de los ríos transfronterizos.

3.4. SO. Conflictos hídricos frontera México-Guatemala.

Cuando se considera la cuestión de las cuencas transfronterizas se manifiestan aspectos de cooperación entre Estados, en virtud de que ahí confluyen recursos naturales y población. No obstante, cuando se tiene una débil aplicación en los aspectos operativos de los sistemas hidrológicos internacionales y existe un desconocimiento generalizado del concepto "*manejo integral de cuenca*", el factor ambiental puede llegar a convertirse en un elemento de disputa y, por ende, motivo de conflicto.

La frontera de México con Guatemala, al igual que otros contextos fronterizos, tiene la peculiaridad de separar dos ámbitos con rasgos de identidad históricamente comunes mediante cursos de aguas internacionales.

Estos cursos de agua son definidos como un sistema de aguas de superficie y subterráneas que, en virtud de su relación física, constituyen un conjunto unitario que normalmente fluyen a una desembocadura común, la cual puede extenderse sobre el territorio de uno o ambos Estados ribereños (Aguilar e Iza, 2006). Por ello, el agua de las cuencas transfronterizas es, por su misma naturaleza, un recurso de tipo indivisible.

Así, como un Estado a nivel nacional ejerce un dominio sobre las aguas que nacen o mueren dentro de su territorio, los Estados que comparten un río ejercen un condominio sobre las aguas del mismo. Este condominio, que se fundamenta en la indivisión natural de las aguas, deriva en una soberanía compartida del agua.

Partiendo de estas afirmaciones, el agua es el único recurso sobre el cual se puede establecer una soberanía compartida. Los Estados que comparten una cuenca, caso de México y Guatemala, pueden acordar colaborar en su administración y manejo, para ello, es indispensable establecer una cooperación mediante órganos institucionales responsables con autoridad sobre la cuenca, así como estudios cuantitativos y cualitativos que arrojen datos sobre el estatus de la misma.

Ello no obstante, siendo la cuenca trasfronteriza una parte del territorio de ambos Estados, los límites de la misma están condicionados por los factores políticos e históricos que determinan la frontera entre los Estados.

En el caso de la frontera México-Guatemala, los elementos históricos que la han configurado, principalmente el prolongado proceso de delimitación del territorio y de sus límites, que implicó la cesión de las entonces provincias de Chiapas y el Soconusco (1824 y 1842), pertenecientes al antiguo Reino de Guatemala, y su posterior anexión a México, han propiciado reticencias y controversias políticas entre ambos gobiernos, lo que ha obstaculizado el establecimiento de acuerdos diplomáticos para un manejo adecuado de las cuencas de los ríos compartidos y, por otra parte, ha encadenado la permeación de pugnas de límites territoriales y de usufructo por los recursos hídricos entre los gobiernos de México y Guatemala.

Por otra parte, la situación del agua en la frontera sur de México ha sido un tema ausente y poco abordado por parte de las autoridades local y federal (Herrera, 2005). En materia de cuencas compartidas, desde 1882 (año en que se firman los acuerdos de límites territoriales) no se han alcanzado acuerdos en materia de aguas internacionales entre México y Guatemala, lo que significa que los acuerdos de cooperación que han firmado ambos países referidos a los aspectos de aguas transfronterizas se encuentran actualmente caducos (Kauffer, 2008).

Por ejemplo, ninguno de los dos países ha ratificado los instrumentos internacionales en materia de aguas transfronterizas, como la Convención de 1997 sobre “*Derecho de los usos de los cursos de agua internacional para fines distintos de la navegación*”,²⁰ lo que refleja el desinterés patente de las autoridades de ambos países para el tema del agua cuando este rebasa el ámbito de las fronteras públicas.

Como muchos asuntos vinculados con la frontera, el tema de las aguas internacionales ha sido tratado y considerado importante para la frontera norte de México, no así el caso de las cuencas en la frontera sur.

La relación entre México y Guatemala en nada se compara con la relación México-Estados Unidos en materia de aguas compartidas. Mientras que en la frontera norte se tienen instituciones que trabajan para resolver la problemática en materia de aguas, como la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef), el Banco de Desarrollo de América del Norte (Bandan) y programas para promover el desarrollo sostenible impulsadas por la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés), en conjunto con la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnat); en la frontera sur como única instancia con facultades en materia de aguas compartidas se encuentra la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), institución que solamente posee competencias en materia de ríos internacionales cuando éstos coinciden con la línea fronteriza y que carece de competencias e interés en cuanto al tema de las cuencas internacionales (Delgado, *et. al.*, 2003).

La CILA México-Guatemala tan sólo ha establecido como prioridad la defensa del territorio de cada país en sus fronteras terrestres y fluviales, en detrimento de la cooperación para impulsar una política pública compartida y de trascendencia internacional para los territorios y la población que habita en las cuencas hidrográficas.

Cuando se trata de establecer políticas para una mejor gestión y aprovechamiento del recurso en las cuencas en beneficio del intereses de ambas naciones y sus respectivas localidades, este interés se termina generalmente hasta la línea divisoria de los dos Estados; es decir, México y Guatemala tienden a considerar únicamente el territorio de la cuenca que se encuentra bajo su soberanía sin tomar en cuenta la superficie que se ubica al otro lado, lo que se traduce en una falta de instrumentos jurídicos en materia de cuencas internacionales establecidos de manera bilateral.²¹

²⁰ México fue uno de los principales países en promover la convención de 1997 dentro de la Asamblea General, aunque la política en cuanto a cuencas transfronterizas llevada a cabo con Guatemala contradice mucho la promoción y el respaldo que dio al acuerdo, debido a que no ha firmado y ratificado dicha Convención (ver Dinar *et. al.*, 2008)

²¹ En el año 2009, la Conagua promovió el Programa hídrico-ambiental de la frontera sur que pretendió atender las cuencas transfronterizas, pero solamente desde el lado “mexicano” sin incluir a su contraparte guatemalteca. (ver Kauffer, 2005).

Parte de la problemática se debe a que la máxima autoridad en materia de aguas en México, la Comisión Nacional del Agua (CNA), no posee competencias para actuar fuera del territorio nacional o para desarrollar acciones de tipo diplomático o de cooperación con los países vecinos, lo que ha dificultado el establecimiento de una política hídrica en la frontera sur.

En la última década ha existido por parte del gobierno de México intentos de acercamiento con Guatemala en torno a temas ambientales, particularmente sobre agua, mediante el establecimiento de grupos de trabajo, como los realizados en el año 2003 en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, con el fin de establecer una mesa binacional sobre aguas internacionales (Kauffer, op cit: 48). Empero, la poca claridad del marco institucional del lado mexicano, derivada de la no definición de competencias entre las diferentes instancias o de su desconocimiento por parte de los actores gubernamentales en la materia (CNA, Semarnat y CILA), así como la desorganización de la contraparte guatemalteca, los pocos recursos con los que dispone, la ausencia de un marco legal que regule los asuntos del agua y la tendencia de enviar funcionarios de nivel menor para asistir a las mesas de negociación, lo que nos lleva a afirmar que Guatemala, además de carecer de una ley del agua, no posee autoridad con competencias definidas para atender el tema, ha obstaculizado las negociaciones y establecido cierta confusión a la hora de entablar proyectos de gestión bilateral del agua en la frontera.

El desinterés y desconocimiento acerca de la problemática del agua en la frontera México-Guatemala y la ausencia de un tratado ha llevado al establecimiento de una visión parcial del recurso agua y de sus territorios de escurrimiento que no permite visualizar los espacios geográficos de las cuencas como unidades compartidas. Esto significa que no existe a la fecha una delimitación precisa de las mismas, lo que ha derivado en conflictos y en un detrimento en la seguridad hídrica, alimentaria, ambiental y humana de la población local, la cual es mayoritariamente rural y con fuerte presencia de población indígena.

Entre los conflictos más connotados en torno al uso del agua en la frontera sur en las últimas décadas se encuentra el tema de las presas construidas del lado mexicano para producir electricidad y la no redistribución o compensación para Guatemala por el agua que se toma de su territorio. Dicha agua que nace en la parte centroamericana abastecen el complejo Grijalva formado por cuatro represas que representan 47% de la producción de hidroelectricidad de México.

En la óptica del gobierno del país centroamericano, México, que depende de las aguas que son producidas por Guatemala, las aprovecha sin ningún tipo de compensación, lo que ha provocado amplias discusiones y reacciones muy encontradas cuando se evoca dentro del Congreso de Guatemala.

El gobierno de México afirma que los afluentes que abastecen sus presas hidroeléctricas no deben de ser compensadas con pago alguno (Kauffer, 2011), debido a su ubicación en la parte baja de las cuencas, lo que expresa una serie de asimetrías donde México se beneficia de una posición geográfica que afecta los

intereses de Guatemala y, que a su vez, se traduce en acciones unilaterales. En este sentido, la posición geográfica de Guatemala en las partes altas de las cuencas es contrabalanceada por las asimetrías y las relaciones internacionales desfavorables que resultan determinantes.

El conflicto y tensiones en torno a las presas evidencian la visión del agua como un elemento de la soberanía nacional por parte del Estado donde nacen los afluentes (Guatemala), y por el Estado que las usa en su beneficio (México). En ambos casos, dicha situación expresa una total carencia de visión en materia de gestión integrada del agua por cuencas.

Otro factor de tensión entre ambos Estados han sido los llamados “*pasos transfronterizos de agua*” para uso doméstico y consumo humano en la zona fronteriza (CILA, 2009). Estos constituyen transferencias de agua de un país a otro mediante tecnologías muy rudimentarias, mangueras o tubos que funcionan por gravedad.

El conflicto de los *pasos transfronterizos* erosionó en el año 2007 a raíz de la toma de una fuente de agua ubicada en el municipio de Unión Juárez, Chiapas, por parte de locatarios del depto. de San Marcos, Guatemala, versus por lo menos 21 tomas registradas del lado mexicano (Martínez, 2005).

Como el acceso al agua depende de la gravedad, la mayoría de las transferencias son tomas de agua mexicanas con una fuente de abasto ubicada en territorio guatemalteco. No obstante, comunidades chiapanecas denunciaron el hecho ante la Conagua y la CILA, ambas instancias generaron informes que se tradujeron en reclamos hacia el gobierno del país centroamericano bajo el supuesto de “*violación a la seguridad nacional*” (Martínez, 2011). En respuesta, el gobierno de Guatemala realizó un inventario de todas las localidades mexicanas que se abastecían de fuentes guatemaltecas, por lo que exigieron una compensación financiera para cada toma.

Las autoridades mexicanas no aceptaron pagar, argumentando que no existe ninguna ley mexicana que considerara el pago por el agua en un contexto transfronterizo. Finalmente, ambos gobiernos acordaron que cada uno construiría la infraestructura correspondiente para dotar de agua doméstica a sus respectivas comunidades con fuentes de agua ubicadas en su propio territorio.

Los eventos hidrometeorológicos no sólo han causado estragos en términos de vidas humanas o materiales para ambos Estados, sino también, la segregación de una porción de su territorio ribereño por avulsión.²² Un caso específico ocurrió en el 2005, cuando al menos 500 hectáreas de cuatro ejidos de Chiapas, más de la mitad sembradas con plátano, quedaron del lado de Guatemala por el desborde y

²² Entiéndase por *avulsión* el fenómeno que produce el aumento de un predio ribereño por aportación de una porción de terreno segregada de otro predio a causa de la acción violenta y transitoria de una avenida del río.

cambio del cauce del Río Suchiate provocado por el huracán Stan (La Jornada, 2005).

Ese mismo año la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) llevó a cabo una serie de diálogos con la contraparte de Guatemala para analizar el problema del cauce internacional del río Suchiate, con el fin de otorgar recomendaciones a los gobiernos de ambos países. No obstante, la carencia de competencia en la materia de aguas internacionales por parte de la Comisión hace que sus dictámenes no sean facultativos, lo que significa que las recomendaciones no serán compromisos de Estado (Barrios, 2005).

Con el paso del huracán Stan un centenar de campesinos se quedaron sin parte de sus tierras y lo único que conservan actualmente es el título y certificado agrario de sus ejidos (*ídem*).

Como estos conflictos, existes varios que evidencian una visión del recurso como un asunto de soberanía nacional y un rechazo en entender las dinámicas locales centradas en intercambios de agua, su importancia no solamente para el abastecimiento de las poblaciones locales, sino como un elemento fundamental de la convivencia transfronteriza. Además, ambos países han adoptado una postura de rigidez que no permite ningún avance en las negociaciones, lo que indica un desconocimiento total de las realidades locales y una falta de claridad acerca de su propia capacidad para controlar las relaciones transfronterizas.

Otra negativa que ha truncado la colaboración entre ambos países es que, en la noción de las autoridades guatemaltecas, acordar compromisos internacionales representaría comprometerse a ordenar o intervenir más de la mitad de su territorio mediante la adquisición de obligaciones a escala internacional, ya que la superficie de las cuencas transfronterizas abarca el 65% de su territorio. No es así el caso de México, donde la superficie total de las seis cuencas (incluyendo la cuenca del río Candelaria y río Hondo) constituye aproximadamente el 8.58% del territorio respecto del total del país (Trujillo, 2003).

Sin embargo y partiendo del hecho de que México se ubica geográficamente en la parte baja de las cuencas trasfronterizas, es indudable reconocer que todo lo que se realiza en la parte alta (Guatemala) tiene consecuencias positivas, o en su defecto negativas, para el lado mexicano.

Si entendemos el manejo de cuencas como una opción de desarrollo sustentable, México debería ser el más interesado en la gestión de las cuencas ubicadas en la frontera sur (zona de grandes recursos naturales, suelos con alto potencial agrícola y una gran disponibilidad de recursos hídricos), debido a que la posición que tiene la superficie mexicana dentro de las cuencas que comparte con el país centroamericano es de receptor, lo que implica que la degradación o mala gestión de las cuencas en la parte alta tiene un impacto directo en las partes medias y bajas de las cuencas ubicadas en el territorio mexicano.

Una nueva política de escasez del agua emerge a escala local, regional e internacional, llevando una competencia por el vital recurso que se manifiesta en un creciente antagonismo entre los diferentes usuarios, incluyendo países. Por lo tanto, la gestión de cuencas internacionales o compartidas debe ser uno de los temas centrales en la agenda internacional y nacional, entre otras situaciones, por que más de la mitad de los cuerpos de agua disponible en el mundo son trasfronterizos.

De lo anterior se puede deducir que la clave de la armonía a largo plazo con la naturaleza y con países vecinos con los que se comparten aguas internacionales reside en arreglos de cooperación, alianzas y acuerdos a nivel cuenca hidrográfica, donde la participación compartida entre el gobierno y sociedad civil en la gestión de los recursos naturales es insoslayable. Para ello, se requiere formular una visión común de cuenca compartida para planear y ejecutar políticas públicas que rebasen los ámbitos nacionales de los dos países involucrados.

En este sentido, la cuenca representa un punto de partida para coordinar acciones tendientes a la gestión ambiental y al desarrollo sustentable en la región, donde el agua actúa como uno de los terrenos de la organización y cooperación binacional, con el cual se pueden alcanzar progresos significativos.

4. Conclusiones

R. Respuesta política: Gestión Integrada desde la Cuenca (GIRH)

Con base en los datos recabados a lo largo de la investigación se sostiene que la región de Chiapas y el Norte de Guatemala se caracteriza por una paradoja entre pobreza material de su población y la existencia de enormes recursos estratégicos, en especial el agua. Este recurso es indispensable para la vida de todos los seres, la conservación de los ecosistemas, los procesos productivos y reproductivos, así como la identidad y cultura de una comunidad.

A lo largo de los años, esta contradicción no se ha resuelto y al contrario, por la guerra en Guatemala y el abandono de la región fronteriza de Chiapas por parte del gobierno federal, se ha agudizado. Esta respuesta política ha dado origen a múltiples problemas que se pueden sintetizar en dos palabras: doble vulnerabilidad (ambiental y social).

Los altos índices de marginalidad y pobreza, falta de infraestructura básica, degradación ambiental y violación a los derechos básicos de la población campesina e indígena denotan un modelo socioeconómico precario, sectorial, centralista, discriminador y poco sustentable, donde la población es excluida y no participa en las tomas de decisión. Además, es resultado de instituciones relativamente débiles y coludidas con los llamados “caciques” o terratenientes, quienes han controlado en el pasado y siguen controlando los recursos naturales y han explotado la mano de obra indígena.

Este modelo, fincado en la acumulación de capital por desposesión, desigualdad y sin redistribución, ha creado un cuadro de retraso, subdesarrollo, desempleo, informalidad, exclusión, mercados laborales segmentados y pobreza extrema.

El deterioro y la destrucción de los medios de vida, en particular la tierra, el bosque y el agua, han orillado a la población hacia la pérdida de su subsistencia, lo que ha quebrantado sus niveles de supervivencia, provocado alta conflictividad y una mayor presión social.

Chiapas y el Norte de Guatemala cuentan con un potencial productivo de alto valor ecológico, con el cual se pudiera diezmar la pobreza y mejorar la calidad de vida de la población local sin alterar el entorno natural. Pero el modelo de desarrollo promovido hasta ahora ha carecido de una planificación socio-ambiental integral y de una gestión racional de los recursos naturales.

Asimismo, la apropiación de los recursos naturales, que ha estado en manos de las élites o fuerzas tradicionales caciquiles, ha privado al sector mayoritario de acceder a los bienes naturales, pero a la vez, ha impedido un uso sustentable de estos recursos y la permeación de la riqueza hacia los sectores más marginados.

Ante la complejidad expuesta, el desarrollo de políticas y proyectos socio-económicos integrales que aprovechen las ventajas comparativas y nichos locales, pero sobre todo que partan de un manejo justo y sustentable, así como pagos justos por servicios ambientales prestados por parte de las entidades y los sectores que se encuentran en las zonas de mayor biodiversidad, o sea, en las cabezas de las cuencas, podrían promover un uso equitativo de los recursos naturales y otorgar ingresos necesarios a la población local para salir de la pobreza y desarrollar sus modos de producción.

Al retomar el concepto de seguridad del agua, propuesto por los ministros participantes en el Foro Mundial del Agua, se considera al recurso hídrico como el nexo fundamental entre el desarrollo humano y la naturaleza, mismo que incluye la compleja interrelación entre los factores físicos que forman parte del ciclo hidrológico (aire-agua-suelo) con la biodiversidad que ésta soporta (flora-fauna), y los factores antrópicos relacionados a su transformación (medios productivos).

A partir de esta definición, se concluye que la seguridad del agua constituye la base tangible e imprescindible en la configuración de los sistemas socio-ambientales, ya que garantiza la provisión confiable de agua cuantitativa y cualitativamente aceptable para la salud (seguridad de salud), la producción de bienes y servicios (seguridad económica), la protección de servicios ambientales y de ecosistemas (seguridad ambiental) y los medios de subsistencia (seguridad alimentaria), junto con un nivel tolerable de riesgos relacionados con el agua y los eventos hidrometeorológicos (seguridad humana).

Esta seguridad del agua sólo se alcanza con inversión, información más accesible y adecuada, instituciones más fuertes y flexibles, infraestructura natural y artificial para el almacenamiento, transporte y tratamiento del agua, y la participación activa y debidamente organizada de la sociedad. Es decir, al promover políticas de gestión y ordenamiento territorial en torno al agua por parte de los tres niveles de gobierno, es indispensable incluir a la población en la planeación, ejecución y mantenimiento de las obras y proyectos públicos.

Por sus características geográficas e hidrológicas, la gestión integrada desde la cuenca ofrece un enfoque sistémico para abordar estos elementos, ya que reconoce la naturaleza holística del ciclo hidrológico, la relación que existe entre los distintos usos del agua, la importancia de las instituciones y la participación de los usuarios en todos los niveles.

Partiendo de estas consideraciones, la cuenca representa la dimensión territorial o unidad de planeación más idónea para llevar a cabo la articulación o gestión integral del conjunto de ecosistemas y recursos hídricos, ya que en esta zona confluyen las interrelaciones naturales y antrópicas asociadas al flujo de agua. Además, de que la organización social es delimitada dentro de un espacio natural.

El manejo integrado desde las cuencas hidrográficas constituye un proceso de toma de decisiones que contempla la interrelación equilibrada en tres

dimensiones: económica, social y biofísica, que pretende ordenar la actividad humana en función de preservar, en calidad y cantidad, los recursos hídricos necesarios para sus propias actividades (económicas y sociales) y la conservación de los recursos naturales.

Ahora bien, al traspasar los recursos hídricos el área geográfica de los límites nacionales y extenderse por el territorio de dos o más países, estos recursos se convierten en cuerpos de agua internacionales, donde la colaboración entre los Estados que ejercen un condominio sobre estos afluentes es insoslayable para el establecimiento de una gestión y visión integral de la cuenca que permita el ejercicio de una soberanía compartida.

La gestión integral en cuencas transfronterizas permite el establecimiento de un enfoque eco-sistémico que busca el uso racional de los recursos naturales compartidos por dos o más países, mediante la evaluación integral de los afluentes, la fiabilidad, calidad y cantidad del agua y el monitoreo de las actividades antrópicas que afectan el entorno natural. Ello permite equilibrar las condiciones ecológicas y los valores ambientales con los procesos productivos y el crecimiento económico, pero sin quebrantar la riqueza ambiental o poner en riesgo el bienestar de las generaciones futuras.

Bajo este paradigma, la gestión integral en cuencas transfronterizas propone no solamente mejorar las condiciones medioambientales, sino también fortalecer las condiciones de vida de la población local y la cooperación entre Estados-nación, mediante un manejo inter sectorial de los recursos que en conjunto comprenden los planes del desarrollo territorial, urbano, rural, ambiental, social y económico, bajo un esquema de interrelación humanidad-naturaleza y dentro de un contexto ecológico y territorial integrador.

Por lo tanto, la gestión integral en cuencas habla de desarrollo sustentable, seguridad del agua, humana, ambiental y alimentaria, entendida como la condición en la que toda persona tenga acceso a suficiente agua potable que le permita llevar una vida limpia, saludable y productiva, al tiempo que se asegure que el entorno natural esté protegido y se mejore.

De este modo, la GIRH en cuencas es un mecanismo que permite ordenar y guiar los activos del capital natural, como la tierra y el agua, con los factores socioeconómicos, así como consolidar la corresponsabilidad socio-política entre los diferentes Estados que comparten recursos y afluentes, de tal manera que la sociedad pueda satisfacer sus requerimientos y desarrollo sin detrimento de la calidad ambiental y de seguridad a través del establecimiento de conflictos.

Chiapas posee la singularidad de compartir cuatro cuencas internacionales con el norte de Guatemala: Grijalva-Usumacinta, Suchiate y Coatán, las cuales albergan una enorme riqueza hídrica que ha generado una diversidad biológica que trasciende la línea de la división política. Es decir, en esta zona se localizan las más importantes reservas de agua dulce de ambos países y la presencia

multiforme de recursos naturales indispensables para el desarrollo, la seguridad y estabilidad de los respectivos países en el presente y futuro, por lo que el establecimiento de políticas que contemplen la dimensión trasfronteriza del agua es ineludible dentro de la agenda de seguridad nacional de ambos países, en específico en materia de seguridad hídrica.

Dada la importancia que revisten las aguas y los ecosistemas de las mencionadas cuencas para el desarrollo sustentable, la seguridad hídrica y alimentaria de los Estados limítrofes, particularmente la producción agropecuaria y forestal, es indispensable gestionar mediante la GIRH los planes de conservación, aprovechamiento, explotación y distribución de los recursos naturales que ahí se albergan. Para ello, se deberá abordar prioritariamente la protección de los afluentes compartidos, o sea, evitar la contaminación y el deterioro ambiental de los cuerpos de agua, al tiempo que se beneficie de la producción de bienes y servicios naturales.

En virtud de que la gestión del agua implica conflictos entre Estados ribereños, la GIRH en cuenca debe ayudar a prevenir o evitar tales conflictos entre México y Guatemala mediante la planeación ordenada de los recursos naturales y el estudio de intereses que presenten los Estados sobre dicha cuenca, por lo que las autoridades correspondientes deben de prever de manera específica los factores de índole política, entendida esta como el ejercicio del poder.

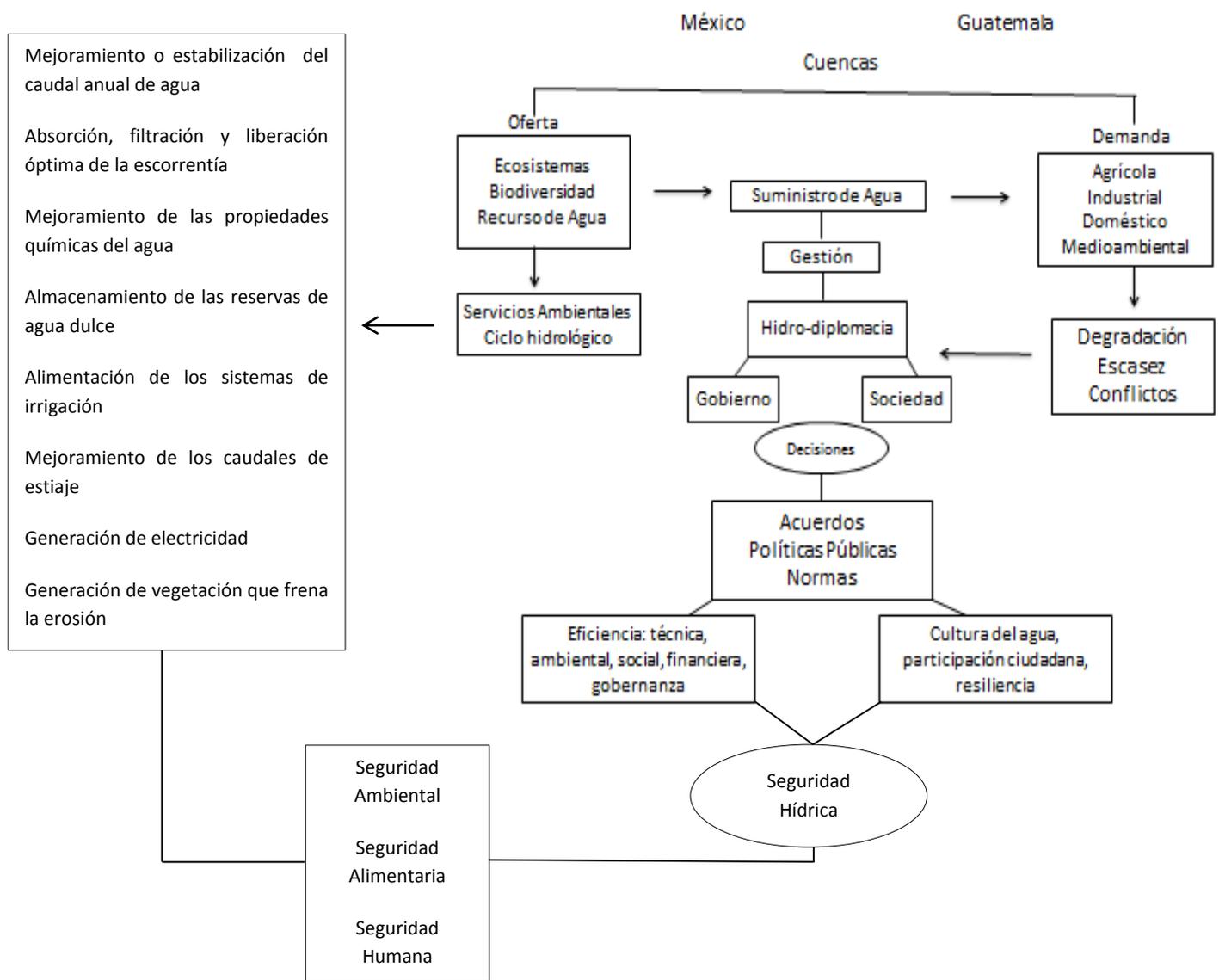
El principio fundamental ante la aparición de conflictos por el usufructo de los recursos es la utilización equitativa de las aguas compartidas, de acuerdo con el cual, los Estados podrán llegar a una resolución en función del establecimiento de mecanismos de administración de cuenca, que se podrá implementar mediante la vía diplomática.

Como derivación de esto se propone para la resolución óptima de conflictos en la frontera Chiapas-Norte de Guatemala la *hidrodiplomacia*, ya que esta herramienta ofrece un modelo de gestión integral en cuerpos de agua transfronterizos, el cual permite negociar pacíficamente la gestión y los conflictos hídricos existentes en las cuatro cuencas a través de la cooperación entre las distintas facciones.

Mediante la aplicación de la hidrodiplomacia se determinarán, en un primer momento, los orígenes y las causas de la contaminación, el estrés ambiental y los conflictos relacionados con el uso y la explotación del agua. Posteriormente, se establecerán niveles y procesos de negociación que permitirán implementar mecanismos de gestión y administración conjunta en las cuencas, a fin de impulsar un manejo y aprovechamiento más racional de los recursos hídricos y eco-sistémicos para todos los sectores sociales, sin privilegio alguno.

Así, la visión hidro-diplomática se centra en la soberanía compartida de los afluentes y la corresponsabilidad socio-ambiental de las cuencas, sin relegar el carácter inamovible de las fronteras políticas.

Figura 6: Gestión Integral de Recursos Hídricos desde Cuenca (GIRH) México-Guatemala



Fuente: Elaboración propia

No obstante, la vía diplomática ha sido soslayada dentro de la agenda de las políticas hídricas de los dos países. Los altos índices de deforestación y degradación del suelo y del agua, asociados a la construcción de embalses, contaminación del agua por un manejo inadecuado del riego agrícola, cambios en el uso de suelo (ganadería extensiva, cafecultura) y el uso del agua destinada a la industria sin saneamiento, ponen de manifiesto una gestión incipiente de los

recursos naturales en las cuencas por parte de las autoridades de México y de Guatemala.

Al investigar sobre la situación asociada al manejo y mejoramiento del medio ambiente de las cuatro cuencas se concluye que, a diferencia de la frontera norte, los estudios e investigaciones en materia de agua en la frontera sur son prácticamente inexistentes y no contempla la dimensión transfronteriza.

Hasta fechas recientes, la situación de los recursos hídricos en la frontera sur había sido desconocida y poco abordada desde una perspectiva de la ciencia política, por lo que aún falta profundizar en el conocimiento de la zona y sus características no sólo ecológicas, sino sociales, culturales e históricas.

Asimismo, existe una falta de información veraz sobre la calidad del agua, su estado y el comportamiento de los recursos hídricos por el escaso contacto e intercambio de información por parte de las autoridades en ambos lados de la frontera. Esto ha provocado que la información disponible no sea compatible entre las diferentes fuentes y muchas veces no es confiable.

El panorama se torna aún más complejo al no existir una delimitación precisa y definitiva de las cuencas en cuestión, debido a que los gobiernos de México y Guatemala no han tenido la voluntad de concertar un acuerdo sobre la delimitación y gestión integral de aguas internacionales.

Después de más de un siglo de la firma de los acuerdos de límites territoriales entre ambos países, actualmente no existe un documento que señale un mejoramiento en las condiciones de distribución, uso, explotación y aprovechamiento del agua en las cuencas compartidas.

Además, los ríos tienen su propia dinámica y sobre todo después de eventos extremos (Mitch, Stán, Agatha) pueden cambiar parcialmente su cauce. Estos cambios en las escorrentías de los ríos durante avenidas extraordinarias dificultan aún más un manejo certero de las fronteras entre ambos países.

La ausencia de un acuerdo bilateral de cooperación (hidro-diplomático) que regule los asuntos del agua en las cuencas ha provocado desequilibrios que se reproducen más allá de la línea de la división internacional y se reflejan en el deterioro de los recursos naturales, en la poca claridad del marco institucional, derivado de la no definición de competencias entre las instituciones involucradas en la materia, pero también en peligros y riesgos nuevos para la población local.

En consecuencia, es necesario construir una estrategia de cooperación y desarrollo binacional que tome como unidad de planeación y diagnóstico socio-ambiental a las cuatro cuencas transfronterizas.

Mediante una visión de gestión holística de las cuencas se puede garantizar la seguridad hídrica, ambiental y alimentaria, reducir los riesgos asociados con los

fenómenos hidrometeorológicos, resolver de manera pacífica los conflictos de delimitación, aprovechar el agua, y principalmente, consolidar un desarrollo sustentable dentro de los núcleos poblacionales locales depauperados.

Para lograr una visión común de gestión ambiental y desarrollo sustentable es menester que los gobiernos de México y Guatemala retomen en los foros y mesas de negociación los temas concernientes a la gestión ambiental integrada en cuencas internacionales, con el fin de iniciar el proceso de acercamiento y cooperación.

Lo anterior permitirá conjugar esfuerzos y establecer mecanismos para formular acciones y proyectos que conlleven a una distribución, uso, aprovechamiento y explotación sustentable y racional del agua, así como a un cuidado y conservación de los recursos naturales fronterizos.

Al ser la cuenca territorios de alta densidad poblacional rural, la inclusión de la idiosincrasia cultural de las comunidades campesinas y pueblos indígenas es fundamental y de la mayor importancia, ya que el manejo del agua entre estos grupos ha estado presente durante miles de años, creando métodos de manejo sustentable de su entorno natural.

Prácticas comunales como el manejo sustentable del bosque, que comprenden el papel que tiene para la cosecha de agua, o el establecimiento de sistemas de canales de irrigación de policultivos sobre camellones elevados en los pantanos de los lagos o ríos (chinampas), que también se desempeñan en mantener en buen estado los esteros para pescas, constituyen prácticas sustentables que fomentan el desarrollo productivo y alimenticio de las comunidades sin quebrantar el entorno medioambiental y el cuidado del agua.

Por lo mismo, el manejo del agua en las regiones indígenas y campesinas va encaminada no sólo a asegurar un volumen para regar parcelas, sino a proteger ecosistemas, el cual es vital en la conservación de la fertilidad del suelo y cuya práctica incrementa los rendimientos agropecuarios, regula los ciclos hídricos y el clima.

Al conservarse y recuperarse la biodiversidad mediante estas prácticas ancestrales, que son vitales para la supervivencia económica, social y cultural de los pueblos indígenas, es factible organizar de otro modo los procesos productivos.

Una gestión democrática del agua en las cuencas transfronterizas del sur debe abordar forzosamente la relación entre los recursos hídricos y la cosmovisión indígena, mediante el reconocimiento de los derechos de los pueblos nativos sobre el territorio que habitan y la valoración de su conocimiento y de sus costumbres tradicionales, ya que son protagonistas fundamentales para mejorar el manejo de los recursos hídricos en esas cuencas.

Por consiguiente, la conjunción de procesos educativos, tecnológicos y de planeación, enriquecida con los conocimientos y costumbres de la población indígena y campesina incidiría en el mejoramiento del bienestar ambiental y social de la cuenca, principalmente de los grupos más vulnerables. Esto abriría perspectivas de inclusión y desarrollo sustentable en beneficio de las generaciones presentes y dejará a las futuras un potencial de desarrollo.

Por lo anteriormente dicho, la cuenca se convierte en un espacio de organización donde la cooperación entre Estados, grupos sociales e individuos es esencial en el ejercicio de corresponsabilidad social y ambiental, al negociar salidas no-violentas ante problemas de escasez, mala gestión y contaminación del vital recurso. Así se podrían evitar desastres, ya sea en forma de conflicto social o en destrucción ambiental irreversible. Además, representa una aproximación para una gestión hidráulica más equitativa, eficaz y sustentable en ambos lados de la frontera.

Mediante este proceso integral desde la cuenca se puede consolidar un proyecto binacional que amplía y profundiza la seguridad al crear una seguridad del agua, ambiental, alimentaria y humana integral.

Queda claro que el factor ambiental y el manejo integral de la cuenca se convierte en un elemento clave para recuperar y hacer más cordial las relaciones entre los gobiernos de México y Guatemala para dar pie a la resolución de conflictos, donde la cooperación entre los tres niveles de gobierno, grupo sociales e individuos refuerza la soberanía nacional, el desarrollo étnico-regional y, al mismo tiempo, fomenta la cooperación y el beneficio mutuo.

5. Fuentes de Consulta

- Bibliografía

ANACAFE (2005), *Extensión de la caficultura*, Departamento de Comercialización-Asociación Nacional del Café, Guatemala

Annan, Kofi (2005). *In Larger freedom: development, security and human rights: The Millennium Report* ONU, New York, USA.

Ángeles, Hugo, Huicochea, Laura, Saldivar, Antonio (eds). (2005), *Actores y Realidades en la Frontera Sur de México*, Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chiapas, México

Arregín Cortés, Felipe, López Pérez, Mario (2011), *Los retos del agua en México en el siglo XXI*, en Úrsula Oswald Spring (ed.), *Retos de la investigación del agua en México*, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM), UNAM, México, pp.19-35

Arrojo, Pedro (2006), *El reto ético de la nueva cultura del agua. Funciones, valores y derechos en juego*, Ediciones Paidós. Barcelona.

Arteaga, Orlandino (2000), *Diagnóstico sobre la Gestión y Manejo de la Información en el Sector Recursos Hídricos*. Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (PMIRH), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala.

Associació d'amistat amb el poble de Guatemala (2011), *Guatemala a grandes trazos. Historia, Movimiento popular y Acuerdos de Paz*, Comissio Barsezona Solidaria, Barcelona.

Ávila García, Patricia (2002), *Cambio global y recursos en México: Hidropolítica y conflictos contemporáneos por el agua*, Instituto Nacional de Ecología (INE), México.

Basail Rodríguez, Alain (et al) (2005), *Fronteras des-bordadas. Ensayo sobre la frontera sur de México*, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.

Banco Mundial e Instituto Peruano de Recursos Naturales (2003), *Manejo Integral de Cunecas*, Congreso Mundial sobre Cuencas Hidrológicas, Ayacucho, Perú, CD

BANGUAT, URL/IARNA (2009), *El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada: Síntesis de hallazgos en la relación ambiente y economía en Guatemala*, Banco de Guatemala, Serie Técnica No. 24, Guatemala.

Baker, Chris (2007), *Water and International Security*, Talk for CSCAP 2nd Meeting for Study Group on Water Resources Security Siem Reap, Cambodia

Barry Buzan, Ole Wæver, Jaap de Wilde (1998), *Security: A New Framework for Analysis*, Lynne Rienner Publisher Inc., USA.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Asociación Países Bajos-BID para la GIRH, Asociación Mundial del Agua (GWP) (2003), *Agua y Pobreza: Informe de avance sobre la iniciativa regional para América Latina y el Caribe*, Kyoto

Barabas, Alicia, Mabel y Bartolomé, Miguel Alberto (1992), *Antropología y Relocalizaciones*, Ed. Alteridades, vol. 2, núm. 4, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Distrito Federal, México.

Baud, Pascal, Bras, Catherine, Bourgeat, Serge (2013), *Dictionnaire géographique*, Ed. Hatier, Paris.

Baumeister, Eduardo (2013), *Concentración de tierras y seguridad alimentaria en Centroamérica*, Coalición Internacional para el Acceso a la Tierra (ILC) y el Fondo de Desarrollo Noruego, Roma

Bello Baltazar, Eduardo, Naranjo Piñeira, Eduardo, Vandame Remy (2012), *La otra innovación para el ambiente y la sociedad en la frontera sur de México*, Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Benjamin, Thomas (1995), *Chiapas: tierra rica, pueblo pobre. Historia política y social*, Grijalbo, México.

Bernardus H.J. de Jong (ed.) (2003), *Modelo de deforestación para el estado de Chiapas*. Informe Final, Programa de Acción Ante el Cambio Climático, Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Tuxtla-Gtz-Chiapas, México.

Bestelmeyer, Brandon T. and LeeAnne, E. Alonso (2000), *A Biological Assessment of Laguna del Tigre National Park, Peten, Guatemala*, Conservation International Rapid Assessment Program, University of Chiacago, USA

Bogardi, Janos y Brauch, Hans (2005), *Global Environmental Change: A challenge for Human Security-Defining and conceptualizing the environmental dimension of human security*, en Rechkemmer, UNEO, Towards and International, Environmental Organization-Approaches to a sustainable reform of global environmental governance, Nomos, Baden, Deutschland

Brauch, Hans Günter (2005), *Threats, challenges, vulnerabilities and risk of environmental and human security*, UNU-EHS, Source 1, UNU, Bonn, Germany

-----, Oswald Spring, Úrsula, Mesjasz, J., Grin, P. Dunay, N. Chadha Behera, B. Chourou, P. Kameri-Mbote y P. H. Liotta, (eds.) (2008), *Globalization and Environmental Challenges: Reconceptualizing Security in the 21st Century*, Hexagon Series on Human and Environmental Security and Peace, vol. 3, Berlín, Springer-Verlag, 1,148 pp

-----, Oswald Spring, Úrsula (eds.) (2009), *Reconceptualizar la seguridad en el siglo XXI*, UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM; Senado de la República, LX Legislatura; AFES-PRESS

-----, Oswald Spring, Ú, Grin, J., Mesjasz, C., Kameri-Mbote, P., Chadha Behera, N., Chourou, B., & Krummenacher, H. (Eds.) (2009), *Facing Global Environmental Change. Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*, Springer-Verlag, Berlin.

Buch, Mario y Turcios, Marvin (2003), *Vulnerabilidad Socio-Ambiental: Aplicaciones para Guatemala*, Universidad Rafael Landívar (URL), Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas - Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, Guatemala

Bovin, Philippe (ed.) (2005), *Las fronteras del Istmo: Fronteras y sociedades entre el sur de México y América Central*, Centro francés de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, México.

Cabrera, Jorge (2006), *Diagnostico general y participación comunitaria en la cuenca internacional del rio Usumacinta Guatemala –México*, Fundación Kukulkán, Guatemala.

Cano B., Enio (2006), *Biodiversidad de Guatemala*, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.

Carabias Julia, Landa Rosalba (2005), *Agua, Medio Ambiente y Sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*, Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de México, Fundación Gonzalo Río Arronte, México.

Castillo, Manuel Ángel, Toussaint Ribot, Mónica, Vázquez Olivera, Mario (2006), *Espacios diversos, historia en común. México, Guatemala y Belice: La construcción de una frontera*, Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), Dirección General del Acervo Histórico Diplomático, México.

Castillo Burguete, María Teresa y Gonzalo Hernández Díaz (1980), *Campesinos, terratenientes y empresarios agrícolas en los valles centrales de Chiapas: Contribución al análisis de clase regional* (documento de circulación interna), Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, Chiapas, México.

CEPAL (2008), *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe*, CEPAL, Santiago de Chile, Chile.

CFE (2010), *Gerencia Regional de Producción Sureste. Complejo Hidroeléctrico Grijalva*, Comisión Federal de Electricidad, México.

CMR (2010), *Represas y desarrollo. Un nuevo marco para la toma de decisiones*, Comisión Mundial de Represas, Earthscan Publications, London, UK.

COESPO (2001), *Índice chiapaneco de marginación 1990-2000*, México

Coneval, (2012), *Informe de pobreza y evaluación en el estado de Chiapas 2012*, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, México.

Cloter, Helena. (2004). *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología, D.F., México.

----- y G. Caire. (2009). *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México*. Instituto Nacional de Ecología-WWF, México.

COLMEX Y CONAGUA (2003), *Agua para las Américas en el siglo XXI*, Ed. Colegio de México, Comisión Nacional del Agua, 1ª edición, México.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2000), *Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta*. D.F. México.

----- (2011), *Estadística del agua en México*, edición 2011, México.

----- (2008), *Programa Nacional Hídrico 2007- 2012*, México.

----- (2011), *Estadísticas agrícolas de los distritos de riego Año agrícola 2009-2010*, SEMARNAT, México

Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) (1987), *Atlas físico de las cuencas de los ríos internacionales entre México y Guatemala*, Secretaría de Relaciones Exteriores/Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Guatemala, México.

----- (2007). *Acta número 11*, México D.F., 7 de diciembre.

Consejo de Desarrollo Departamental de Huehuetenango y Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia. Dirección de Planificación Territorial (2011). *Plan de Desarrollo Departamental 2011-2025*. Guatemala.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2011), *Pobreza en México y en las entidades federativas 2008-2010*, México

Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable Región IV (2000), *La participación social en la política ambiental del sureste mexicano*, SEMARNAP, México.

Conservación Internacional, Pronatura [ponencia], (2004), *Iniciativa para el desarrollo del Plan binacional para el manejo integral de la cuenca del río Usumacinta*, Taller mesoamericano sobre la gestión del agua por cuenca en Guatemala y México, 9-10 de septiembre, México, CNA.

Cutter, S. L., J. T. Mitchell, and M. S. Scott (2000), *Revealing the Vulnerability of People and Places: A Case Study of Georgetown County, South Carolina*, *Annals of the Association of American Geographers* 90(4):713–37.

Dardón S., Jacobo (Coord.) (2002), *La frontera de México con Guatemala: Aportes para su caracterización*, FLACSO, Quetzaltenango, Guatemala.

----- (2008), *Minorías indígenas en Guatemala y migración en resistencia hacia las comunidades transnacionales*, Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla, México.

Dalvy, Simon (2002), *Environmental Security*, University of Minnesota Press, Minnesota, USA.

Delgado, Gian Carlo (2004), *Agua y Seguridad Nacional. El recurso natural frente las guerras del futuro*, Ed. Arena Abierta, 1ª edición, México.

De Vos, Jan (1993), *Las fronteras de la frontera Sur. Reseña de los proyectos de expansión que configuraron a la frontera entre México y Centroamérica*, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) y Centro De Investigaciones y Estudios Superiores de Antropología Social (CIESAS), México.

Díaz Nigenda, Juan, Valencia Vargas, Juan y Vargas Martínez, Lourdes (2004), *La gestión integrada de los recursos hídricos en México: Un nuevo paradigma en el manejo del agua*, Instituto Nacional de Ecología (INE), México.

Díaz Nigenda, Juan, Valencia Vargas Juan y Vargas Martínez, Lourdes (2004), *La gestión integrada de los recursos hídricos en México: Un nuevo paradigma en el manejo del agua*, en Cloter, Helena, *El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*, INE-SEMARNAT, México

Dourojeani, Axel (1994), *Políticas Públicas para el desarrollo sustentable: La gestión integrada de cuencas*, CEPAL, Santiago de Chile, Chile.

-----, (2002), *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*, Agosto, Santiago de Chile, CEPAL

EEA (2014), European bathing water quality in 2013, European Environment Agency, Luxembourg: European Union.

Fábregas Puig, Andrés (2005), *El concepto de frontera: Una formulación*, en Alain Basil Rodríguez (coord), *Fronteras des-bordadas. Ensayos sobre la Frontera Sur de México*, Casa Juan Pablos-Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México, pp. 107-114

-----, Juan Pohlenz, Mariano Báez y Gabriel Macías, (1985), *La formación histórica de la frontera sur*, México, CIESAS Sureste.

FCAA, (2005), *Situación del Recurso Hídrico en Guatemala*. Documento Técnico del Perfil Ambiental de Guatemala, Universidad Rafael Landívar Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas –FCAA– Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente –IARNA–, Guatemala.

Fernández Christlieb, Federico, García Zambrano, Ángel (2006), *Territorialidad y paisaje en el Altepétl del siglo XVI*, FCE, México.

Ferrufino, Armando (coord.) (2009), *Mapeo de las cadenas agroalimentarias de maíz blanco y frijol en Centroamérica*, Instituto interamericano de Cooperación para la agricultura, Proyecto red de innovación agrícola (red SICTA), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE, Managua, Nicaragua

Freyermuth Enciso, Graciela, Godfrey, Nancy (2006), *Refugiados guatemaltecos en México. La vida en un continuo estado de emergencia*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Instituto Chiapaneco de Cultura, México.

Fondo Educación Ambiental, Centro Mexicano de Derecho Ambiental, National Wild Life Federation (2006), *El agua en México. Lo que todos debemos saber*, Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C. (FEA), México.

Gálvez, Juventino (2009), *Perfil ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo*, Regional para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas Económicas, Guatemala.

Gandin, Jérôme (2012), *Social Perceptions of Environmental Changes and Local Development within the Usumacinta River Basin*, Laval University, Department of Geography, Quebec, Canada

García García, Antonino (Tesis) (2010), *Instituciones y pluralismo legal: la hidropolítica en la cuenca transfronteriza Grijalva (1950-2010)*, El Colegio de La Frontera Sur (ECOSUR), San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

----- [ponencia], (2004), *Las cuencas compartidas México-Guatemala-Belice: una opción de desarrollo regional*, XXI Congreso Nacional de Profesionales de las Ciencias Económicas, 3-5 de marzo, Quetzaltenango, Guatemala.

Global Water Partnership in action (2012), *Annual Report*, Global Water Partnership (GWP) Drottningatan, Stockholm, Sweden.

Global Water Partnership (2007), *Road-mapping for Advancing Integrated Water Resources Management (IWRM) Processes*, Stockholm, Sweden.

González-Espinosa, Mario, Ramírez Marcial, Neptalí, Ruiz Montoya, Lorena (2005), *Diversidad biológica en Chiapas*, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), México.

González Hernández, Bryan (2012), *La Reconfiguración de Mesoamérica. Una aproximación teórica*, INTELLECTOR, México.

González Villarreal, Fernando, Garduño, Hector (1994), *Water Resources Planning and Management in Mexico*, Water Resources Development, 10 (3), pp. 239-255

Hernández Palacios, Luis; Sandoval, Juan Manuel (1989), *El redescubrimiento de la frontera sur*, Universidad Autónoma Metropolitana, México.

Hernández Rodríguez, Ma. De Lourdes, Oswald Spring, Úrsula (2005), *El valor del agua: Una visión socioeconómica de un conflicto ambiental*, Tlaxcala, México, El Colegio de Tlaxcala, A.C. FOMIX, Gobierno del Estado de Tlaxcala, SEFOA, Coordinación General de Ecología, México.

Hernández P., Luis y Juan Manuel Sandoval (eds.), (1989), *El redescubrimiento de la frontera sur*, Ancien Régime/ Univ. Autónoma de Zacatecas/Univ. Autónoma Metropolitana, México, agosto, pp. 373-390.

Helbig, Karl, (1964), *La cuenca superior del río Grijalva*, Tuxtla Gutiérrez, Instituto de Ciencia y Artes de Chiapas.

Homer-Dixon, Thomas (1999), *Environment, Scarcity, and Violence*, Princeton University Press, Princeton, USA

IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2009). *Análisis de la dinámica de expansión del cultivo de palma africana (Elaeis guineensis Jacq.) en Guatemala*. Manuscrito no publicado, Guatemala.

INAB (2012), *Plan Quinquenal 2012–2016*, Instituto Nacional de Bosques, Gobierno de Guatemala, Guatemala.

-----, CONAP, UVG y URL (Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Universidad del Valle de Guatemala y Universidad Rafael Landívar). (2012). *Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010* [Mapa digital]. Guatemala: Autor.

ENCOVI (2011), *Incidencia de la pobreza en Guatemala*, Encuesta Nacional de Condiciones de Vida, Instituto Nacional de Estadística (INE), Guatemala

INE (2010), *Compendio Estadístico Ambiental*, Instituto Nacional de Estadística, Guatemala

----- (2010), *Estadísticas Vitales 2000-2009*. Instituto Nacional de Estadística; Guatemala.

----- (2011), *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2011*. Instituto Nacional de Estadística; Guatemala.

----- (2009), *Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

----- (2010), *Estadísticas a propósito del Día Mundial del Agua*. 22 Marzo 2010. México D.F.

----- (2012), *Perspectiva estadística Chiapas*. Diciembre 2012, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

----- (2012), *Anuario estadístico de Chiapas 2012*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Gobierno del Estado de Chiapas, México.

INSIVUMEH (2001), *Calidad del Agua de los Ríos de la Cuenca del Río María Linda y Otras Cuencas*, Boletín No. 4, Laboratorio de Hidro-química, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. Guatemala.

----- (2006), *Archivo de datos hidrológicos y meteorológicos de Guatemala*. Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. Guatemala.

Instituto Nacional de Ecología (INE) (2011), *La cuenca del río Grijalva y Usumacinta*, SEMARNAT, México.

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IDIES) (2012), *Estudio de potencial económico y propuesta de mercadeo territorial de Huehuetenango*, Universidad Rafael Landívar, Guatemala

IPCC (2001): *Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability*; at: (10 October 2011).

----- (2007), *Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of working group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, RU.

----- (2014), *Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad, Resumen para responsables de políticas*, Contribución del grupo de trabajo II al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, Ginebra, Suiza.

Kauffer Michel, Edith (ed.) (2005), *El agua en la frontera México-Guatemala-Belice*, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chiapas, México.

----- (2005), *De la frontera política a las fronteras étnicas: Refugiados guatemaltecos en México*, en *Frontera Norte*, Vol. 15, No. 34, Julio-Diciembre.

----- (2006), *El agua en la frontera sur de México: una aproximación a la problemática de las cuencas compartidas con Guatemala y Belice*, en Bole, García, Kauffer, *Las cuencas compartidas entre México, Guatemala y Belice: archivo histórico del agua*, número 33, año 11, mayo-agosto, México, pp. 25-29.

----- (2008), *Transboundary River Basins in Southern Mexico: Water Issues and Constraints in International Relations*, en Olli Varis, Cecilia Tortojada, Pierre Chevallier, Bernard Pouyaud y Eric Servat, edits., *Global changes and water resources: confronting the expanding and diversifying pressures*, XIIIth World Water Congress/IWRA

----- (2011), *Hydropolitics on the border between Mexico, Guatemala and Belize: a necessary redefinition to analyze complex water relationships*, in *Transboundary contexts*, en *Aqua-LAC*, Vol. 3 , N° 1 - Sep. 2011. pp. 157 - 166.

----- (2012), *La cuenca del río Coatán: entre inundaciones y escasez, un escenario complejo para la cooperación México-Guatemala*, en INECC, *las Cuencas Hidrográficas de México*, México

Kirchhoff, Paul (1943), *Mesoamérica*, Enciclopedia de México, 1975, Vol. III, Instituto de Historia, UNAM, México

Landgrave, Rosario y Moreno-Casasola, Patricia (2011), *Evaluación cuantitativa de la pérdida de humedales en México*, en *Investigación Ambiental*, Red de Ecología Funcional. Instituto de Ecología A.C., Xalapa Veracruz, México.

López Castañeda, Arelia (tesina) (2013), *Políticas, programas y prácticas de Manejo Integral de Cuencas del sureste de México, Guatemala y Belice*, Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chetumal, México.

López Portillo, J. y E. Ezcurra (2002), *Los manglares de México: Una revisión*. Madera y Bosques Número Especial: pp. 27-51.

Lorda Andrade, Jorge, Ramos Valdés César (2004), *El desarrollo de la infraestructura hídrica en México*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Llanos Hernández, Luis, Santa Cruz, Eugenio (1998), *Tres ensayos sobre Chiapas: los retos de la modernización neoliberal*, Universidad Autónoma de Chapingo, México.

Maass, J.M. y H. Cotler. (2008) *Protocolo para el manejo de ecosistemas en cuencas hidrográficas* En: Cotler H. (Comp.). *El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental* (Segunda Edición). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología. México D.F. Pp:41-64.

MAGA (2012), *Plan Nacional de Riego y Drenaje*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala.

----- (2012). *Programa de agricultura familiar, para el fortalecimiento de la Economía Campesina*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala

----- (2014), *Encuesta Nacional Agropecuaria 2013*, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Instituto Nacional de Estadística (INE), Sistema Estadístico Nacional (SEN), Guatemala

Manson, Robert H. (2009), *Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico*, Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio, México.

MARN (2011), *Informe Ambiental del Estado de Guatemala, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales República de Guatemala*, Universidad Rafael Landívar, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Guatemala

Mejía Saez, Enrique y Palacio Vélez Enrique (2011), *Uso del agua en el sector agrícola en México*, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México

Murillo Licea, Daniel (ed.) (2012), *Culturas del agua y cosmovisión india en un contexto de diversidad cultural*, Instituto Mexicano de Tecnología del agua, Jiutepec, Morelos, México

Müllerried, Karl Gustav (1982), *Geología de Chiapas*, Vol. Colección Libros de Chiapas. Série Básica, Universidad de Texas, USA.

Naff, T. (1995), *Conflict and water in the Middle East in Water in the Arab World*, in Rogers, Peter; Lydon, Peter (eds.) *Water in the Arab World. Perspective and Prognoses*, Cambridge, MA, Harvard University Press.

Nathan, Laurie (2007), *Local ownership of security sector reform: a guide for donors*, Security Sector Reform Strategy of the UK Government's Global Conflict Prevention Pool, UK.

OMM (2012), *Gestión integrada de crecientes caso de estudio México: río Grijalva*, Organización Meteorológica Mundial-Global Water Partnership (GWP), Stockholm, Sweden.

Orozco Zuarth, Marco A (1994), *Síntesis de Chiapas*, Edysis Tuxtla Gtz.,Chis., México.

Oswald Spring, Úrsula (2002), *Recursos Naturales y Conflicto en Chiapas*, en Oswald Spring (coord.), *Regiones y Desarrollo Sustentable*, Vol II, No. 3, El Colegio de Tlaxcala A.C., México

----- (2004), *Peace, Environmental and Security: A Gender perspective from the third world*, IPRA 40 years after Gronigen, Presentation at third AFES-PRESS-GMOSS workshop, 5th Pan European Conference, La Haya, Holanda, 8-11 sep.

----- (2007), *Hydro-diplomacy: Opportunities for learning from an international process*, en C. Lipchin, E. Pallant, D. Saranga y A. Amster (eds.), *Integrated Water Resources Management and Security in the Middle East*, Dordrecht, Springer Science and Nato, pp. 163-200

----- (2008), *Gender and Disasters. Human, Gender and Environmental Security: A HUGE Challenge*, Bonn Source UNU-EHS.

----- (2010), *Cambio Climático, conflictos sobre recursos y vulnerabilidad social*, en Gian Carlo Delgado, Carlos Gay, Mireya Imaz, María Amparo Martínez (eds.), *México frente al cambio climático. Retos y oportunidades*, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades Programa de Investigación en Cambio Climático, Programa Universitario de Medio Ambiente, México.

----- (Coord.) (2011), *Retos de la investigación del agua en México*, UNAM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM), México.

----- (2012), *Water Security and National Water Law in Mexico*, Cuernavaca: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM), UNAM, México.

----- (2013), *Dual vulnerability among female household heads* (2013), Universidad Católica de Colombia. Bogotá, vol.16 no.2 Bogotá July- Dec.

Ordóñez, César, (2006), *Tendencias de la integración económica en Guatemala y el sureste de México*, Universidad de San Carlos/Avancso, Guatemala.

Organización de Estados Americanos-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (OEA-IIICA), (1994), *Diagnóstico preliminar de las cuencas fronterizas Guatemala-México, cuencas de los ríos Suchiate, Coatán, Cuílco, Selegua y Nentón*, documento interno, Guatemala.

Paes de Barros, Ricardo, Ganuza, Enrique (2005), *Crecimiento con equidad. El combate contra la pobreza en Centroamérica*, Ed. Alfaorama Colombiana, Colombia.

Peña Ramírez, Jaime (coord.) (2004), *El agua, espejo de los pueblos*, Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM: Plaza y Valdés, México.

Pérez Salas, Ma. Esther y Diana Guillén (1994), *Chiapas: Una historia compartida, México, Instituto Mora, México*

PNUD (1992), *Manual y Guías para La Gestión Ambiental y el Desarrollo Sostenible*. Programa De las Naciones Unidas para el Desarrollo, New York, USA

----- (1994), *Informe sobre el desarrollo humano. Nuevas dimensiones de la Seguridad Humana*, Oxford University Press, Nueva York.

PRONACOSE (2010), *Programa de acción y proyectos para la sustentabilidad hídrica. Vision 2030*, SEMARNAT, México.

Ramos Maza, R (1994a), *El estado de Chiapas*, Grupo azabache; Chiapas: Gobierno del estado de Chiapas, México.

----- (1994b), *Chiapas: geografía de la transición*, en María Luisa Armendáriz (compiladora), *Chiapas, una radiografía*, Fondo de Cultura Económica, México.

Reyes Ramos, Ma. Eugenia (2004), *Conflictos y violencia agraria en Chiapas*, UAM Xochimilco, México

Rubio G. H., Triana R. C. (2006), *Gestión integrada de crecientes caso de estudio México: Río Grijalva*, Programa Asociado de Gestión de Crecientes, Organización Meteorológica Mundial (OMM), Global Water Partnership (GWP). Septiembre del 2006.

Russell A. Mittermeier, Cristina Goettsch (1992), *Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo*, CEMEX: Agrupación Sierra Madre, México.

SAGARPA (2011). *Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera*, México.

Santa Cruz, Germán, (2005), *La cuenca del río Suchiate: los potenciales problemas ambientales asociados al uso del agua*, en Sergio Vargas y Eric Mollard, (eds.), *Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*, IMTA/IRD, México, pp. 298-330.

SEGEPLAN (2006), *Política nacional de gestión integrada de los recursos hídricos (PNGIRH) y de la Estrategia nacional de gestión integrada de los recursos hídricos (ENGIRH)*. SEGEPLAN, Guatemala.

----- (2011a), *Plan de Desarrollo Departamental de San Marcos*, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. Dirección de Planificación, Guatemala.

----- (2011b). *Guía para la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial Municipal*. Marco conceptual y metodológico.

----- (2011c), *Plan de Desarrollo Departamental de San Marcos*, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia Guatemala.

----- (2012), *Política Nacional del Agua en Guatemala y su estrategia*, SEGEPLAN, Guatemala

----- (2013) *Diagnóstico territorial del Petén*. Tomo I. Proceso de actualización del Plan de Desarrollo Integral. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala.

Secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) (2012), *Situación actual de los procesos de Ordenamiento Ecológico y Territorial en Chiapas*, Gobierno del Estado de Chiapas, Chiapas, México.

Selby, Jan (2003), *Water, Power and Politics in the Middle East: the Other Israeli-Palestinian Conflict*. I.B Tauris & CO. Ltd., London.

SIAP (2014), *Avance de siembras y cosechas. Resumen nacional por estado (perennes 2015 riego + temporal)*, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA, México.

Schäfer, Phillip J. (2013), *Human and water security in Israel and Jordan*, Springer-Briefs in Environment, Security, Development and Peace, Volume III, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Shiklomanov, Igor A.,(1999), *World water resources a new appraisal and assessment for the 21st century*, A summary of the monograph World Water Resources prepared in the framework of the International Hydrological Programme, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, State Hydrological Institute St Petersburg, Russia.

T. Klare, Michael (2003), *Guerra por los recursos, el futuro escenario del conflicto global*, Trad. J. a. Bravo, Ediciones Urano, Barcelona.

Turrent Fernández, A., Wise, T.A. & Garvey, E. (2012). *Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz de México*. Wilson Center, Report 24, Washington, D.C.

Umaña Gómez, Edmundo (2002), *Manejo de cuencas hidrográficas y protección de fuentes de agua*, Universidad Nacional Agraria-Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente, Departamento de Manejo Cuencas y Gestión Ambiental, San Nicolas, Esteli, Nicaragua.

URL-ROCAP (2010), *Perfil Ambiental de Guatemala*. Universidad Rafael Landívar, ROCAP, USAID. Guatemala.

Vandana, Shiva (2003), *Las Guerra del Agua-Contaminación, Privatización y Lucro*, Siglo XXI Editores, 1ª Edición, México.

Vargas Foronda, Jacobo (2005), *Guatemala: Sus recursos naturales, el militarismo y el imperialismo*, Claves latinoamericanas, México.

Villafuerte Solís, Daniel (2004), *La frontera sur de México. Del TLC México-Centroamérica al Plan Puebla Panamá*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas (IIE), México.

----- (2006), *Chiapas económico, Lecturas para entender a Chiapas*, Gobierno de Chiapas, Talleres Gráficos, Tuxtla Gtz., México

----- Leyva Lozano, Xóchitl (ed.) (2006), *Geoeconomía y geopolítica en el área del Plan Puebla-Panamá*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Antropología Social: Miguel Ángel Porrúa, México.

----- (2013), *La catástrofe Neoliberal en Chiapas: Pobreza, Precarización Laboral y Migraciones*, en Baltar Rodríguez, Enrique, Marroni, Ma. Da Gloria, Villafuerte, D. (eds.), *Viejas y nuevas migraciones Forzadas en el sur de México, Centroamérica y el Caribe*, Universidad de Quintana Roo, México.

Waeber, Ole (1995), *Securitization and Desecuritization*, in: Ronnie D. Lipschutz (ed.). *On Security*, Columbia University Press, New York: pp. 46-86.

----- (2000), *The EU as a Security Actor: Reflections from a Pessimistic Constructivist on PostSovereign Security Orders*. en *International Relations Theory and the Politics of European Integration*, edited by M. Kelstrup and M. C. Williams, London, pp. 250–294.

Wagner, Regina (1987), *Actividades empresariales de los alemanes en Guatemala, 1850-1920*. ASIES, Guatemala.

Watson, Robert T. (2001), *Climate Change 2001*, Chair, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Sixth Conference of Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change July 19, 2001

WSP; RRAS-CA; FOCARD-APS. (2010), *Sistemas de información sectorial de agua y saneamiento en América Central: avances y hojas de ruta para la construcción de un sistema sostenible*, El Salvador.

World Economic Forum (2009), *The Global Competitiveness Report (2009-2010)*, Global Competitiveness Network, Geneva, Switzerland.

Zachrisson Girón, Mauricio (Tesis) (2008), *La Peste Bubónica en Guatemala: La Reforma Agraria de Arbenz*, Universidad Francisco Marroquín, Guatemala

- Hemerografía

Andrés E., Miguel, *Economía y diversidad, su relación con el sur-sureste mexicano*, en Momento Económico, No.115 Mayo-Jun, 2009, pp. 22-29

Alier, M y J. Roca, *El valor de la naturaleza*, en Revista Medio Ambiente, Tecnología y Cultura, No. 12, Noviembre-Diciembre, México, 1994, pp. 17-21

Armando Trelles Sergio, Peter Reed Steven, Hiriart Gerardo, *Energía del Agua*, en Ciencia, Revista de la Academia Mexicana de Ciencias, vol. 61, No. 2, México, Abril-Junio 2010, pp. 52-61

Ávila García, Patricia, *Vulnerabilidad Socio-ambiental, seguridad hídrica y escenarios de crisis por el agua*, en México Ciencias, UNAM, No. 90, abril-junio 2008, pp. 46-57

Castillo, Manuel Ángel, 1989, *La frontera México-Guatemala: un ámbito de relaciones complejas*, en Estudios Latinoamericanos, Números 6-7, México, enero-diciembre, pp. 128-137.

Cernea, Michael, *Reasentamiento involuntario y desarrollo*, en Finanzas y Desarrollo, No. 14, Noviembre-Diciembre 1988, México.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), *Banco Nacional de Aguas Superficiales*, en IMTA-CONAGUA, Septiembre, México 1995, pp. 69-70

Dávila Enrique, Kessel Georgina, Levy Santiago, *El sur también existe: Un ensayo sobre el desarrollo regional de México*, en Economía mexicana, Vol. XI, No.2, Segundo Semestre de 2002, México.

Flores, Carlos, *La frontera sur y las migraciones internacionales ante la perspectiva del Tratado de Libre Comercio*, en Estudios Demográficos y Urbanos, vol. 8, No. 2, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, El Colegio de México, México, mayo-agosto 1993, pp. 361-376.

García García, Antonio, Kauffer Michel, Edith, *Transboundary Rivers Basins between Mexico, Guatemala and Belize: from Demarcation to General Issues*, en Frontera Norte, Vol. 23, Num. 45, Enero-Junio, 2011, pp. 131-162

Garvey Elise, Turrent Fernández, Antonio, Timothy A. Wise, *Achieving Mexico's Maize Potential*, en Tufts University, GDAE Working Paper No. 12, March (2012), USA.

Hernández León, Efraín, *Geopolítica hídrica planetaria: Visión comunitaria de la maduración material del mercado hídrico mundial*, en Centro de Análisis Social, Información y Formación Popular (Casifop), Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2005, pp. 1-2

Macías, Jesús M. *El significado de la vulnerabilidad social frente a los desastres*, en Revista Mexicana de Sociología, No.4. Septiembre 1994, UNAM, México,

Naciones Unidas, Asamblea General, Distr. Gral., *Declaración del Milenio*, Resolución aprobada por la Asamblea General, Quincuagésimo quinto período de sesiones, Tema 60 b) del programa, 13 de Septiembre del 2000

Peguero, Raquel, *The american way of life*, en Examen, CEN del PRI, Año XIX, No. 162, México, Agosto, pp. 4-7

Podestá Verónica, Contreras Juan, Nahuel Sugobono, Malizia Diana, *AGUA*, en Desafío Ecológico, Agencia Promotora de Publicaciones, 1° edición, México, 2012, 47 p.

Ramos-Gutiérrez, Leonardo de Jesús; Montenegro-Fragoso, Manuel, *Las centrales hidroeléctricas en México: pasado, presente y futuro*, en Tecnología y Ciencias del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, vol. III, No. 2, abril-junio, 2012, Morelos, México, pp. 103-121

Roche V., Alberto, *La geopolítica de México en Centroamérica: una hegemonía regional?*, en Sociología, Porto Alegre, año 8, n° 16, julio-diciembre 2006, pp. 308-359

Ramos, O.S., *Fundamentos para el aprovechamiento integral del agua*, en Libro Científico, No. 2, Abril 2010, México, pp. 57-63

SAGARPA, Sub-secretaría de fomento a los agro-negocios, *Estimación de las exportaciones Agroalimentarias a nivel de entidad federativa*, Enero-Septiembre 2011, México, 15 p.

Santacruz De León, Eugenio E. y Santacruz De León, G. *Los efectos del huracán Stan en la producción de plátano en el Soconusco, Chiapas*, en Tzapingo. Núm. 225, enero 2006. pp. 27-29.

Sánchez-Hernández, Rufo, Mapa de erosión potencial en la cuenca hidrológica Grijalva-Usumacinta México mediante el uso de SIG, en Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, vol. 29, No. 2, marzo 2013, Tabasco, México.

Sepúlveda, César (1958), *Historia y problemas de los límites de México*, en Historia Mexicana, Vol. 8, El Colegio de México, México

Thomas Kruse, *La Guerra del Agua en Cochabamba Bolivia, terrenos complejos, convergencias nuevas*, en Sindicatos y nuevos movimientos sociales en América Latina, Colección Grupo de trabajo CLACSO, Buenos Aires, Argentina, 2005, pp. 153-125

Villafuerte, Daniel y García, Ma. Del Carmen, *Veinte años de neoliberalismo en el campo chiapaneco*, en Anuario CESMECA 2006, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gtz., Chiapas, México, pp. 139-167

- Enlaces electrónicos

Agencia Guatemalteca de Noticias (sitio oficial), *Guatemala y Estados Unidos exploran relaciones comerciales*, en <http://www.agn.com.gt/index.php/world/business/item/5450-guatemala-y-estados-unidos-exploran-relaciones-comerciales>

BID (Banco Interamericano de Desarrollo, US), 1999. *Reducción de la Vulnerabilidad ante amenazas naturales: Lecciones aprendidas del huracán Mitch. Documento estratégico sobre gestión ambiental*, en línea Stockholm, Sweden, Consultado septiembre 2001. Disponible en: <http://www.reconstruir.org.sv/Prevencion-desastres/BID/Reduccion-Vulnerabilidad.htm> 5.

Candelaria Rodríguez, *Mujer y cultura, En Chiapas, 64% de personas analfabetas son mujeres*, en <http://affidamento.com.mx/index.php/educacion/88-en-chiapas-64-por-ciento-de-personas-analfabetas-son-mujeres>

CFE. *Estadísticas/Centrales hidroeléctricas*. Comisión Federal de Electricidad [en línea]. Disponible para la World Wide Web: www.cfe.gob.mx.

Comisión Nacional del Agua, Precipitación pluvial media histórica y total anual en el Estado de Chiapas, en <http://www.conagua.gob.mx/OCFS07/Contenido/Documentos/mediasgrfs.htm>

Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), *Antecedentes históricos*, en <http://portal.sre.gob.mx/cilasur/index.php?option=displaypage&Itemid=52&op=page&submenú>

CONANP, *Evaluación externa de impacto Socioeconómico y ambiental del Programa de Desarrollo Regional Sustentable, Proders. Ejercicios 2002 y 2003*, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas- Semarnat, México, http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/sinap.php

CONEVAL. Consultado el 10 de octubre de 2012 en: <http://web.coneval.gob.mx/Evaluacion/IPE/Paginas/default.aspx>

Consejo Nacional de Población (CONAPO), *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010*, en <http://www.conapo.gob.mx/>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), *Porcentaje de la población en pobreza según entidad federativa, 2010 Estados Unidos Mexicanos*, (Pág. oficial), en http://www.coneval.gob.mx/Informes/Interactivo/interactivo_entidades.swf,

Declaración Ministerial La Haya, *Ministerial Declaration of the Hague on Water Security in the 2 Century*, 22 de marzo de 2000, en http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/world_water_council/documents/world_water_forum_2/The_Hague_Declaration.pdf

Esther Ceceña, Ana, Barreda, Andrés, *Chiapas y sus recursos estratégicos*, en <http://es.scribd.com/doc/167115859/Chiapas-y-Sus-Recursos-Estrategico>

Gobierno de Guatemala, Consejo Nacional de áreas protegidas, *La Mega-diversidad de Guatemala*, en <http://www.conap.gob.gt/biodiversidad/guatemala-pais-megadiverso/la-megadiversidad-de-guatemala>

INEGI, *Superficie sembrada de Maíz grano 2010*, en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=7>

INEGI, *Encuesta Nacional de ocupación y empleo*, en <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/estrucbol.pdf>

INEGI, (Pág. Oficial) (2011), *Uso del suelo y vegetación* en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=7>

Instituto Nacional de Ecología (2005). *La cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta*, en <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/402/cuencas.html>

MAGA, UPIE, Laboratorio de SIG, *Mapa de cuencas hidrográficas de la República de Guatemala*". 8. *Oilwatch Mesoamérica (2008): La cosmovisión maya, como nueva estrategia para la conquista Q'eqchi'*. www.deguate.com

Melmed-Sanjak, J: *Mercados De Tierras en América Central*, Artículo dentro del informe técnico del Banco Interamericano de Desarrollo (BID): Perspectivas sobre el mercado de tierras rurales en América Latina. Disponible en <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=354889>

Miguel Gutiérrez-Saxe, *Vulnerabilidad ecológica y social*. US (en línea). Consultado 2 de Nov. 2000. Disponible en. http://www.iadb.org/regions/re2/consultative_group/groups/ecology_workshop_2esp.htm

Náfate, Elam, Cuarto Poder, *Chiapas 1° en analfabetismo*, en http://www.cuartopoder.mx/%5CPagPrincipal_Noticia.aspx?idNoticia=305703&idNoticiaSeccion=3&idNoticiaSubseccion=4

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, *Situación de los bosques del mundo*, en <http://www.fao.org/docrep/013/i2000s/i2000s00.htm>

Organización de las Naciones Unidas, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (Sitio Oficial) en <http://www.pnuma.org/>,

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (2012), *Maíz: Números esenciales de un cultivo fundamental*, en http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=367:numeros-fundamentales-de-un-cultivo-fundamental&catid=6:boletines&Itemid=569

Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, *Diversidad biológica de Chiapas*, en http://www.semahn.chiapas.gob.mx/movil/index.php/estrategia_conservacion/diversidad11,

Suárez, Erik, *Tiene Chiapas 2 mil 632 metros cúbicos de acuíferos en el subsuelo*, en *El Heraldo de Chiapas*, <http://www.oem.com.mx/elheraldodechiapas/notas/n2540602.htm>

The Ramsar Convention on Wetlands, en http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-home/main/ramsar/1_4000_2

The Ramsar Convention on Wetlands, (sitio oficial internacional), en http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-about-ramsar/main/ramsar/1-36%5E7687_4000_2