



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

**APROPIACIÓN TERRITORIAL, DETERIORO AMBIENTAL
Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
EN LA CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC, CHIAPAS**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS EN
DESARROLLO RURAL REGIONAL**

PRESENTA:

JOSÉ LUIS LEOBARDO ARELLANO MONTERROSAS



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

Agosto de 2005
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México

**APROPIACIÓN TERRITORIAL, DEGRADACIÓN AMBIENTAL Y
GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN
LA CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC, CHIAPAS**

Tesis realizada por José Luis Leobardo Arellano Monterrosas bajo la dirección del Comité asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR:



DR. MANUEL ROBERTO PARRA VÁZQUEZ

ASESOR:



M. C. JORGE DUCH GARY

ASESOR:



M. C. CONRADO MÁRQUEZ ROSANO

Anoche cuando dormía
soñé, ¡bendita ilusión!,
que una fontana fluía
dentro de mi corazón.
Di: ¿por qué acequia escondida,
agua, vienes hasta mí,
manantial de nueva vida
en donde nunca bebí?

Anoche cuando dormía
soñé, ¡bendita ilusión!,
que una colmena tenía
dentro de mi corazón;
y las doradas abejas
iban fabricando en él,
con las amarguras viejas
blanca cera y dulce miel.

Anoche cuando dormía
soñé, ¡bendita ilusión!,
que un sol ardiente lucía
dentro de mi corazón.
Era ardiente porque daba
colores de rojo hogar,
y era sol porque alumbraba
y porque hacía llorar.

Anoche cuando dormía
soñé, ¡bendita ilusión!,
que era Dios lo que tenía
dentro de mi corazón.

Antonio Machado

¿Qué trama es esta
del será, del es y del fue?
¿Qué río es este
por el cual corre el Ganges?
¿Qué río es este cuya fuente es inconcebible?
¿Qué río es este
que arrastra mitologías y espadas?
Es inútil que duerma.
Corre en el sueño, en el desierto, en un sótano.
El río me arrebató y soy ese río.
De una materia deleznable fui hecho, de misterioso tiempo.
Acaso el manantial está en mí.
Acaso de mi sombra
surgen, fatales e ilusorios, los días.

Jorge Luis Borges, Fragmento de *Heráclito*

DEDICATORIAS

*A la Memoria de mi Madre eterna que
florecerá cuando todo florezca.*

*Para Nury, Ariadna y Lumi,
eterna tríada
de mi árbol de vida
por compartir su luz.*

*A mi Padre Erasmo y
mis hermanos
Maruca, Pancho, Mago, Paul y Mito
por que tenemos una misma raíz y
somos un mismo árbol.*

*A todos los verdaderos custepecanos
por compartir sus historias y sueños de vida
a través del color y la textura de sus preciosas montañas y ríos.*

AGRADECIMIENTOS

A todos los maestros de la Sede San Cristóbal de la Maestría en Desarrollo Rural Regional por compartir su sabiduría, por su valiosa contribución en el conocimiento del desarrollo rural regional así como por su fecunda y callada labor en la siembra común de ideas y la formación de recursos humanos.

Un especial agradecimiento al Dr. Manuel Parra Vázquez, por su confianza de todos estos años, por su guía y acompañamiento durante todo el proceso de desarrollo de este trabajo; por su gran apoyo para la celebración del Taller Quetzal.

Al M. en C. Jorge Duch Gary por su confianza y entusiasmo en la revisión del borrador de este trabajo, sus valiosas anotaciones y sugerencias.

Al M. en C. Conrado Márquez Rosano por su disposición permanente durante el desarrollo del trabajo, sus valiosos comentarios y la revisión a los diferentes versiones de este trabajo, por su participación en el Taller Quetzal.

Mi reconocimiento especial a la Dra. Reyna Moguel Viveros por la acuciosa revisión de los primeros textos de este trabajo, por su luz para abrir el prisma de colores sobre la configuración territorial de La Frailesca.

Mi gratitud y aprecio para Antonino, Aresio, César, Cristina, Daniel, Domingo, Esther, Eulogio, Gilberto, Laura y Moisés, compañeros y compañeras de la sexta generación de la Maestría; por las vivencias, experiencias y desafíos compartidos; por su espíritu de colaboración y apoyo sincero.

A la Comisión Nacional del Agua, mi casa de trabajo por los permisos otorgados para participar en las diferentes concentraciones de la Maestría.

Al proyecto SEMARNAT-2002-C01-1109 “Uso sustentable de los recursos naturales en la Frontera Sur” del fondo sectorial SEMARNAT-CONACYT, por el financiamiento del Taller Participativo Rural Quetzal.

A los Ingenieros Adiel Mondragón Melchor y Oscar Arguijo Guerrero del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques; por su apoyo y colaboración de todos estos años, particularmente en el desarrollo de este trabajo.

Al M. en C. Jaime López Martínez, por el trabajo compartido de todos estos años, por su acompañamiento y apoyo en los recorridos de campo y reuniones de trabajo en la Cuenca del Río Custepec.

A la Bióloga Beatriz Burguete García, por su compromiso y liderazgo en el Comité de Cuenca del Río Custepec.

A el Biólogo Alejandro Yáñez, Ingeniero Roberto Escalante, Bióloga Guadalupe Rodríguez y Biólogo Rubén García, todos de alguna manera relacionados con la Reserva de la Biósfera de El Triunfo, por su colaboración en la realización de este trabajo, por apoyo en el Taller Quetzal.

A la M. en C. Laura Elena Ruíz Meza, por su pasión y sensibilidad en el estudio del Desarrollo Rural; por su amistad y comprensión; por su apoyo genuino y desinteresado durante la Maestría y particularmente de este trabajo.

A los M. en C. Margarita Huerta y Reynol Magdaleno por su colaboración en el procesamiento de las imágenes de satélite, Sistemas de Información Geográfica y bases de datos.

A Filemón Trujillo, Jorge Luis Acero, Fabiola Sánchez y Dulce María Hernández por su colaboración en la elaboración de Figuras, Cuadros e Índices, así como del formato en la versión final de este trabajo.

A la maestra Ileana Ebergenyi Magaloni y al Dr. Timothy Trench, por su versión al inglés de los resúmenes de este trabajo.

Al M. en C. Samuel Pérez por su apoyo para la impresión final de esta Tesis, mi gratitud y reconocimiento.

DATOS BIOGRÁFICOS

José Luis Leobardo Arellano Monterrosas, nació en Tecamachalco, estado de Puebla el 18 de enero de 1961. Realizó sus estudios de Ingeniero Agrónomo Especialista en Irrigación en la Universidad Autónoma Chapingo donde en 1994 presento su tesis titulada *La Degradación del Suelo por Erosión Hídrica en Chiapas: Evaluación y Principios Tecnológicos para su Control*. Ha participado en diversos cursos de posgrado en el país y el extranjero sobre Modelado de Erosión del Suelo, Ingeniería de Riego y Drenaje, Conservación del Suelo y Agua, Impacto Ambiental y, Manejo Integral de Cuencas.

De 1983 a 1989 fue Jefe de la Unidad de Planeación de Conservación de Suelos y Servicios Agrícolas Especializados en la Delegación estatal Chiapas de la extinta Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. De 1989 a 1997 se incorpora a la Gerencia estatal Chiapas de la Comisión Nacional del Agua como Jefe de Ingeniería de Riego y Drenaje en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas. De 1997 a la fecha, se desempeña como Jefe de Proyecto de Operación y Conservación en la Gerencia Regional Frontera Sur de la Comisión Nacional del Agua donde coordina los programas de operación y conservación de infraestructura hidroagrícola así como de asistencia técnica y manejo del agua y preservación de suelos en los Distritos de Riego y Temporal.

Paralelamente, de 1995 a 2004 fué catedrático en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chiapas donde dirigió ocho tesis profesionales. Cuenta con varias publicaciones y es miembro de diferentes asociaciones profesionales nacionales e internacionales sobre Ingeniería de Riego y Drenaje, Hidrología, Hidráulica, Gestión de Sistemas de Riego, Conservación del Suelo y Agua y, Manejo Integral de Cuencas.

**APROPIACIÓN TERRITORIAL, DETERIORO AMBIENTAL
Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
EN LA CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC, CHIAPAS**

**TERRITORIAL APPROPRIATION, ENVIRONMENTAL DEGRADATION
AND WATER RESOURCES MANAGEMENT
IN THE UPPER CUSTEPEC RIVER BASIN, CHIAPAS**

José Luis Leobardo Arellano Monterrosas¹

Manuel Roberto Parra Vázquez²

Resumen

En este trabajo, se hace un análisis de la configuración territorial de la Cuenca Superior del Río Custepec, uno de los tributarios principales del Río Grijalva. De esta forma, en la Cuenca persiste una pertenencia socioterritorial entorno al río y sus montañas. En los últimos 30 años, las formas de apropiación territorial y de gestión de los recursos hídricos; es decir, del agua y los recursos naturales asociados, han derivado en diferentes procesos de deterioro ambiental, económico y social en la Cuenca, particularmente después de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998. Estos procesos se manifiestan en un abatimiento significativo de la disponibilidad de agua para el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques.

Se considera a la Cuenca como una unidad ecogeográfica y un territorio socialmente apropiado. Con la aplicación del marco conceptual de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos como un proceso que permite la sostenibilidad ambiental, económica y social, se analiza a través de los diferentes usos del agua en la Cuenca, la interrelación entre los instrumentos, las políticas públicas, la participación social y la institucionalidad para su gestión.

De esta forma, la transferencia de la gestión del agua del Distrito de Riego en 1996 a los productores organizados y la contingencia ambiental de septiembre de 1998, permitieron la reflexión colectiva sobre la delicada articulación entre la Cuenca y el Distrito de Riego así como el reconocimiento de la Cuenca como un territorio compartido entre las diferentes comunidades y actores sociales.

Finalmente, se reflexiona sobre el proceso de construcción del Comité de Cuenca del Río Custepec instalado en mayo de 2003 y su papel como una institución local formal para la cooperación y la participación social; la mitigación de la degradación ambiental y la gestión territorial rural de la Cuenca.

Palabras clave: Cuenca, Manejo de Cuencas, Gestión Integrada de Recursos Hídricos, Comité de Cuenca, Cuenca del Río Custepec, Chiapas.

Abstract

This research offers an analysis of the territorial configuration in the upper catchment area of the River Custepec, one of the principal tributaries of the River Grijalva. Within this watershed, there persists a sense of social and territorial ownership regarding the river and the surrounding mountains. Over the last 30 years, the forms of territorial appropriation and management of water and associated natural resources, have led to various processes of environmental, economic and social deterioration in the watershed, particularly after the heavy flooding experienced in September 1998. These processes have manifested themselves in a significant drop in the availability of water in Irrigation District 101, Cuxtepeques.

The watershed is considered as an ecogeographic unit and as a territory that has been socially appropriated. With the application of the conceptual framework, Integrated Management of Water Resources, understood as a process that permits environmental, economic and social sustainability, we analyze, through the different uses of water in the river basin, the interrelation between instruments, public policies, social participation and institutionalism, in the management of this resource.

In this way, the transfer of water management from the Irrigation District in 1996 to organized producers and the meteorological events of September 1998, allowed for a collective reflection concerning the delicate articulation between the watershed and the Irrigation District, as well as the recognition of the watershed as a territory shared by different communities and social actors.

Finally, there is a reflection about the process of building up the River Custepec Watershed Agency, set up in May 2003 and its role as a local formal institution for cooperation and social participation; the lessening of environmental degradation and the rural territorial management of the watershed.

Key words: watershed, watershed management, water resources management, Watershed Agency, Custepec River Basin, Chiapas.

¹ Tesista

² Director de Tesis

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
1. EL CONTEXTO REGIONAL	7
1.1. El paisaje fluvial de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas: De la rama dorada al valle de los cerros amarillos	7
1.1.1 El paisaje natural de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	8
1.1.2 Localización geográfica	13
1.1.3 Las condiciones geológicas y fisiográficas	14
1.1.4 Las condiciones climáticas	20
1.1.5 Las condiciones hidrológicas	23
1.1.5.1 Precipitación	25
1.1.5.2 Evaporación	27
1.1.5.3 Balance hidrológico	28
1.1.5.4 Escurrimiento superficial	30
1.1.6 Los suelos y su distribución	33
1.1.7 Los tipos de vegetación	39
1.1.7.1 Matorral de niebla	40
1.1.7.2 Selvas húmedas altas y medianas siempre verdes	40
1.1.7.3 Bosques de pino-encino	42
1.1.7.4 Bosques de liquidámbar	43
1.1.7.5 Bosques de álamo	44
1.1.7.6 Bosques de pino	45
1.1.7.7 Sabanas y <i>guatales</i>	46

1.2 La trayectoria histórica de la apropiación territorial en el urdimbre fluvial de la <i>chía sagrada</i> y los <i>cerros amarillos</i>	50
1.2.1 La percepción territorial de <i>Cuenca</i> en la memoria colectiva de los antiguos chiapanecos	50
1.2.2 Los orígenes de la apropiación territorial prehispánica en la Cuenca Superior del <i>Río de la Chía Sagrada</i>	55
1.2.3 El paraíso terrenal de La Frailesca	69
1.2.4 Canto a la <i>Madre Tierra</i> en Cuatro Movimientos: La Configuración Territorial de la Cuenca Superior del Río Custepec.....	80
1.2.4.1 Allegro: Fundación del Pueblo de La Concordia	80
1.2.4.2 Adagio: El advenimiento de los <i>bosques de café</i> y el paisaje del <i>guatal</i> y la <i>milpa</i>	82
1.2.4.3 Allegretto: De la Revolución Agraria a la <i>Revolución Verde</i>	86
1.2.4.4 Finale: Las eternas aguas que guardaron los sueños del Pueblo de La Concordia	89
1.2.5 Globalización y Crisis de la Agricultura Regional	96
2. SOBRE LA PERTINENCIA DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	100
2.1 Crisis Global de Agua y Crisis del Campo	100
2.2 La Visión Mundial del Agua, el Desarrollo Sustentable y la Gestión de Cuencas	104
2.3 Las Políticas Públicas para la Gestión de Cuencas en México.....	112
2.3.1 Las Políticas Públicas para el Desarrollo Regional en Cuencas durante el <i>Estado de Bienestar</i>	113
2.3.1.1 La <i>Tragedia Común</i> de los Programas de Desarrollo Regional de las Comisiones de Cuencas en México	118
2.3.1.2 El Plan Nacional Hidráulico: La Planificación de la Nueva Geografía del Desarrollo Hidráulico Nacional	122

2.3.1.3	Experiencias y Lecciones Aprendidas en la Aplicación de Políticas Públicas para la Planificación del Desarrollo Regional en Cuencas en América Latina.....	127
2.3.2	Agua, Cuencas y Globalización: El Modelo Neoliberal y la Legislación de Aguas en México	129
2.3.2.1	El advenimiento de la Ley de Aguas Nacionales	132
2.3.2.2	Los Consejos de Cuenca en la Ley de Aguas Nacionales	137
2.3.2.3	Las Nuevas Políticas Públicas para la Gestión Integral de Recursos Hídricos y la Gestión de Cuencas en México.....	144
2.3.2.4	La Reforma a la Ley de Aguas Nacionales.....	146
2.3.2.4.1	Los Organismos de Cuenca y Consejos de Cuenca en la Reforma a la Ley de Aguas Nacionales	147
2.3.2.4.2	Los Consejos de Cuenca en la Reforma de la Ley de Aguas Nacionales	151
3.	MARCO CONCEPTUAL.....	154
3.1	Apropiación Territorial, Degradación Ambiental y Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas	154
3.1.1	El Agua como Recurso Natural de Uso Común y la Cuenca como una construcción Territorial de su Gestión	154
3.1.2	La Cuenca como Región Ecogeográfica.....	160
3.1.2.1	La Cuenca como Espacio y Región	160
3.1.2.2	La Cuenca como región hidrológica y ecosistema	164
3.1.2.2.1	Los Servicios Ambientales proporcionados por la Cuenca.....	170
3.1.2.3	Elementos para una Topología de Cuencas.....	174
3.1.2.4	Cuenca, Territorio, Paisaje e Identidad	181
3.1.2.4.1	El Concepto de Territorio.....	181

3.1.2.4.2 Cuenca y Paisaje	183
3.1.2.4.3 Cuenca e Identidad Territorial	185
3.1.3 Apropiación Territorial y Gestión de Recursos Naturales	188
3.1.3.1 Enfoque Territorial y Apropiación Social de los Recursos Naturales en Cuencas	189
3.1.3.2 La Gestión Social del Agua	197
3.1.3.2.1 La Gobernabilidad del Agua	198
3.1.3.2.2 Derechos sobre el Agua	205
3.1.4 Apropiación Territorial y Deterioro Ambiental en Cuencas	206
3.1.5 El Desarrollo Sustentable en el Ámbito Territorial de la Cuenca	213
3.1.6 La Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas	219
3.1.6.1 Manejo Integral de Cuencas.....	219
3.1.6.2 Gestión Integrada de Recursos Hídricos	229
3.1.6.2.1 La Gestión Integral de Recursos Hídricos para el Banco Interamericano de Desarrollo	236
3.1.6.3 Gestión de Cuencas	237
3.1.6.4 La Planificación del Desarrollo Regional en Cuencas	244
3.1.6.5 Gestión de Cuencas y Desarrollo Rural Sustentable.....	249
3.1.6.5.1 Gestión Territorial Rural en Cuencas	249
3.1.6.5.2 Ordenamiento Territorial Rural en Cuencas	253
3.1.6.5.3 Gestión Territorial de Recursos Hídricos en Microcuencas Rurales	256
3.1.6.6 Cooperación y Participación para la Gestión Integral de Recursos Hídricos	263

3.1.6.7 Las Experiencias y Lecciones Aprendidas en la Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas.....	266
3.1.6.7.1 En el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en Cuencas.....	271
3.1.6.7.2 En el Desarrollo Territorial de Microcuencas Rurales	276
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	279
4.1 Metodología.....	279
4.2 Objetivos	281
4.2.1 Objetivo general	281
4.2.2 Objetivos específicos	281
4.3 Hipótesis.....	281
4.4 El Procedimiento de Investigación.....	281
4.4.1 Etapas del Proceso de Investigación	282
4.4.2 Definición de categorías y variables de estudio.....	284
4.4.3 Instrumentos de Investigación.....	287
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	290
5.1 Apropiación Territorial y Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca Superior del Río Custepec	290
5.1.1 Dinámica Poblacional de La Concordia	292
5.1.1.1 Tendencias en el Crecimiento Poblacional de La Concordia	292
5.1.2 Las Localidades de La Concordia	298
5.1.3 El poblamiento de la Cuenca Superior del Río Custepec: De fincas, ranchos, <i>rancherías</i> y ejidos	299
5.1.4 Marginación, Pobreza y Desarrollo Humano	308
5.1.5 Migración.....	311

5.1.5.1 Migración estacional	312
5.1.5.2 La emigración: El eterno viaje de los bosques de niebla a la soledad del desierto.....	313
5.1.6 Las formas de Apropiación del Territorio y los Recursos Hídricos.....	316
5.1.6.1 La Tenencia de la Tierra: El <i>Laberinto Agrario</i>	316
5.1.6.1.1 Los <i>Nuevos Ejidos</i> creados con los Fideicomisos de Compra de Tierras La <i>Reindianización</i> de la Cuenca Superior del Río Custepec.....	322
5.1.7 Los Sistemas de Producción en la Cuenca Superior del Río Custepec.....	327
5.1.7.1 Los <i>bosques de café</i> en el paisaje de la Cuenca Superior del Río Custepec	332
5.1.7.2 La Agricultura de Temporal en Laderas: La Intensificación del Uso del Suelo y el Paisaje de la <i>milpa</i> y el <i>guatal</i> en la Cuenca Superior del Río Custepec	340
5.1.7.3 Los Aprovechamientos Forestales en la Cuenca Superior del Río Custepec	344
5.1.7.4 Potreros ondulados y ganadería bovina: El paisaje de los <i>jaraguales</i> en el Valle de Custepeques	349
5.1.7.5 La Agricultura de Riego en el Valle de Custepeques	356
5.1.7.5.1 Los Antecedentes del Riego en el Valle de Custepeques: El Arroz de Temporal	356
5.1.7.5.2 El Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas.....	358
5.1.8 Los Usos del Agua de la Cuenca Superior del Río Custepec	370
5.1.9 La Gestión del Agua en la Cuenca Superior del Río Custepec.....	379

5.1.9.1 El Agua para la Gente	379
5.1.9.1.1 El Uso Doméstico	379
5.1.9.1.2 El Uso Público Urbano.....	381
5.1.9.2 El Agua para la Alimentación: El Uso Agrícola	384
5.1.9.2.1 La Gestión del Agua en el Distrito de Riego N° 101 Cuxtepeques, Chiapas.....	384
5.1.9.2.2 La Transferencia del Distrito de Riego N° 101 Cuxtepeques, Chiapas: La gestión del agua y la infraestructura por Usuarios Productores del Distrito de Riego, A. C.	392
5.1.9.2.3 El uso del agua en el beneficio húmedo de café	394
5.1.9.3 El Agua para la Naturaleza: Los Servicios Ambientales.....	396
5.1.9.3.1 Los Servicios Ambientales de los bosques de la Cuenca Superior del Río Custepec en la regulación hidrológica y la producción de agua.....	397
5.1.9.3.2 Los Servicios Ambientales de los <i>bosques de café</i> de la Cuenca.....	406
5.1.9.4 El Agua para la Industria y otros Usos.....	407
5.1.9.4.1 El Uso Industrial.....	407
5.1.9.4.2 El Agua para la Acuicultura	408
5.1.9.4.3 El Uso Pecuario del Agua.....	409
5.2 El Deterioro Ambiental en la Cuenca Superior del Río Custepec: Diluvio y Caos.....	411
5.2.1 Los Procesos de Deterioro Ambiental en la Cuenca Superior del Río Custepec.....	414
5.2.1.1 El Cambio Climático Global y sus manifestaciones en las Variaciones del Régimen de Lluvias Local.....	418
5.2.1.2 Deforestación y Cambios de Uso del Suelo.....	423

5.2.1.3 Los Incendios Forestales.....	434
5.2.1.4 La Contaminación del Agua	439
5.2.1.5 La Degradación del Suelo por Erosión Hídrica	442
5.2.1.6 Erosión y sedimentación: El abatimiento de la capacidad de almacenamiento de la Presa El Portillo II.....	448
5.2.2 La Contingencia Hidrometeorológica de Septiembre de 1998 en la Sierra Madre de Chiapas.....	449
5.3 El Comité de Cuenca del Río Custepec: El Proceso de Construcción de una Institución de Cooperación y Participación Local para la Gestión Integral de Recursos Hídricos.....	457
5.3.1 El Proceso de Construcción del Comité de Cuenca del Río Custepec: Del Caos Ambiental a la Gestión Territorial.....	457
5.3.2 El Comité de Cuenca del Río Custepec: Hacia la Gestión Integral de Recursos Hídricos.....	461
6. CONCLUSIONES	476
7. LITERATURA CITADA	482
8. ANEXOS	518

LISTA DE CUADROS

Página

Cuadro 1.1 Los Sistemas Terrestres de la Cuenca Vertiente del Río Custepec	16
Cuadro 1.2 Datos climatológicos en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	23
Cuadro 1.3.Área de influencia de las Microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	25
Cuadro 1.4.Balance hidrológico en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.. ..	28
Cuadro 1.5.Escurrimiento medio mensual del Río Custepec en la Presa de almacenamiento Juan Sabines Gutiérrez (El Portillo II) para el período de registro de 1990-2004	31
Cuadro 1.6 Distribución de los Suelos en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	34
Cuadro 1.7 Perfiles típicos de suelo en la Cuenca alta y media del Río Custepec	36
Cuadro 1.8 Perfiles típicos de suelo en la Cuenca baja del Río Custepec.	36
Cuadro 3.1 Los bienes y servicios ambientales de las cuencas	166
Cuadro 3.2 Elementos para una Topología de Cuencas.....	180
Cuadro 3.3 Impactos del uso del suelo en los procesos hidrológicos, de sedimentación y calidad del agua (Basado en Tognetti, 2000:5 y Kiersch, 2002a).....	207
Cuadro 3.4 Principales supuestos o <i>mitos</i> relacionados con el agua y el bosque en cuencas (FAO, 2004:46).....	212
Cuadro 3.5 Contribuciones de la Gestión del Agua en el Desarrollo Sustentable (Basado en BID, 2002:1).....	231
Cuadro 3.6 Retos y problemas para la Gestión Integral de Recursos Hídricos en América Latina y el Caribe (BID, 2002:16).....	237

Cuadro 3.7 Clasificación de acciones de gestión en cuencas hidrográficas (Dourojeanni, <i>et al.</i> 2002:18; Dourojeanni, 2003:7).....	240
Cuadro 4.1. Dimensiones, elementos e indicadores para la evaluación de la Gestión de Recursos Naturales en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	286
Cuadro 4.2. Elementos para la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	287
Cuadro 5.1 Datos de población para el Municipio de La Concordia, Chiapas.	293
Cuadro 5.2 Variación en tiempo de las localidades y su distribución en las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	300
Cuadro 5.3 Distribución de la población en el año 2000 en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (INEGI, 2002).....	304
Cuadro 5.4 Distribución de la población en el año 2000 en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (INEGI, 2002)	306
Cuadro 5.5 Distribución de algunos parámetros de población en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (INEGI, 2002).....	310
Cuadro 5.6 Distribución de la tenencia de la tierra en el Municipio de La Concordia según el VII Censo Agrícola-Ganadero (INEGI, 1994)	316
Cuadro 5.7 Información agraria de los <i>ejidos históricos</i> de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	318
Cuadro 5.8 Una primera estimación de la tenencia de la tierra en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	319
Cuadro 5.9 Distribución de la tenencia de la tierra en el Distrito de Riego N° 101 Cuxtepeques, Chiapas.....	321
Cuadro 5.10 Superficie cosechada por tipo de cultivo según disponibilidad de agua para el año agrícola 2000/01 (INEGI, 2002)	328
Cuadro 5.11 Valor de la producción agrícola por tipo de cultivo según disponibilidad de agua para el año agrícola 2000/01 (INEGI, 2002)	330
Cuadro 5.12. Producción de las Fincas Cafetaleras de la Cuenca Superior del Río Custepec en 1976 según Pohlenz, (1995:107)	334
Cuadro 5.13 Programas de Manejo Forestal (PMF) en el Municipio de La Concordia, Chiapas (SEMARNAT, 2003b).....	348

Cuadro 5.14 Superficie regada (hectáreas) por cultivo en los años agrícolas de 1989-90 a 2003-04 en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas.....	363
Cuadro 5.15 Usos del Agua en la Presa El Portillo II (Millones de m ³)	374
Cuadro 5.16 Distribución del uso doméstico del agua en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (INEGI, 2002)	381
Cuadro 5.17 Desarrollo operativo, productividad y eficiencia del uso del agua en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas.....	384
Cuadro 5.18 Volúmenes utilizados para riego (miles de m ³) por cultivo en los años agrícolas de 1989-90 a 2003-04 en el Distrito de Riego N° 101 Cuxtepeques, Chiapas	388
Cuadro 5.19 Los valores de uso y no uso de los ecosistemas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	399
Cuadro 5.20 Solicitudes al Programa 2004 de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en la Cuenca Superior del Río Custepec.....	400
Cuadro 5.21 Marco Presión-Estado-respuesta (PER) en la Cuenca Superior del Río Custepec	417
Cuadro 5.22 Transformaciones en el uso del suelo (hectáreas) en la Cuenca Superior del Río Custepec para el periodo de 1975 a 2002	424
Cuadro 5.23 Tasa anual de cambio de uso del suelo (hectáreas * año ⁻¹) en la Cuenca Superior del Río Custepec para el periodo de 1975 a 2002	426
Cuadro 5.24 Variaciones del Coeficiente de Escurrimiento anual en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	432
Cuadro 5.25 Incendios forestales en el Municipio de La Concordia, Chiapas	434
Cuadro 5.26 Degradación del suelo por erosión hídrica en la Cuenca Superior del Río Custepec: Variaciones de 1975 a 2002 (hectáreas)	443
Cuadro 5.27 Las componentes de la Gestión Integral de Recursos Hídricos por uso del agua en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	465
Cuadro 5.28 Los elementos para la Gestión Territorial Rural en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	468
Cuadro 5.29 Percepciones sobre una Cuenca mal manejada y una Cuenca bien manejada	472

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1.1 Esquema de la Cuenca Superior del Río Custepec Chiapas.....	11
Figura 1.2 La Cuenca Superior del Río Custepec Chiapas	12
Figura 1.3 Localización geográfica de la Cuenca Superior del Río Custepec y el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas.....	13
Figura 1.4 Los <i>Custepeques</i> de la Cuenca Superior del Río Custepec Chiapas.....	15
Figura 1.5 Las condiciones climáticas de la Cuenca Alta del Río Custepec, Chiapas	21
Figura 1.6 Las condiciones climáticas de la Cuenca Baja del Río Custepec, Chiapas	22
Figura 1.7 Distribución del área de influencia de las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.	26
Figura 1.8 Balance hidrológico en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (Estación Finca Custepec).....	29
Figura 1.9 Balance hidrológico en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (Estación Independencia)	29
Figura 1.10 Caudal de escurrimiento medio mensual del Río Custepec, Chiapas en la Presa El Portillo II.....	32
Figura 1.11 Relaciones precipitación-escurrimiento en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	33
Figura 1.12 Distribución de las Series de Suelo dominantes en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	35
Figura 1.13 Transecto en la margen izquierda del río Custepec en el Ejido Guadalupe Victoria	38
Figura 1.14 Los grandes árboles de la Cuenca Superior del Río Custepec Chiapas.....	48

Figura 1.15 Los tipos de vegetación de la Cuenca Superior del Río Custepec Chiapas.....	49
Figura 1.16 El territorio de los antiguos chiapanecos y sus límites según Navarrete, (1966).....	54
Figura 1.17 Vestigios de la capilla de la Finca San Juan en la margen derecha del Río Custepec, Chiapas.....	71
Figura 1.18 Distribución de las parroquias en la Provincia de Chiapa durante el tercer cuarto del siglo XVIII (Gerhard, 1979).....	73
Figura 1.19 Vestigios de la fachada de la capilla de la Finca Espíritu Santo en la margen derecha de río Dorado, la puerta de entrada al Valle de Custepeques, Chiapas	75
Figura 1.20 Vestigios de la fachada de la capilla de la Finca Nuestra Señora La Grande, ejido Benito Juárez, Valle de Custepeques, Chiapas	76
Figura 2.1 Los Consejos de Cuenca según la Ley de Aguas Nacionales de 1992 (CNA, 2000:3).....	137
Figura 2.2 La estructura de los Consejos de Cuenca según el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales de 1994 (CNA, 2000:8)	139
Figura 3.1 La Cuenca Hidrográfica y sus componentes	175
Figura 3.2 La Cuenca y sus procesos hidrológicos	176
Figura 3.3 Cuencas abiertas, endorreicas y costeras.....	178
Figura 3.4 Principios de diseño propuestos para la gestión de recursos comunes, retos de gestión y vínculos entre los dos (Ostrom <i>et al.</i> , 2003:11).....	203
Figura 3.5 Modelo Presión-Impacto-Respuesta sobre la articulación entre el comportamiento colectivo y el deterioro o la conservación de los recursos hídricos (UICN, 2000:14).....	210
Figura 3.6 Las tres componentes o dimensiones fundamentales del concepto de Desarrollo Sustentable	214
Figura 3.7 Triángulo de Nijkamp (1990), sobre las interacciones de las componentes del Desarrollo Sustentable (Dourojeanni, 1997:8; 2003:5).....	215
Figura 3.8 El efecto de las diferentes condiciones geomorfológicas y el cambio de uso del suelo en la cuenca sobre el caudal de escurrimiento durante una avenida máxima.	224

Figura 3.9 Las cuencas hipotéticas a y b tienen la misma densidad de drenaje pero diferente frecuencia de corrientes; las cuencas c y d tienen la misma frecuencia de corrientes pero diferente densidad de drenaje (Streater, 1964).	225
Figura 3.10 Marco general para la Gestión Integral de Recursos Hídricos (Dourojeanni y Jouravlev, 2003:29).	232
Figura 3.11 La Gestión Integrada de Recursos Hídricos y sus relaciones entre subsectores (Dourojeanni y Jouravlev, 2003:29).	233
Figura 3.12 La GIRH como un proceso continuo que se ajusta tanto a los cambios como a las necesidades (GWP, 2004:12).	235
Figura 3.13 Jerarquización de acciones de gestión en cuencas hidrográficas (Dourojeanni, <i>et al.</i> 2002:18; Dourojeanni, 1997; 2003:7)	242
Figura 3.14 Las condicionantes de la Gestión Territorial Rural (Rosa, <i>et al.</i> , 2003:5)	250
Figura 3.15 Los sistemas de conservación del suelo y agua en la Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas (adaptado de Gregers <i>et al.</i> , 1982)	262
Figura 4.1 Mapa Conceptual sobre la apropiación territorial, degradación ambiental y gestión de recursos hídricos en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	288
Figura 5.1 Comportamiento de la población en el Municipio de La Concordia, Chiapas	292
Figura 5.2 Variación de la densidad de población en el Municipio de La Concordia, Chiapas	294
Figura 5.3 Variación de la Tasa Media Anual de crecimiento poblacional en el Municipio de La Concordia, Chiapas.	296
Figura 5.4 Variación de la relación hombre / mujer en el Municipio de La Concordia, Chiapas para el periodo de 1930 a 2000	297
Figura 5.5 La Cuenca Superior del Río Custepec en 1964 (Helbig, 1964)	301
Figura 5.6 Variación temporal del número de localidades en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	302
Figura 5.7 Distribución temporal del número de localidades en las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.	303
Figura 5.8 Distribución del número de localidades en el año 2000, en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	305

Figura 5.9 Distribución de la población en el año 2000, en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	307
Figura 5.10 Distribución del número de localidades en el año 2000, en las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas....	308
Figura 5.11 Distribución de la población en el año 2000, en las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	309
Figura 5.12 Poblados de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	326
Figura 5.13 Distribución de la superficie cosechada por tipo de cultivo en el Municipio de La Concordia, Chiapas durante el año agrícola 2000/01	329
Figura 5.14 Distribución del valor de la producción por tipo de cultivo en el Municipio de La Concordia, Chiapas durante el año agrícola 2000/01	331
Figura 5.15 Aprovechamientos forestales autorizados en la Cuenca Superior del Río Custepeques, Chiapas.....	347
Figura 5.16 Los Sistemas de Producción de la Cuenca Superior del Río Custepec	355
Figura 5.17 Comportamiento de la superficie regada en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1990-2004)	362
Figura 5.18 Comportamiento y participación de los diferentes cultivos de riego en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1990-2004).....	364
Figura 5.19 Comportamiento de la superficie regada de maíz y pastos en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1990-2004)	365
Figura 5.20 Comportamiento de la superficie regada de frijol, hortalizas, frutales y cultivos varios en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1990-2004)	366
Figura 5.21 Distribución de la superficie de los cultivos de riego durante el Año Agrícola 2002-03 en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas	368
Figura 5.22 La gestión del agua en el Distrito de Riego N° 101 Cuxtepeques, Chiapas	369
Figura 5.23 Los Usos del Agua dentro de la Cuenca Superior del Río Custepec	372
Figura 5.24 Volúmenes de escurrimiento anual aportados por la Cuenca Superior del Río Cutepeques, Chiapas (1990-2004).....	373

Figura 5.25 Los Usos del Agua en la Presa El Portillo II (1990-2004)	375
Figura 5.26 Comportamiento histórico de los Usos Consuntivos del Agua Extraída de la Presa El Portillo II (1990-2004).....	377
Figura 5.27 Los Usos del Agua Extraída de la Presa El Portillo II (2003-2004)...	378
Figura 5.28 Los Usos del Agua de la Cuenca Superior del Río Custepec (2003-2004).	378
Figura 5.29 Comportamiento histórico de los volúmenes utilizados para riego (millones de m ³) en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2002-03).	385
Figura 5.30 Comportamiento histórico del Producto Marginal del Agua (\$ / m ³) en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2002-03).	386
Figura 5.31 Comportamiento histórico de la Eficiencia de Conducción (%) en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2002-03).	387
Figura 5.32 Comportamiento histórico de la contribución de los cultivos en los volúmenes de riego utilizados en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2003-04).....	389
Figura 5.33 Comportamiento histórico de los volúmenes de riego utilizados en los cultivos de maíz y pastos en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas para el periodo de 1989-90 a 2003-04.....	390
Figura 5.34 Comportamiento histórico de los volúmenes de riego utilizados en los cultivos de frijol, hortalizas, frutales y varios en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2003-04)	390
Figura 5.35 Comportamiento histórico del proceso de ganaderización de los terrenos del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2003-04).....	391
Figura 5.36 Los Usos del Agua en la Cuenca Superior del Río Custepec.....	395
Figura 5.37 Vista aérea de la Presa Juan Sabines Gutiérrez (El Portillo II), Chiapas	410
Figura 5.38 Variaciones de la precipitación anual en la Cuenca Superior del Río Custepec durante el periodo de 1974 a 2002	420
Figura 5.39 Variaciones de la precipitación y la evaporación anual en la Cuenca Superior del Río Custepec. Estación climatológica Independencia, Chiapas para el periodo de 1974 a 2002	421

Figura 5.40 Variaciones de la precipitación anual en la Finca Custepec, Chiapas para el periodo de 1951 a 2003	422
Figura 5.41 Variaciones en el uso del suelo en la Cuenca Superior del Río Custepec para el periodo de 1975 a 2002	425
Figura 5.42 Superficie deforestada acumulada de 1975 a 2002 en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	427
Figura 5.43 Uso del Suelo en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas en 1975.....	427
Figura 5.44 Uso del Suelo en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas en 2002.....	429
Figura 5.45 Variaciones del Coeficiente de Escurrimiento durante el periodo de 1990-91 al 2002-03 en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	433
Figura 5.46 Superficie afectada por incendios forestales (1992 – 2003) en el municipio de La Concordia, Chiapas	436
Figura 5.47 Superficie afectada por incendios forestales por tipo de vegetación durante el periodo de 1992 a 2003 en el municipio de La Concordia, Chiapas	437
Figura 5.48 La degradación del suelo por erosión hídrica en la Cuenca Superior del Río Custepec y sus variaciones de 1975 a 2002.....	443
Figura 5.49 Los Procesos de Degradación Ambiental en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas	444
Figura 5.50 Área de influencia de la pérdida de suelo por erosión hídrica en el periodo de estudio en la microcuenca de El Naranjo, Chiapas.....	445
Figura 5.51 La Contingencia Hidrometeorológica de septiembre de 1998	456
Figura 5.52 Estructura del Comité de Cuenca del Río Cuxtepec, Chiapas.....	460
Figura 5.53 La relación entre el Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta y el Comité de Cuenca del Río Cuxtepec, Chiapas	464
Figura 5.54 El Comité de Cuenca del Río Custepec, Chiapas.....	474
Figura 5.55 Hacia la Gestión Integral de Recursos Hídricos, el Desarrollo Sustentable y el Desarrollo Humano en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.....	475

INTRODUCCIÓN

*Las montañas existen. Son una masa de árboles y de agua,
de una luz que se toca con los dedos,
y de algo más que todavía no existe.*

*Penetradas por el aire más solemne,
nada como ellas para ser la tierra,
siglos de amor ensimismado, absorto
en la creación y muerte de sus hojas.*

Jaime Sabines, fragmento de *Las Montañas*.

Ante la actual crisis global del agua y el deterioro ambiental, el agua como recurso natural de uso común, se ha vuelto cada vez más finito y estratégico. De esta forma, la Gestión Integral de Recursos Hídricos a nivel de Cuencas o Gestión de Cuencas, esta adquirido gran vigencia como una estrategia promisoría para el desarrollo regional sustentable.

La pertinencia del concepto de Gestión de Cuencas, se debe por una parte, a que la cuenca como espacio ecogeográfico es el sistema natural de ocurrencia del ciclo del agua, en su interior, la red fluvial de ríos tributarios descargan en un cause principal; de esta forma, la cuenca tiene límites físicos, divisorias de aguas o parteaguas, bien definidos. Bajo este enfoque, la cuenca es un ecosistema complejo con una dinámica ambiental propia, definida por las interacciones sistémicas de los recursos hídricos, es decir, del agua como elemento integrador del sistema y los recursos naturales asociados a ella (el suelo y la vegetación principalmente). Por otra parte, la cuenca es también un territorio común formado por los ríos y montañas que los pueblos comparten junto con las formas de apropiación de los recursos hídricos, la cuenca es parte del legado e identidad territorial de los pueblos; es decir, la cuenca es también un territorio común socialmente apropiado.

A lo largo de una cuenca, los actores sociales tienen diferentes percepciones, representaciones y formas de apropiación de los recursos hídricos; sin embargo a través de su gestión, se establecen diferentes interrelaciones. Bajo esta perspectiva, la cuenca es la unidad territorial de gestión, donde los grupos sociales tienen diferentes usos, reglas de acceso y control sobre los recursos hídricos a través de instituciones formales y no formales. De esta forma, en la cuenca ocurren procesos naturales y sociales a diferentes escalas: local, comunitaria, microrregional, regional, estatal, nacional, global.

Tradicionalmente, el concepto de Manejo de Cuencas se ha reducido al aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca, particularmente con énfasis en el uso sectorial del agua. Actualmente, el concepto de Gestión de Cuencas, es más amplio, es el proceso de uso de recursos hídricos que va desde la planificación hasta el diseño, coordinación y ejecución de acciones a través de la participación social.

De esta forma, la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) en Cuencas es una estrategia para el desarrollo territorial. La Gestión de Cuencas se planifica a nivel de grandes cuencas; sin embargo, se construye a nivel local; en cada parcela, entre las parcelas de una ladera, en las laderas de un pequeño valle, al interior de microcuencas y nanocuencas rurales. Por otra parte, la Gestión de Cuencas se configura en diferentes entramados: el ambiental, el económico y el social.

A lo largo de los últimos 20 años de trabajo y desarrollo profesional en estas tierras de Chiapas, particularmente de las experiencias adquiridas en la transferencia de tecnología para la conservación del suelo y agua en la región agrícola de La Frailesca al interior de la Cuenca Superior del Río Grijalva, pero principalmente durante la estancia de poco mas de seis años en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, donde se participó en el proceso de transferencia de la gestión del agua y la infraestructura hidroagrícola a los usuarios productores organizados en una Asociación Civil; siempre fue un desafío la búsqueda de un acercamiento y vinculación entre los productores de riego del

Valle de Custepeques y los de su cuenca vertiente; entre la demanda y la oferta de agua dentro de un mismo territorio compartido; entre la gestión del agua en el Distrito de Riego y la gestión de recursos hídricos en la Cuenca Superior del Río Custepec.

Este trabajo, pretende abonar elementos de discusión sobre las formas de apropiación territorial, y su relación con los procesos de degradación ambiental, económica y social; sobre la Gestión Integral de Recursos Hídricos como una oportunidad para el Desarrollo Rural Regional. De esta forma, el trabajo se desarrolla como un estudio de caso en la Cuenca Superior del Río Custepec, uno de los tributarios principales del Río Grijalva localizado en la interfase de la Vertiente Interior de la Sierra Madre y la Depresión Central de Chiapas.

A la largo de la Cuenca Superior del Río Custepec, el agua tiene diferentes usos: i) el agua para la naturaleza, proporciona diferentes bienes y servicios ambientales en los bosques de niebla y pino-encino de las partes altas, en el área de influencia de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, fincas cafetaleras, propiedades con bosques y ejidos con bosques comunitarios; ii) el agua para la gente en las localidades del interior de la Cuenca y el exterior en la cabecera municipal de La Concordia; iii) agua para el beneficio húmedo en los bosques de café de las fincas y parcelas ejidales; iv) para abrevadero en ranchos ganaderos; v) para la acuacultura en el embalse de la Presa para riego de El Portillo; vi) para uso agrícola en el Distrito de Riego No. 101 Cuxepeques y finalmente; vii) para la generación de energía eléctrica en la Presa de La Angostura.

Este trabajo de investigación, esta estructurada en cinco capítulos principales. En el primer Capítulo, se describen las condiciones del paisaje natural de la Cuenca Superior del Río Custepec; posteriormente, se hace un análisis y reconstrucción de la trayectoria histórica de la configuración territorial de la Cuenca. De esta forma, se obtiene que la Cuenca tiene características naturales propias de gran diversidad biológica que proporciona valiosos bienes y servicios ambientales asociados al agua (producción de agua, regulación

climática regional y reducción de la vulnerabilidad a contingencias ambientales principalmente). Por otra parte, persiste entre pobladores de la Cuenca un sentido de pertenencia e identidad socioterritorial entorno al río y sus montañas.

El segundo Capítulo comprende la pertinencia del problema de investigación misma que se aborda a través de tres ejes temáticos: i) la crisis global del agua y la crisis del campo; ii) la visión mundial del agua, el desarrollo sustentable y la gestión de cuencas y; iii) la evolución de las políticas públicas para la gestión de cuencas en México.

En el tercer Capítulo, se hace una amplia revisión actualizada sobre las discusiones teóricas entorno a la gestión de recursos naturales, gestión del agua, gobernabilidad y derechos sobre el agua; los conceptos de territorio, cuenca, la evolución de los enfoques metodológicos sobre manejo integral de cuencas, gestión de cuencas; los marcos conceptuales sobre Desarrollo Sustentable, Gestión Integral de Recursos Hídricos, Desarrollo Rural Territorial.

De esta forma, la Gestión Integral de Recursos Hídricos representa la dimensión espacial del Desarrollo Sustentable, es una estrategia promisoría para territorializar el desarrollo sustentable en una cuenca. En este Capítulo, se reflexiona también sobre las condicionantes y componentes para la instrumentación del proceso de Gestión Integral de Recursos Hídricos, desde la planificación de grandes cuencas al ordenamiento del espacio rural y la conservación del suelo y agua en microcuencas rurales. Se analiza también el proceso de construcción de instituciones locales formales para la Gestión de Cuencas, particularmente de los Consejos o Comités de Cuenca, sus alcances y limitaciones. Finalmente, se revisan algunas experiencias exitosas en América Central, México y Chiapas sobre Gestión de Cuencas.

En el Capítulo cuatro, se exponen los objetivos generales y específicos así como las hipótesis planteadas, mismas que guiaron este trabajo de investigación. Se describe también el procedimiento de investigación, las variables, indicadores e instrumentos utilizados durante su desarrollo.

Finalmente, en el Capítulo cinco, se analizan y discuten los resultados obtenidos, se relacionan y contrastan con los planteamientos teóricos así como con trabajos de investigación antecedentes. Se analizan las tendencias históricas en el uso de los recursos hídricos de la Cuenca, los sistemas de producción y los procesos de degradación ambiental, económica y social en relación con la mayor presión de uso sobre los recursos derivado del crecimiento poblacional y la aplicación de políticas públicas que configuran el nuevo paisaje rural de la Cuenca.

En este capítulo, se hace también un análisis de los diferentes procesos de degradación ambiental (deforestación, incendios forestales, cambios de uso del suelo, erosión hídrica y cambios en la disponibilidad de agua); económica (abatimiento de la productividad agrícola, migración); social (pobreza, marginación). Se incorpora también un análisis de las causas y consecuencias de la contingencia ambiental de 1998 en la Sierra Madre de Chiapas y la Cuenca Superior del Río Custepec. Desde entonces, estos procesos de degradación ambiental se manifiestan en un abatimiento significativo de la disponibilidad de agua para el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques.

Bajo el marco conceptual de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos como un proceso que permite la sostenibilidad ambiental, económica y social, en este Capítulo, se analiza la interrelación entre los instrumentos, las políticas públicas, la participación social y la institucionalidad para su gestión a través de los diferentes usos del agua en la Cuenca.

Este Capítulo se enriquece con los testimonios, percepciones, valoraciones y vivencias de los principales actores sociales de la Cuenca. Finalmente, se reflexiona sobre el proceso de construcción del Comité de Cuenca del Río Custepec, se analiza su representatividad y pertenencia como institución local para la gestión de la Cuenca, como una ventana de oportunidad para la participación local y la cooperación, para cristalizar el desarrollo sustentable de la Cuenca.

La Cuenca es un territorio plural y fluvial común; es un espacio de agua, montañas y pueblos; como ecosistema es un espacio cerrado, bien definido por las divisorias de aguas; sin embargo, a lo largo de este estudio, la Cuenca aparece como un espacio mucho más vasto, cohesionado en su diversidad geográfica y cultural de tal forma que sus fronteras naturales o parteaguas parecen definirse no como una demarcación estrictamente hidrológica, es una delimitación territorial con fronteras difusas, son las fronteras que le otorgan la apropiación territorial y la identidad fluvial, es un territorio fragmentado y socialmente construido. En su entramado económico y social, las divisorias de aguas son una frontera porosa. De esta forma, la Cuenca es también una ventana de oportunidad para construir el Desarrollo Sostenible.

Como todas las montañas y ríos de Chiapas, las montañas siempre verdes de los bosques de niebla donde habita el quetzal de la Cuenca rodeada de Cerros Amarillos, son un territorio sagrado y una región de refugio; los ríos y sus montañas son el patrimonio y la memoria colectiva de estos pueblos de la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas.

Cerro Quetzal, Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas, julio de 2005.

1. EL CONTEXTO REGIONAL

“Hermosísimo y dilatado valle de los Distritos de Chiapa y La Libertad. Cuenta con tierras maravillosas y vistas panorámicas de hermosura imponderable.”

Karl M. Helbig, geógrafo alemán (1964b:163)

1.1. El paisaje fluvial de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas: De la rama dorada al valle de los cerros amarillos

En la toponimia regional, el *Valle de Custepeques* significa según Becerra (1985:80), “*valle rodeado de cerros amarillos*”; mientras que *Custepec* literalmente significa “*cerro amarillo*” y se refiere al Cerro Quetzal, es decir al cerro amarillo donde nace el río que lleva su nombre: Río *Custepec*.³ De esta forma, el Cerro le dio su nombre al río que nace de su interior; a su vez, el río le dio su nombre a la finca cafetalera de su valle superior, y en plural lo heredó a su valle inferior.

Por otra parte, dentro de los tipos de vegetación característicos de la Cuenca Superior del *Río Custepec*, destacan los hermosos bosques de los grandes árboles de liquidámbar (*Liquidambar styraciflua* L.); los cuales se caracterizan por la presencia en sus ramas de una resina color ámbar Según Miranda (1998:341), *ámbar líquido* es el significado de liquidámbar; “*nombre que alude al aspecto del bálsamo que exuda la madera de este árbol*”.⁴

³ Literalmente en náhuatl, *custepec* significa *cerro amarillo* (Becerra, *op. cit.*). El Cerro Quetzal es un conglomerado de rocas sedimentarias intemperizadas por los bosques siempre verdes y la neblina de la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas, que le dan la apariencia de un cerro amarillo. De esta forma, la toponimia regional, hace referencia a la composición geológica de los cerros del valle (Arellano, 1995:197).

⁴ Según el vocabulario recopilado por Ángel María Garibay en su versión de la Historia General de las Cosas de Nueva España, escrita por el fraile franciscano Bernardino de Sahagún; *ocotzolcuahuitl* o *ocotzol*, significa “*árbol que produce una goma olorosa*” (Sahagún, 1979:939), misma que se refiere al árbol y la resina de *Liquidambar styraciflua* L.

Debido a la gran altura que alcanzan estos árboles y la exudación de esta resina, sus ramas en el paisaje fluvial de la Cuenca dan entonces la apariencia de ser un urdimbre de follaje y ramas doradas; como “*La Rama Dorada*” del mítico Lago del Bosque de Nemi, el maravilloso libro de Sir James George Frazer (1854-1941). Entonces, el subtítulo de *la rama dorada al valle de los cerros amarillos* de este apartado, es una alegoría a este paisaje fluvial, a este viaje a través de las montañas, valles interiores y pueblos de la Cuenca Superior del Río Custepec.

1.1.1 El Paisaje Natural de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

La Cuenca Superior del Río Custepec es una de las subcuencas principales de la compleja red hidrológica de la Cuenca Superior del Río Grijalva. Según la cartografía disponible y de acuerdo con las valiosas descripciones de la región de Waibel (1946), Helbig (1964b) y Mülleried (1982), la Cuenca del Río Custepec, se inicia en su parte alta a 2,500 msnm en el gran parte-aguas o línea divisoria de las aguas de la Sierra Madre de Chiapas que comprende un complejo urdimbre fluvial formado por sus ríos, valles y montañas.⁵

El río Custepec nace en las montañas del Cerro Quetzal (2,550 msnm); en su paso por la Finca cafetalera Custepec, el río recibe en su margen derecha las aportaciones de los ríos tributarios Rinconada y Las Nubes provenientes también de las faldas de la vertiente oriental del Cerro Quetzal.⁶

⁵ El parte-aguas de la Cuenca Superior del Río Custepec y sus microcuencas, se trazo “*a mano*” sobre las cartas topográficas escala 1:50,000 editadas por INEGI (1994). Posteriormente se digitalizó y restituyó en las imágenes de satélite disponibles con uso del software Arc View para después hacer los “*recortes*” de la Cuenca así como las verificaciones de campo correspondientes (geoposicionamiento). La delimitación y división propuesta para la Cuenca y sus microcuencas realizado mediante el análisis cartográfico. Según lo recomienda Dufumier (1993:216), el análisis cartográfico se complementa con transectos y entrevistas exploratorias “... *con algunos informantes privilegiados, testigos de las transformaciones de la agricultura* [De esta forma ...] *El análisis cartográfico, el recorrido de terreno y las encuestas exploratorias, pueden complementarse mutuamente para ayudarnos a definir zonas relativamente homogéneas desde el punto de vista de las transformaciones de la agricultura.*”

⁶ Como lo anota Helbig (1964b:162), fueron los finqueros alemanes quienes les dieron nombres a la mayoría de los cerros y ríos de la región. Sin embargo, llama la atención la denominación de Cerro Quetzal a la montaña de la cual se origina el río Custepec. Esta montaña de rocas sedimentarias muy intemperizadas y suelos amarillos con sus bosques de niebla es el hábitat natural del quetzal (*Pharomachrus mocinno*); es la montaña donde brota el agua. Este sitio es entonces una reminiscencia del

Poco después de su paso por la Finca a la que le dio su nombre, el Río Custepec, recibe en su margen izquierda las aguas provenientes de la vertiente sur del Cerro El Venado (2,475 msnm)⁷ a través de los ríos tributarios Frío y Cedral; más abajo a la altura de la vieja ranchería de Solo Dios, el Río Custepec recibe las aguas de las faldas del Cerro Azul con el río tributario Cabañas que corre a lo largo de una cañada recogiendo las aguas de las viejas Fincas cafetaleras de Santa Teresa de Jesús y Cabañas; aguas abajo de Solo Dios y en su margen derecha descargan al Custepec en una pequeña cañada las aguas del Río Gadow provenientes del valle y laderas de la otrora Finca cafetalera El Gadow.⁸

Después de la descarga del Río Gadow en el Custepec y antes de la vieja Hacienda ganadera de Sajonia esta la desembocadura del Río Naranjo, uno de los tributarios principales del Río Custepec. El Río Naranjo nace en las faldas del Cerro Pico de Loro (2,140 msnm) cerca de Nueva Alemania, después recibe en su margen izquierda, las aguas de la vertiente oeste del Cerro Quetzal (2,550 msnm); y en su margen derecha, cerca del poblado de Monterrey recibe las aguas provenientes del Cerro denominado por Helbig (1964b) como Los Pinos, o por INEGI (1988) como Adval (1,740 msnm) – Cerro La Campana (1,740 msnm). Aguas abajo del poblado Plan de La Libertad (antes El Naranjo), al Río Naranjo descargan las aguas del Río Castaño mismas que provienen de los Cerros Pachistal (2,000 msnm), Adval (1,740

culto prehispánico del agua en estas tierras. En la cosmogonía maya, las aguas celestes de la niebla se representan por la deidad de un quetzal enmascarado que corona el *axis mundi*: un gran árbol que emerge de la madre tierra sostenida por una banda de agua, completando un ciclo eterno de agua y vida. De esta forma, en esta parte de la Sierra Madre están presentes estos elementos fundamentales de la cosmogonía y la iconografía prehispánica de los pueblos de Mesoamérica.

⁷ Tanto el Cerro de El Venado (2,475 msnm), como el Cerro Pico de Loro (2,140 msnm), se localizan en la divisoria de las aguas de la Sierra Madre de Chiapas. En la Vertiente del Pacífico de la Sierra Madre el Cerro El Venado es conocido como Cerro Caballo Blanco, según los refieren los pobladores del ejido Plan de Ayala, Municipio de Pijijiapan, debido a que *“tiene la forma de cabeza de caballo y al color del cerro”* (Diario de campo, 9 de diciembre de 2004).

⁸ Según Helbig (1964b:77), el nombre de El Gadow a esta Finca cafetalera en ese entonces propiedad de Ernesto Jäger corresponde al nombre de uno de los parientes alemanes de los finqueros alemanes Schimpf propietarios de Finca Liquidambar. La Finca Custepec se fundó en 1918 por el alemán Juan Martín Pohlenz, la Finca La Cumbre por W. Hotow y Las Nubes por W. Sonnemann (*op. cit.*).

msnm) y el Cerro Campana (1,740 msnm).⁹ Finalmente, el Río Naranjo desemboca en la margen derecha del Río Custepec cerca de la Finca El Salitral y el otrora rancho Villacomaltitlán en las faldas del Cerro Cucurucho (1,340 msnm).¹⁰

Ya en la cuenca media del Río Custepec, después de su paso por el Rancho Sajonia y antes de la Hacienda ganadera de Reparo Espino, descarga en su margen izquierda otro sus tributarios principales; el Río Negrito. Según Helbig (1964b), el Río Negrito comprende los ríos tributarios denominados como Cajón de Agua y Nueva Linda. El Río Cajón de Agua es denominado en los planos topográficos de INEGI (1994) como Santa Rosa-El Plan y el Río Nueva Linda es denominado también por INEGI como Río Negrito y, como Arroyo Negro (San Gabriel) por SEMARNAT (2004). Por otra parte, Helbig (*op. cit.*) denomina como Río Negrito únicamente al tramo del río que descarga en el Custepec, este tramo es denominado como Río El Plan en los planos de INEGI.

De esta forma, el Río Santa Rosa se inicia en las estribaciones de La Cumbre; en la Finca cafetalera Nueva América y a partir de este tramo, es conocido como Río Cajón de Agua (El Plan). Por otra parte, el Río Nueva Linda (El Negrito), se inicia en la Cordillera de Nueva Linda y recibe las aportaciones del Río Quequeshtal en la ranchería de Las Cotorras. Tanto el Río Santa Rosa-

⁹ El caso del viejo rancho cafetalero de El Castaño (latitud 15°52'23.74'', longitud 92°52'04.33'', altitud 1,509 msnm), se localiza literalmente en el parte-aguas de la Cuenca Superior del Río Custepec, al fondo del rancho se tiene una preciosa vista de el Cerro La Campana (Figura 1.2).

¹⁰ La palabra *cucurucho* proviene de *ovillo* en francés. Para Helbig (1964b:36) el nombre de cucurucho hace referencia a la forma cónica o de *pilón de azúcar* del Cerro como "... *un cono de carácter netamente volcánico [...] el cual pudo reconocer y apuntar viniendo desde el valle Gadow pero que no alcanzó a visitar.*" Por lo anterior, Helbig (1964b:154), considera al Cerro Cucurucho como "... *un supuesto volcán.*" Sobre estos *supuestos volcanes* como el de Laja Tendida, cerca de San Bartolomé de Los Llanos, Sapper (1899:18) citado por Waibel (1946:30) observo que: "... *por su forma cónica casi perfecta, recuerda grandemente a las formaciones volcánicas, pero que consta de calizas del cretácico.*" Durante el transecto realizado en esta parte de la Cuenca, en el camino de Monterrey a Plan de la Libertad el 13 de agosto de 2004, se observo que tanto el Cerro Cucurucho como el Cerro La Campana están formados por rocas sedimentarias (conglomerados y calizas) mientras que el Cerro Los Pinos esta formado de granito blanco muy intemperizado y suelto (como un polvorón, o *queso granulado*). Por otra parte, en la carta topográfica de INEGI (1994), Cerro Cucurucho aparece en la margen izquierda del Río Custepec cerca de Reparo Espino mientras que en el plano de Helbig (*op. cit.*), aparece en la margen derecha, cerca de la descarga del Río Naranjo a una elevación de casi 1,400 msnm; donde aparece en el plano de INEGI (1994) con el nombre de Cerro La Bola a una elevación prácticamente igual de 1,340 msnm. Tanto el Cerro Cucurucho (Cerro La Bola) como el Cerro Pachistal están a las faldas de las montañas del parte-aguas oriental de la Cuenca Superior del Río Custepec localizado a una elevación de 2,040 msnm. Según testimonios de los custepecanos, en Cerro Cucurucho existen evidencias de vestigios arqueológicos.

Cajón de Agua (El Plan) como el Río Nueva Linda (El Negrito) se reúnen en la Hacienda ganadera de El Bosque para formar el Río Negrito (El Plan) y descargar sus aguas en el Río Custepec aguas abajo del puente denominado *Hermanidad Custepecana*, cerca del ejido de Nuevo Paraíso.

En la cuenca media-baja, el Río Custepec recibe en su margen izquierda las aguas del Río El Zapote su último tributario principal. De esta forma, cerca de La Concepción, finalmente, las aguas del Río Custepec forman un río principal y descargan al embalse de la Presa de almacenamiento Juan Sabinés Gutiérrez (El Portillo II). Por otra parte, descargan directamente en la margen izquierda del embalse los arroyos Ocotlán y la Gloria; y en su margen derecha, los arroyos tributarios provenientes de Cerro Burro según se muestra en el Plano de los Anexos de este trabajo así como en la Figura 1.1.

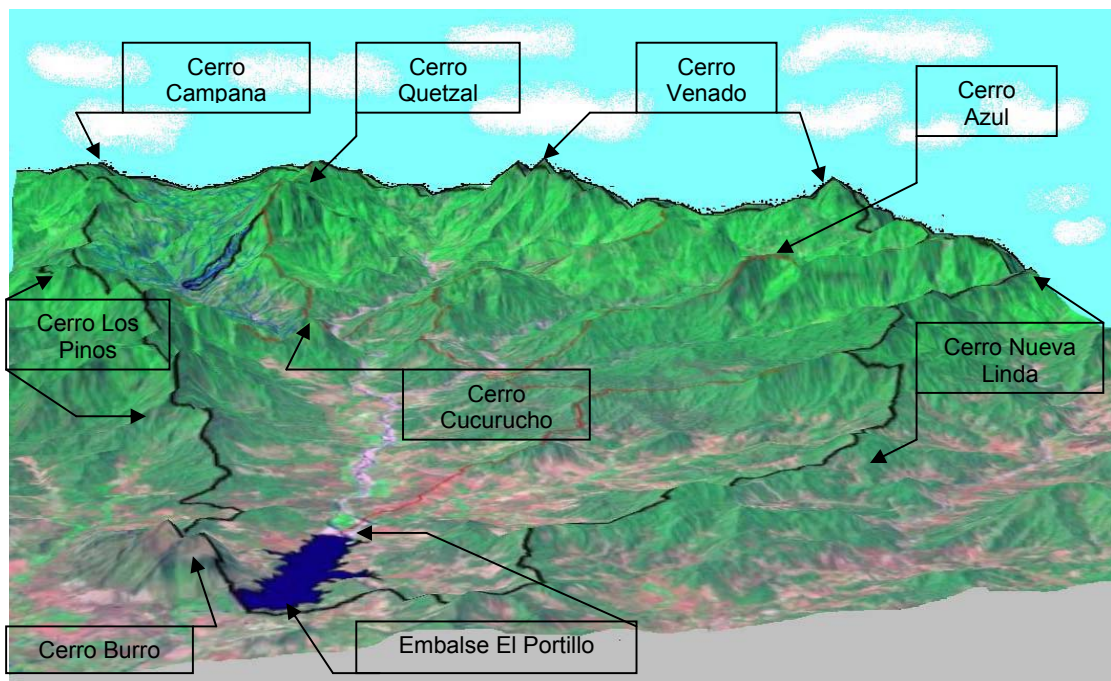


Figura 1.1 Esquema de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas



Desde el parteaguas de la Cuenca en El Castaño, al centro Cerro Cucurucho



Desde el embalse de la Presa de almacenamiento El Portillo II

Figura 1.2 La Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

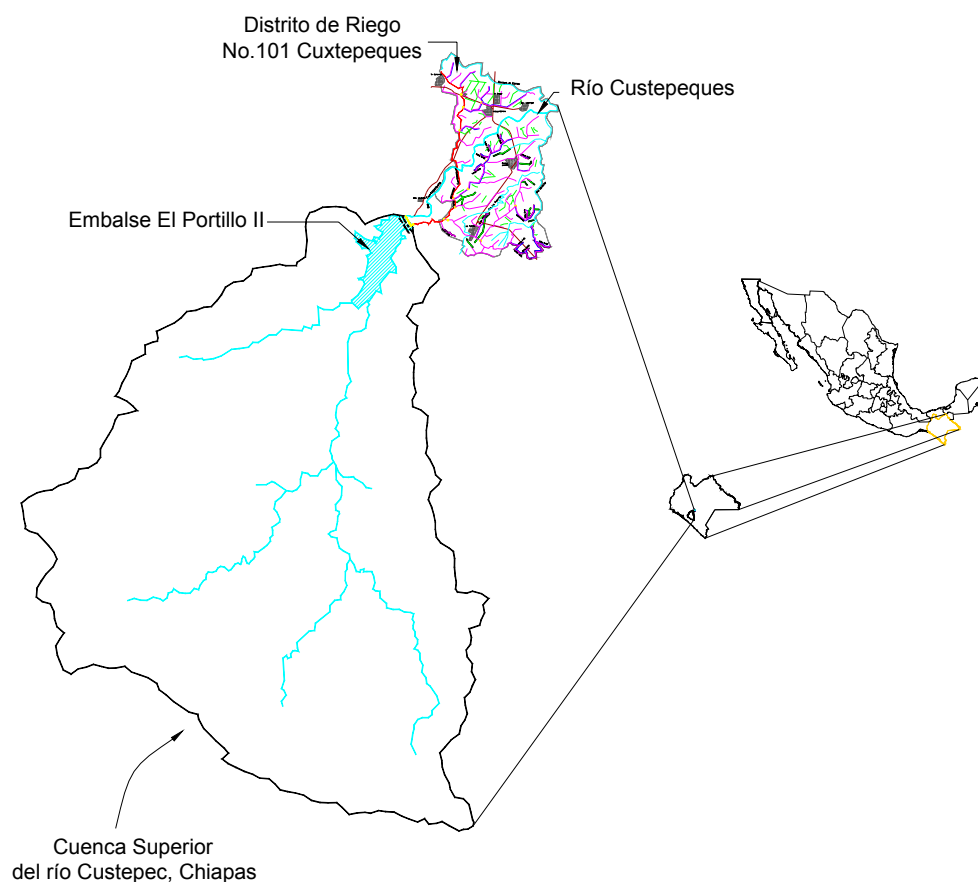


Figura 1.3 Localización geográfica de la Cuenca Superior del Río Cuxtepec y el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas

1.1.2 Localización geográfica

La Cuenca Superior del Río Cuxtepec comprende una superficie total de 60,685.63 hectáreas. Geográficamente, se localiza entre las coordenadas 93° 07' y 92° 52' de longitud Oeste y entre los 16° 01' y 15° 39' de latitud Norte, con una altitud mínima de 600 msnm en el embalse de la presa de almacenamiento de El Portillo II (Juan Sabines Gutiérrez) y máxima de 2,550 msnm en la cima

de Cerro Quetzal. Administrativamente, toda el área de la Cuenca de estudio, se localiza en el Municipio de La Concordia, Chiapas (Figura 1.3).¹¹

1.1.3 Las condiciones geológicas y fisiográficas

El territorio de la Cuenca Superior del Río Custepec, comprende la interfase de dos de las regiones naturales de Chiapas propuestas por Helbig (1964b); por una parte, la subregión de la Vertiente Interior de la Sierra Madre, denominada por Helbig (*op. cit.*) como *El Lado Interior de la Sierra Madre* en la *Cordillera Cristalina en el Noroeste*; y por la otra, la subregión de *Los Llanos y Macizos Montañosos en la Parte Sur* en la *Depresión Central*. Sin embargo, en la clasificación fisiográfica de INEGI (1981) a nivel de Provincia Fisiográfica, considera prácticamente a toda la Cuenca como parte de la Provincia denominada *Sierras del Sur de Chiapas* que comprende dos sistemas de topoformas: sierra con laderas escarpadas y valles.

Con el objeto de hacer una caracterización regional, se dividió la Cuenca Superior del Río Custepec en tres subregiones representativas o *paisajes fluviales*: Cuenca alta (de 2,400 a 1,200 msnm), Cuenca media alta (de 1,200 a 800 msnm) y la Cuenca media baja (de 800 a 600 msnm). De esta forma, los *paisajes fluviales* de la Cuenca alta y media alta están comprendidos en el sistema terrestre denominado por Helbig (1964b) como *El Lado Interior de la Sierra Madre* en la *Cordillera Cristalina en el Noroeste*; mientras que la Cuenca media baja, se localiza en el sistema terrestre denominado también por Helbig (*op. cit.*) como *Los Llanos y Macizos Montañosos en la Parte Sur* (Cuadro 1.1)¹².

¹¹ Según la carta topográfica escala 1:50,000 editada por INEGI(1988), la cima del Cerro Quetzal tienen una elevación aproximada de 2,400 msnm mientras que Helbig (1964b) reporta una elevación de 2,550 msnm. Según esta carta topográfica, el nacimiento del Río Custepec en Cerro El Quetzal se localiza a una elevación aproximada de 2,200 msnm; aguas debajo de su nacimiento (a 1,950 msnm), el Río Custepec recibe las aguas de su primer tributario: el Río Quetzal. Finalmente, la Presa de Almacenamiento de El Portillo II tiene un Nivel de Aguas Mínimo de Operación (NAMO) de 612.12 msnm; un Nivel de Aguas Máximo Extraordinario (NAME) de 618.17 msnm y un Nivel de Aguas Mínimo (NAMIN) de 602.27 msnm (CNA, 1992:196; Aguilar y González, 2000; Arguijo, *et al.* 2001:76).

¹² Helbig (1964b) en su descripción de la Cuenca Superior del río Grijalva identifica cinco subregiones para la Depresión Central de Chiapas o Valle Central: La sierra del Este, el valle del río Grijalva hasta el Sumidero, el paisaje de barrancas en el Noroeste, el paisaje alrededor de Tuxtla, y los Llanos y Macizos



Cerro Campana desde El Castaño



Cerro Quetzal desde Monterrey



Cerro Burro a pie del embalse El Portillo



Cerro Quetzal desde Finca Custepec



Cerro Burro desde el Distrito de Riego



Cerro La Vaca desde el Distrito de Riego

Figura 1.4 Los *Custepeques* de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Montañosos en la parte sur. Posteriormente, en su amplia Geografía de Chiapas, Helbig (1970) propone nueve subregiones para la Depresión Central o Cuenca Central de Chiapas: Planicie de La Venta (Valdiviana), Cuenca de Tuxtla, Meseta de Copoya, La Frailesca, Paisaje de Barrancas cerca de Acala, Sierra de Nuevo León, El valle del Grijalva propiamente dicho, El cañón de la Angostura en los Altos (meseta) de Jericó, así como Altamisa [tal vez el término correcto sea Artesa, sinónimo de Cuenca o bien Artemisa, la deidad griega relacionada con las aguas y la cacería] y Cerros en la parte Oriental.

Cuadro 1.1 Los Sistemas Terrestres de la Cuenca Vertiente del Río Custepec

Característica	Vertiente Interior de la Sierra Madre	Llanos de la Depresión Central
Fisiografía	El Lado Interior de la Sierra Madre en la Cordillera Cristalina en el Noroeste	Los Llanos y Macizos Montañosos en la Parte Sur
Geología	En los lomeríos y cerros, granito muy intemperizado del Paleozoico.	Materiales ígneos de arrastre y aluvi6n. En la parte baja del valle, llanos rodeados de areniscas y conglomerados (Cerro del Burro y La Señorita).
Clima	A(e)gw", semicálido húmedo de 1000 a 2000 msnm y C(m)(w), templado húmedo arriba de los 2000 msnm	A(w2, cálido subhúmedo
Altitud	De 2240 msnm a 1200 msnm	De 1200 msnm a 650 msnm
Pendiente	En las partes altas de la Sierra, pendientes del 20 al 70%. En los lomeríos y cerros mas bajos, pendientes del 15 al 20%.	Laderas con pendientes moderadas del 5 al 15%. Terrazas aluviales superiores e inferiores. Terrenos aluviales en vegas de ríos con pendientes menores del 5%.
Geoforma	Cerros y laderas escarpadas	Valles aluviales intermontanos
Paisaje fluvial	Cuenca alta y media alta en la Vertiente interior de la Sierra Madre	Cuenca media baja en la Depresión Central (Valles Centrales)
Suelos	En lomeríos y cerros, suelos delgados con afloramiento rocoso muy intemperizados, de texturas gruesas, poco fértiles de color castaño grisáceo, amarillento, anaranjado. Litosoles, Cambisoles y Acrisoles. Erosión en cárcavas y canalillos.	En laderas, suelos de textura media de color castaño, profundos (Regosoles y Luvisoles), erosión en canalillos. En las vegas de río, Luvisoles y Fluvisoles de texturas medias y finas, suelos profundos y fértiles de color castaño amarillento, anaranjado, castaño grisáceos.
Vegetación	Bosque de mesófilo, bosques de pino-encino o encino-pino según la dominancia, liquidámbar; en las áreas en transición bosques de café. En las márgenes de los ríos álamo.	<i>Guatal</i> (acahuales en diferente grado de desarrollo); pastizales inducidos (<i>jarahuales</i>); terrenos de cultivo en laderas, terrazas aluviales y vegas de río en el Valle.
Uso actual	Agrícola: Plantaciones de café, maíz bajo sistemas de roza-quema, año y vez, y temporal. Pecuário: Pastizales inducidos para cría de ganado bovino. Forestal: extracción de madera en rollo.	Agrícola: En terrenos de ladera, maíz y frijol en asociación bajo el sistema de roza-quema, año y vez y temporal. En las vegas de río y valles aluviales cultivos bajo riego. Forestal: Extracción de leña y madera para autoconsumo familiar. Pecuário: En los valles, pastizales de riego y temporal para ganadería bovina.

Waibel (1946) en su estudio sobre la Sierra Madre de Chiapas, destaca la importancia de estas terrazas aluviales (inferiores y superiores) en las relaciones tectónicas, morfológicas y geológicas entre la Sierra Madre y la Depresión Central de Chiapas donde destaca las condiciones del paisaje tallado por la erosión natural de la Depresión Central.

Sobre los procesos geológicos de génesis de la Vertiente Interior de la Sierra Madre Helbig (1964b:31), considera que del lado interior la Sierra Madre se desliza en escalones menos abruptos que en su Vertiente Costera; en su Vertiente Interior, las estribaciones de la Sierra están:

"... más o menos interrumpidas por barras transversales, llegan más allá de su borde septentrional, para luego mezclarse con las masas sedimentarias que dejaron las lagunas y los mares que antaño bañaban el pie de la montaña. Ciertamente, estas últimas pueden elevarse a veces bajo el efecto de procesos epirogenéticos y de erosión reciente, como unos islotes de más de 2,000 metros de altura, precipitándose en algunos casos como una muralla. Estos son los

llamados <montes de crestón> de Waibel, o sea macizos aislados en forma de terrones volcados, provocados por una fuerte flexión de capas [...] Como ejemplo instructivo de un monte semejante se puede considerar el macizo de la <Señorita> entre los llanos de Jaltenango y La Concordia."

Helbig (1964b:31), utiliza el término "*monte de crestón*" para traducir el concepto de "*Cerro de cresta larga*" o "*islotes de montaña*" propuesto por Waibel (1946:105) para describir los cerros o montañas de rocas sedimentarias coronadas de crestas alargadas que destacan en el paisaje de los llanos en esta parte de la interfase de la Vertiente Interior de la Sierra Madre con la Depresión Central de Chiapas. Este es "*... el paisaje de cerros de cresta alargada situado al pie septentrional de la Sierra*" (Waibel, 1946:108). Estos "*islotes de montaña de cresta alargada*" son conocidos en la toponimia regional como *Custepeques*,¹³ son los *cerros amarillos*, los cerros y montañas coronados de mesetas alargadas con prominentes acantilados de sedimentos amarillos consolidados de areniscas y conglomerados cubiertos de caliza intemperizada por la lluvia, la niebla y los bosques siempre verdes que caracterizan el paisaje del valle y la interfase de Los Llanos y La Sierra.

Los *Custepeques* como geosímbolos¹⁴ en la memoria colectiva de la región, son parte fundamental del paisaje fluvial de la Cuenca del Río Custepec; son el Cerro de La Señorita,¹⁵ el Cerro de La Vaca, y Cerro Burro¹⁶ en el valle y,

¹³ Helbig (1964b:136), describe que los "*... así llamados <Custepeques> (600 metros de altura), los llanos de la cuenca superior del río Grijalva reciben su máxima extensión en forma cerrada, avanzando profundamente en la montaña.*"

¹⁴ El origen de los nombres que los custepecanos dieron a sus montañas o *Custepeques* como geosímbolos en la memoria colectiva regional, hace referencia a la forma de los cerros, sus mesetas y acantilados así como al culto de las deidades asociadas al agua; la lluvia, los ríos y los rayos.

¹⁵ Tanto el Cerro de La Señorita como el Cerro de La Vaca, forman parte de un mismo conjunto de cerros. En el Cerro de La Señorita, el conjunto de acantilados y la forma del cerro dan la apariencia visual desde el valle de una gran cabeza de vaca; por otra parte, al Cerro de La Señorita, según lo refieren los custepecanos, "*... le pusieron así por que era montaña virgen.*"

¹⁶ Desde el valle, en el acantilado principal de Cerro El Burro se observa en las pigmentaciones de la roca intemperizada la figura de un burro. Sin embargo, mas bien la forma de la figura parece por un tapir (*Tapirus bairdi*). El tapir dentro de la zoología fantástica de mesoamérica tropical, es una deidad animal asociada al agua. Esta figura de tapir sobre el acantilado de Cerro El Burro es parecido a los que reportados por Navarrete (1992); como el que esta pintado sobre un acantilado del Cañón del Sumidero o el hombre-danta pintado sobre una piedra en el sitio de Ocuilapa en la Costa de Chiapas que data del Preclásico Superior (300 a 50 A. C.), contemporáneo del Sitio de Laguna Francesa en el Valle de Custepeques. Según la interpretación iconográfica de Navarrete (1992); el tapir tiene su hábitat en la Sierra Madre y su un órgano reproductivo es más conspicuo que el del burro. Por otra parte en 1981, March (1994:32), reporta la presencia del tapir en el bosque mesófilo de montaña de la Reserva de la

Cerro Campana, Cerro Venado y Cerro Quetzal, en las montañas de la Cuenca alta (Figura 1.5).

La diferente composición geológica de las montañas de la divisoria de las aguas de la Cuenca Superior del río Custepec así como la erosión fluvial de sus cauces, ha configurado el paisaje fluvial de las montañas y valles de la Cuenca. De esta forma, por ejemplo la presencia de cuarcita y gneis cristalinos duros en cada uno de los valles de los Ríos Cabañas y Gadow en el Custepec Superior sólo ha labrado la formación de valles angostos; por el contrario, ríos mas pequeños como el Río Cedral, ha excavado un valle mas grande sobre un sustrato mas deleznable de anfibolita y pegmatita o el Río Naranjo que sobre un sustrato de granito muy intemperizado ha formado un valle mas ancho (Helbig, 1964b:156).¹⁷

Este proceso de acarreo, sedimentación y erosión superficial natural formaron en la interfase de la vertiente interior de la Sierra Madre con la Depresión Central una serie de valles que se extienden a lo largo de los ríos,

Biosfera de el Triunfo a 1900 msnm en la Cuenca Superior del Río Custepec; finalmente, en los años 80's los habitantes de Palo Gordo cazaban entre otros animales tapires (Biol.. Rubén García Alfaro, comunicación personal 13 agosto 2004).

¹⁷ Para Helbig (1964b:151), la Cuenca Superior del Río Custepec forma parte de la *cordillera cristalina del noreste del lado interior de la Sierra Madre*. *"El río Catarina [en la línea divisoria con la Cuenca Superior del Río Custepec], formó en su curso superior un amplio espacio para sus fuentes (en granito, granodiorita, pegmatita y anfibolita), pero más abajo en el cuarcito sólo profundizar una barranca estrecha"* (Helbig, 1964b:156). Sobre la composición geológica de la Cuenca Superior del río Custepec y sus tributarios principales, Helbig (1964b:155) observa que: *"Dentro de esta cordillera cristalina prevalecen, especialmente hacia la divisoria principal de aguas, los granitos con fondos arenosos y granulados. En la superficie conservan la estructura, pero debajo, están casi siempre desmoronados, formando los llamados <tashcales>, o sea huecos de varios metros entre la roca y la tierra. En el sector del río Custepec superior y sus valles laterales –quiere decir, entre las montañas de más de 2,000 metros del Cerro Venado y los macizos del Cerro Quetzal y la Cordillera de Nueva Linda que ambos radian al noreste- se halla preferentemente en forma de pegmatita y aplita, y también en forma clorítica metamorfa [...] Una roca metamorfa parecida al grabbo fue encontrada en los costados del Valle Gadow y al pie del Cerro Azul que atraviesa el valle Custepec, [...], la cual, igualmente que los gneis y esquistos micáceos con cuarzo es rica en impregnaciones de pirita [...] El río Naranjo ha suministrado principalmente granitos claros, gruesos y no muy compactos."* En un recorrido realizado el 13 de agosto de 2004 por la divisoria de aguas de la Cuenca Superior del Río Custepec desde el barrio de El Castaño a el ejido Monterrey a lo largo de las estribaciones que van de Cerro La Campana a Cerro Nueva Linda, se observaron en los cortes del camino los capas de rocas sedimentarias (calizas) muy intemperizadas por el bosque de niebla. En el camino de *"las mil y un zanjas"* que va de Monterrey a Plan de La Libertad; en las faldas del Cerro Los Pinos, se observan macizos graníticos granulares muy intemperizados.

estos valles son los *llanos* mismos que se imbrican en el paisaje geológico de la Cuenca con los cerros de cresta alargada de rocas sedimentarias.¹⁸

Dentro de la Cuenca baja del Río Custepec, en el *Valle de los Cerros de los Amarillos* o *Valle de Custepeques* se localiza el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques. Este valle forma parte de la región fisiográfica denominada por Helbig (1964b:136) como los *Llanos y Macizos Montañosos en la Parte Sur* de la Cuenca Superior del Río Grijalva. En el paisaje agrícola, el Valle de Custepeques forma parte de la sub-región Agrícola de la Frailesca; otrora asiento de grandes fincas ganaderas dominicas como la Finca de Nuestra Señora (Arellano, 1995:197).

Fisiográficamente, el Valle de Custepeques es un llano extenso de forma cerrada¹⁹, un valle aluvial limitado por montañas de areniscas, conglomerados y calizas (La Señorita, La Vaca, El Burro),²⁰ así como por macizos andesíticos (El Confitero, La Trementina) que limitan con la cuenca del Río El Dorado²¹; en la

¹⁸ Valdivia (1951:5), describe los procesos de génesis de la interfase de la Sierra y el Valle : “*Los llanos de ésta región están limitados por serranías cuyo núcleo principal orográfico es la Sierra Madre de Chiapas, que es un plegamiento muy antiguo, de donde se desprendieron estribaciones que penetran en el interior del Estado, parte de éstas serranías [...], son areniscas y conglomerados de la formación Todos-Santos de coloraciones rojizo obscuras encontrándose en ellos los cerros de <La Vaca> y el <Canta Gallo>, y por otra parte hacia el Sur-oeste, basaltos de coloraciones rojizas como es el caso del cerro de <El Burro> [...]* La desintegración y alteración de las rocas por agentes climáticos ha dado lugar a la acumulación de materiales en las partes bajas, constituyendo los llanos que se establecen por su edad en el cuaternario Pleistoceno y Holoceno que corresponden al grupo de acarreo, siendo el principal medio de transporte las aguas de los ríos y arroyos que cruzan la planicie, prevaleciendo los aluviones ricos en materiales ferrosos, los depósitos son profundos que pasan de los dos metros.”

¹⁹ Para Waibel (1946:100), la Depresión Central de Chiapas esta formada “... *de calizas del cretácico medio, plegadas suavemente e interrumpidos por numerosas y pequeñas rupturas [...]* Estas interrupciones no se manifiestan en la superficie, y como el terreno de la depresión es llano por lo general, se trata de un paisaje de erosión que tiene, en parte el carácter de un peniplano.” Por su parte, Valdivia (1951:2), considera a la Frailesca y al Valle de Custepeques como *planicies onduladas* o *manchones del Cuaternario* lo cual hace referencia a los procesos de génesis geológica del Valle.

²⁰ Sobre la composición geológica de los Cerros de La Señorita y La Vaca, Helbig (1964b:138) anota que: “*Ricas areniscas de arcosa rojas y porosas, casi fofas, y muy desmoronadas, rocas areniscas de grano fino con mucho mineral oscuro, así como conglomerados de roca arenisca gruesa* [predominan en estas estructuras y macizos...] *y están cubiertas con capas de piedra caliza cretácica dura o sus restos con formas muy variadas.*” Por su parte, Waibel (1946:26), observa que el Cerro de “*La Señorita, situado frente al valle del río Liquidámbur, es un ejemplo clásico de cerro de cresta alargada, el cual está constituido en su base por areniscas rojas y conglomerados cubiertos por una enorme capa de calizas blancas, ambas capas se inclinan de 30 a 40 grados hacia el NO.*”

²¹ Cruz, (2001:39), hace referencia a que algunos autores consideran que el origen de la toponimia del Río Custepec y el Río Dorado es la misma; consideran que ambos provienen de “*piedra brillante amarilla*” debido a la presencia de “*pepitas de oro en sus arenas*”. Sin embargo, como puede observarse actualmente, en Río Dorado, cerca de los vestigios de las otrora Finca dominica de Espíritu Santo, es

parte baja de su extremo norte, el valle limita con el embalse de la Presa de La Angostura (Arellano, 1995:197).

1.1.4 Las condiciones climáticas

En las montañas de la Sierra Madre de la Cuenca Superior del Río Custepec, las condiciones climáticas están en función de la trayectoria y variabilidad geográfica de los frentes de humedad provenientes de los vientos alisios del norte y su distribución en el tiempo (a lo largo del año y entre años) que definen el régimen de lluvias en la región.²²

En la Cuenca, se presentan principalmente dos condiciones climáticas; en las partes altas de la Sierra Madre, se tiene un clima templado con lluvias en verano, semicálido húmedo en la cuenca media-alta y cálido subhúmedo en el valle. Para los propósitos de éste estudio, en la Cuenca alta se utilizaron como referentes los datos de la estación climática Finca Custepec mientras que para la Cuenca media-baja y el valle, se utilizaron los datos de la estación climática de Independencia.²³

característica en la arena del río la presencia de pequeñísimas hojuelas doradas de piritita mismas que le dan su nombre a este río. Por otra parte, Navarrete (1966:45), considera que la Finca de Santiago localizada entre los valles de los ríos Nijundilo y Dorado, en el área de influencia de la zona arqueológica de Padre Piedra es la frontera de La Frailesca con Cuxtepeques. De esta forma, las Fincas Santiago y Espíritu Santo son la puerta de “*entrada a Cuxtepeques*”; puentes de unión entre estas regiones, sus valles y ríos.

²² Sobre el régimen de lluvias en la Sierra Madre, Helbig (1964b:158) escribe: “*Aquí en la montaña palidece la gran diferencia entre tiempo seco y tiempo de aguas y pocas veces hay un mes sin ninguna precipitación.*” Sobre la humedad proveniente de los alisios del norte y su distribución en la Cuenca Superior del Río Custepec, Helbig (*op. cit.*) observa que: “*La cubierta de musgo en los árboles del monte sobre los lados norte y este comprueba claramente la conexión de las lluvias principales con los vientos alisios, pero no todos los sectores son beneficiados uniformemente. De todos modos, las partes situadas en dirección noreste entre el gran paso de nubes y los Altos Cuchumatanes de Guatemala, frente al altiplano de San Cristóbal, quiere decir, no muy lejos del valle Custepec hacia el norte, son las más favorecidas. Sin embargo, existen también diferencias de carácter local, según los sitios en cuestión.*”

²³ La estación climatológica de Finca Custepec (15°43'30" de latitud norte, 92°58'00" de longitud oeste y 1,000 msnm de altitud), cuenta con un periodo de registros de 1951 a 2003; por otra parte, la estación climatológica de Independencia localizada en las oficinas del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques (16°04'58" de latitud norte, 92°50'26" de longitud oeste y 540 msnm de altitud) dispone de un periodo de registro de 1970 a 2003. En la Cuenca del Río Custepec, existen también algunos registros climatológicos en las estaciones de Nueva Linda y Tigrilla, sin embargo éstos no abarcan periodos continuos de registro mayores de 20 años por lo que no se utilizaron en el presente estudio.

En las partes altas por arriba de los 2,000 msnm de la Vertiente Interior de la Sierra Madre se presenta un clima C(m)(w), es decir templado húmedo con abundantes lluvias en verano, con una precipitación anual de 2,500 a 4,500 mm y una temperatura media anual entre 12 y 18 °C. La temperatura del mes más frío es menor de 18 °C, el porcentaje de lluvia invernal menor de 5 respecto del anual. En las estribaciones de la Vertiente Interior de la Sierra Madre, de 1,000 a 2,000 msnm se presenta un clima A(e)gw”, semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano y una precipitación anual de 2,000 a 3,000 mm, con una temperatura media anual entre 18 y 22 °C. La temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C, con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 respecto del anual (SEMARNAP, 1999:23).

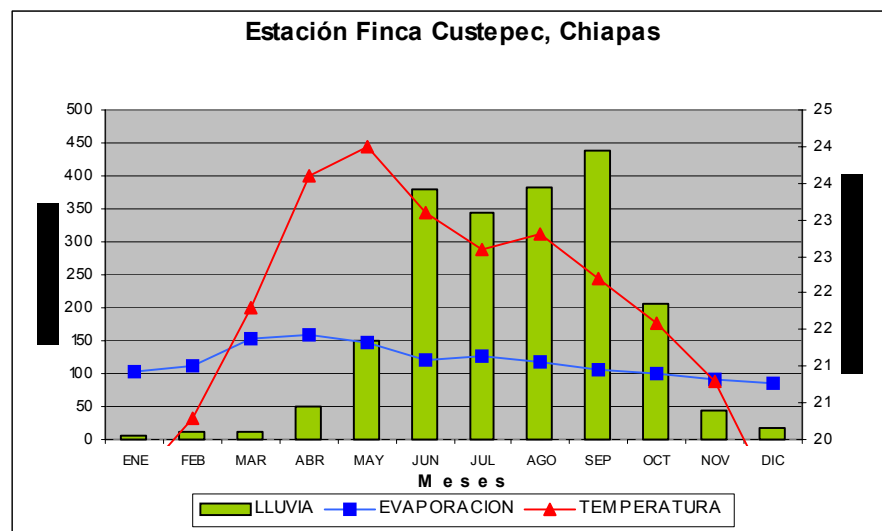


Figura 1.5. Las condiciones climáticas de la Cuenca Alta del Río Custepec, Chiapas

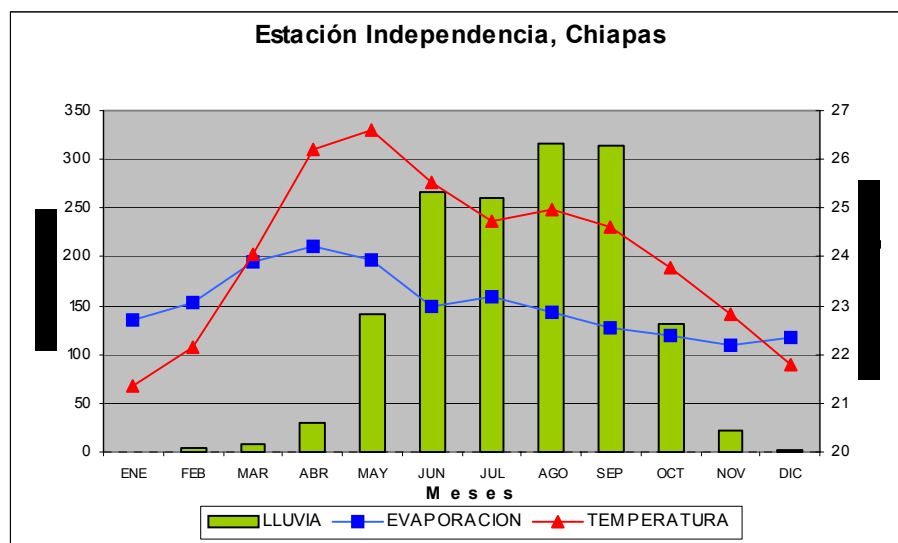


Figura 1.6 Las condiciones climáticas de la Cuenca Baja del Río Custepec, Chiapas

En el Valle de Custepeques se presenta un clima Aw2(w) cálido sub-húmedo con lluvias de verano con precipitación del mes más seco menor de 60 mm, un porcentaje de lluvias invernal menor de 5 y condición de *canícula* o sequía interestival con oscilación térmica (5 a 7 °C) con el mes más cálido en mayo (Arellano, 1995:198).

Según se muestra en el Cuadro 1.2, en la estación climatológica de Finca Custepec, para el período de 1951 a 2003, se tiene una precipitación media anual de 2,040.9 mm con un 6.94% de lluvia de noviembre a abril; una evaporación media anual de 1,416.8 mm y una temperatura media anual de 22.1 °C con una media mínima de 19.2 °C en diciembre y un media máxima de 24.0 °C en mayo. (Figura 1.5).

Por otra parte, en la estación climatológica de Independencia de 1970 al 2003 (Cuadro 1.2), se presentó una precipitación media anual de 1,495.8 mm con un 4.6% de la precipitación media anual de noviembre a abril; una evaporación media anual de 1,812.8 mm y una temperatura media anual de 24.1 °C con una media mínima de 21.3 °C en enero y un media máxima de 26.6 °C en mayo (Figura 1.6).

Cuadro 1.2 Datos climatológicos en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Estación:	Finca Custepec			Independencia		
Mes	PRECi (mm)	EVi (mm)	TEMPi (°C)	PRECi (mm)	EVi (mm)	TEMPi (°C)
Enero	4.6	101.9	19.4	0.9	135.6	21.3
Febrero	13.1	110.9	20.3	3.9	152.3	22.2
Marzo	11.0	152.7	21.8	9.4	194.8	24.0
Abril	50.1	158.0	23.6	28.8	211.3	26.2
Mayo	149.5	146.2	24.0	140.5	196.0	26.6
Junio	379.6	120.5	23.1	263.7	148.6	25.5
Julio	345.0	126.9	22.6	262.0	158.1	24.7
Agosto	381.1	118.7	22.8	316.4	143.2	25.0
Septiembre	439.2	105.7	22.2	313.1	127.5	24.6
Octubre	204.9	99.5	21.6	131.2	119.4	23.8
Noviembre	45.5	91.0	20.8	23.4	109.4	22.8
Diciembre	17.5	84.8	19.2	2.6	116.4	21.8
Anual	2040.9	1416.8	22.1	1495.8	1812.8	24.1

Notas:

Datos de 1951 a 2003 para la estación Finca Custepec y de 1970 a 2003 para la estación Independencia.

PRECi.- Precipitación media mensual en mm.

EVi.- Evaporación media mensual en mm.

TEMPi.- Temperatura media mensual en °C.

1.1.5 Las Condiciones Hidrológicas

Como área de aporte de la Cuenca Superior del Río Grijalva, la Subcuenca del Río Custepec comprende el área de drenaje de una extensa red fluvial que va desde la *línea divisoria de las aguas*²⁴ o parte-aguas en la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas hasta su desembocadura en el embalse de la Presa hidroeléctrica de La Angostura. El presente estudio se realiza en la Cuenca Superior de la Subcuenca del Río Custepec, en el área de aporte superior, media y media-baja que comprende desde el parte-aguas en las estribaciones de la Sierra Madre hasta la descarga del Río Custepec en el embalse de la Presa de almacenamiento para riego denominada Juan Sabines Gutiérrez (El Portillo II); entonces la denominación de la Cuenca Superior del

²⁴ Waibel (1946:23), propone el término de "*la divisoria principal de las aguas*" para referirse al parte-aguas que corre a lo largo de las crestas más altas de la Sierra Madre de Chiapas, es decir, el filo que divide las aguas que fluyen hacia la Vertiente del Pacífico y por la otra hacia su Vertiente Interior.

Río Custepec del presente estudio se refiere a la Cuenca Vertiente o Cuenca alimentadora de la Presa de El Portillo II.²⁵

El complejo urdimbre fluvial de la red de drenaje del Río Custepec, comprende cinco subcuencas tributarias o microcuencas: Custepec-Cabañas-Gadow, El Naranjo y Tributarios de Cerro Burro en su margen derecha; El Plan-Negrito y, El Zapote en su margen izquierda. La localización de estas microcuencas se muestra en el Plano Hidrológico incluido en los Anexos de este trabajo; por otra parte, el área de influencia de cada microcuenca, se muestran en el Cuadro 1.3 y la Figura 1.7.

Según la denominación regional de los ríos de la Cuenca (Helbig, 1964b; INEGI, 1988). La microcuenca Custepec-Cabañas-Gadow, comprende a los ríos tributarios Frío, Rinconado, Las Nubes, y Gadow en su margen derecha y los tributarios Cedral y Cabañas en su margen izquierda; la microcuenca de El Naranjo comprende al río El Naranjo y su tributario El Castaño; la microcuenca de los Tributarios de Cerro El Burro comprende a los afluentes provenientes de la vertiente que va de Cerro Cucurucho a Cerro El Burro y que descargan en la margen derecha del Río Custepec o en el embalse de El Portillo II después del Río Naranjo; la microcuenca de El Plan-Negrito comprende los ríos tributarios de Santa Rosa, El Plan (Cajón de Agua) y El Negrito (Nueva Linda), finalmente; la microcuenca El Zapote comprende al Río Zapote y los pequeños tributarios de el arroyo de la Hacienda ganadera de Ocotlán y del arroyo de La Gloria que descargan en la margen izquierda del embalse de El Portillo II.²⁶

²⁵ El área de drenaje de la Cuenca Superior del Río Custepec comprende las áreas denominadas por Arellano (1999:31) como *cuenca alimentadora* y *tramo de descarga*. En su plano de la Cuenca, Helbig (1964b) denomina a la *Cuenca Superior del Río Custepec* como el *Valle Alto del Río Custepec*; por otra parte, en su estudio, SEMARNAT-UACH (2004) la denominan como *Microcuenca Cuxtepeques Alta*.

²⁶ El trazo de las cinco microcuencas que forman la Cuenca Superior del Río Custepec, se realizó *a mano* sobre los planos topográficos escala 1:50,000 de INEGI (1980), se geo-posicionaron las descargas de los ríos tributarios al Custepec principal con lo cual se restituyeron los parte-aguas en archivo digital mediante el uso de una subrutina del software ArcView. Para el trazo del tramo de la poligonal de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo (REBITRI) en la Cuenca, se utilizó la poligonal digital del Decreto de Creación de la Reserva (SEMARNAP, 1999). Por otra parte, SEMARNAT y UACH (2004), consideran seis microcuencas: El Zapote, Cuxtepeques Alta, Cuxtepeques Media, El Naranjo, El Plan y El Negrito; la delimitación de éstas microcuencas solo coinciden parcialmente en las microcuencas de Custepec-Cabañas-Gadow y El Zapote; por otra parte, en la microcuenca de El Naranjo incorporan al tributario El Gadow y; en la microcuenca de El Plan no incorporan a El Negrito a pesar de que ambos ríos se juntan antes de su descarga al Río Custepec; finalmente, la microcuenca denominada como Cuxtepeques Media

Cuadro 1.3. Área de influencia de las Microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Microcuenca	Área (Hectáreas)	%
Custepec-Cabañas-Gadow	11,320.25	18.65
El Naranjo	10,125.85	16.69
El Plan-Negrito	19,347.44	31.88
Tributarios de Cerro Burro	7,233.16	11.92
El Zapote	12,079.76	19.91
Embalse El Portillo II	579.17	0.95
Total	60,685.63	100.00

En el Valle de Custepeques, cerca de La Tigrilla, el Río La Puerta descarga sus aguas en el Río Ostates; afluentes que finalmente reúnen sus aguas cerca de Santa Inés en el Río Custepec. En este tramo de su valle inferior, el Río Custepec era también conocido como Río San Francisco. En la descarga del Río Custepec al Río Grijalva, cerca de la antigua Concordia, el Río Custepec era también conocido como Río La Concordia.

De esta forma, la Cuenca Superior del Río Custepec, desde la divisoria de las aguas en la Sierra Madre de Chiapas hasta la boquilla de la Presa de almacenamiento de El Portillo II, cubre una área de drenaje total de 60,685.63 hectáreas.²⁷

1.1.5.1 Precipitación

En la estación climatológica localizada en la Finca Custepec y según se muestra en los Cuadros A1 y A2 de los Anexos de este trabajo, durante el periodo de registro de 1951 a 2003, se presentó una precipitación media anual de 2,040.9 mm con una mínima de 1,337.1 mm en 1963 y una máxima de

hidrológicamente no es una cuenca propia debido a que incorporan en ella áreas de aporte parciales de las microcuencas de El Plan-Negrito, Zapote así como de los Tributarios de Cerro Burro en su margen derecha. Tomando en cuenta que el objetivo de la división en microcuencas propuesta en el presente trabajo es la planificación del desarrollo territorial rural y el manejo integral de cuencas, se considero que las líneas divisoras de las microcuencas propuestas representan tanto su unidad hidrológica, como el paisaje rural y la identidad territorial de las comunidades de la Cuenca.

²⁷ En su estudio, SEMARNAT-UACH (2004) consideran para la Cuenca una área de drenaje total de 60,976.12 hectáreas; un perímetro de 123.684 kilómetros, una longitud total de la red de drenaje de 770.92 kilómetros con una densidad de drenaje de 1.26 km⁻¹; con una longitud del cause principal de 45.69 kilómetros y una pendiente media ponderada de toda la cuenca del 42.48%.

2,686.8 mm en 1998. De la precipitación media anual 1,899.2 mm (93.06%) se presenta de mayo a octubre y de noviembre a abril llueven en promedio 141.8 mm (6.94%). El promedio mensual máximo se presenta en septiembre con una lámina media de 439.2 mm (21.4 % de la lluvia promedio anual).

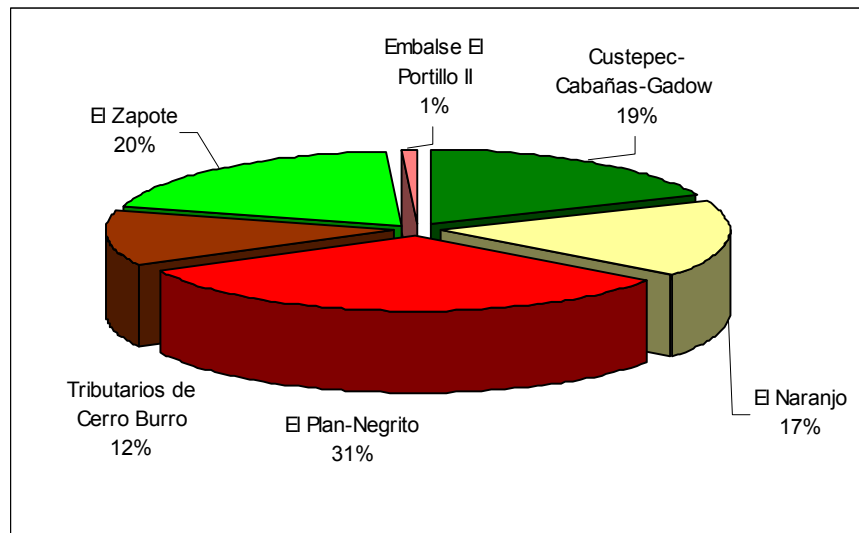


Figura 1.7. Distribución del área de influencia de las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.

En la parte baja de la Cuenca, en la estación climatológica Independencia, localizada en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques durante el periodo de 1970 al 2003, se presentó una precipitación media anual de 1,495.8 mm con una mínima de 942.1 mm en 1994 y una máxima de 2,150.7 mm en 1973. De la precipitación media anual 1,426.8 mm (95.4%) se presenta de mayo a octubre y de noviembre a abril llueven en promedio 69 mm (4.6%). En este periodo, el mes más lluvioso fue agosto con una lámina media mensual de 316.5 mm (21 % de la lluvia promedio anual).

Debido a su posición altitudinal, llueve más en la parte alta de la Cuenca que en su valle inferior. La parte alta de la Cuenca recibe los frentes de humedad provenientes del norte que precipitan en sus montañas y laderas de la Vertiente Interior de la Sierra Madre; durante septiembre se adiciona la humedad proveniente de las tormentas y depresiones tropicales del Pacífico

que por el *efecto de sombra* o lluvia orográfica, no alcanzan a precipitar en el valle inferior de la Depresión Central. Por otra parte, en las montañas de la Vertiente Interior de la Sierra Madre, los eventos de lluvia son de carácter torrencial con una marcada distribución espacial según su variación altitudinal y la exposición de las laderas y montañas a las trayectorias de los frentes de humedad.²⁸

1.1.5.2 Evaporación

En la estación climatológica localizada en la Finca Custepec de 1951 a 2003, se presentó una evaporación media anual de 1,416.8 mm con una mínima mensual de 84.8 mm en diciembre y una máxima mensual de 158 mm en abril. Por otra parte, en la estación climatológica de Independencia, de 1970 al 2003 se presentó una evaporación media anual de 1,812.8 mm con una mínima mensual de 109.4 mm en noviembre y una máxima mensual de 211.3 mm en abril.

De esta forma, a lo largo del año en la Cuenca baja se tiene una mayor evaporación o demanda de agua que en la Cuenca alta. En ambos sitios, la máxima evaporación media mensual se presenta en abril; sin embargo la evaporación mínima mensual en la Cuenca alta se presenta en diciembre mientras que en la Cuenca baja se presenta en noviembre.

En el valle, el régimen de evaporación es particularmente importante en la estimación de los requerimientos de riego de los cultivos a establecer en el Distrito de Riego así como en la estimación de las pérdidas por evaporación en el embalse de la Presa El Portillo II.

²⁸ Sobre la variabilidad espacial de la lluvia en la Zona Cafetalera del Soconusco, Helbig (1964b:160) comparó los datos de lluvia de septiembre y octubre de 1955 en las Fincas cafetaleras cercanas a Custepec de Prusia (1,000 msnm) y Liquidámbar (1,100 msnm). Mientras el 3 de septiembre llovieron 103.4 mm en Finca Prusia y solo 10 mm en Finca Liquidámbar, el 15 de octubre no llovió en Finca Prusia y sin embargo en Finca Liquidámbar llovieron 155.5 mm; en la Finca Custpec el 3 de septiembre de 1955 llovieron 95 mm y el 4 de septiembre 180 mm.

1.1.5.3 Balance Hidrológico

A partir de los datos medios mensuales de precipitación y evaporación de las estaciones climáticas de estudio, se estimó la disponibilidad de agua en la Cuenca como la diferencia entre la demanda de agua (evapotranspiración) y la oferta de agua (precipitación); es decir un balance hidrológico (Cuadro 1.4, Figura 1.6).

Cuadro 1.4. Balance hidrológico en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Estación:	Finca Custepec			Independencia		
Mes	PRECi (mm)	EVTi (mm)	RRi (mm)	PRECi (mm)	EVTi (mm)	RRi (mm)
Enero	4.6	86.6	82.0	0.9	115.3	114.4
Febrero	13.1	94.3	81.2	3.9	129.5	125.6
Marzo	11.0	129.8	118.8	9.4	165.6	156.2
Abril	50.1	134.3	84.2	28.8	179.6	150.8
Mayo	149.5	124.3	-25.2	140.5	166.6	26.1
Junio	379.6	102.4	-277.2	263.7	126.3	-137.4
Julio	345.0	107.9	-237.1	262.0	134.4	-127.6
Agosto	381.1	100.9	-280.2	316.4	121.8	-194.6
Septiembre	439.2	89.9	-349.3	313.1	108.3	-204.8
Octubre	204.9	84.6	-120.3	131.2	101.5	29.7
Noviembre	45.5	77.4	31.9	23.4	93.0	69.6
Diciembre	17.5	72.1	54.6	2.6	99.0	96.4
Anual	2040.9	1204.3	-836.6	1495.8	1540.9	45.1

Notas:

Datos de 1951 a 2003 para la estación Finca Custepec y de 1970 a 2003 para la estación Independencia.

PRECi.- Precipitación media mensual en mm.

EVTi.- Evapotranspiración potencial en mm ($EVTi = 0.85EVi$).

EVi.- Evaporación media mensual en mm.

RRi.- Requerimiento de riego en mm ($RRi = EVTi - PRECi$).

En la Finca Custepec de los 2,040.9 mm que llueven en promedio al año, 1,204.3 mm representan la demanda de agua (evapotranspiración) por lo que se tiene un exceso de humedad anual de 836.6 mm. Durante el periodo de secas de noviembre a abril se tiene un déficit de humedad (requerimiento de riego) de 452.7 mm mientras que durante el periodo de lluvias de mayo a octubre se tiene un exceso de humedad (requerimiento de drenaje) de 1,289.3 mm. (Figura 1.8)

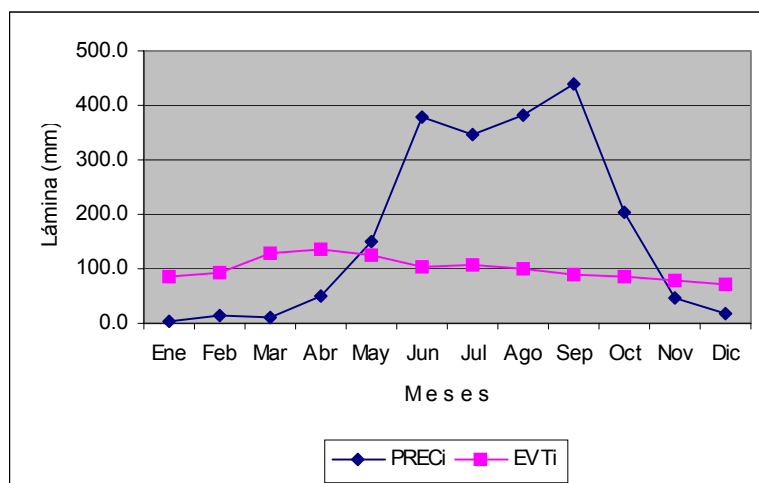


Figura 1.8. Balance hidrológico en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (Estación Finca Custepec)

Por otra parte, en la Cuenca baja en la estación Independencia de los 1,495.8 mm que llueven en promedio al año, 1,540.9 mm representan la demanda de agua (evapotranspiración) por lo que se tiene un déficit de humedad anual de 45.1 mm. Durante el periodo de secas de noviembre a abril se tiene un déficit de humedad (requerimiento de riego) de 813.9 mm mientras que durante el periodo de lluvias de mayo a octubre se tiene un exceso de humedad (requerimiento de drenaje) de 664.4 mm (Figura 1.9).

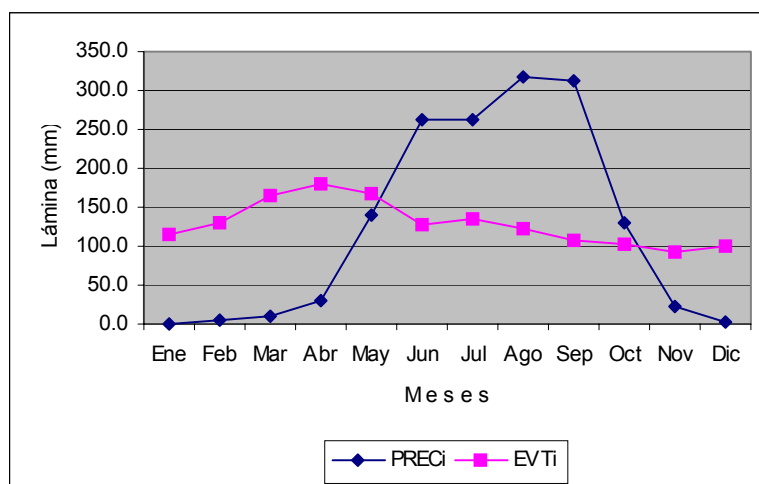


Figura 1.9. Balance hidrológico en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (Estación Independencia)

1.1.5.4 Esguerrimiento Superficial

El régimen del esguerrimiento superficial en la red fluvial de la Cuenca Superior del Río Custepec es de carácter semi-permanente,²⁹ el río lleva agua durante todo el año y la Presa vierte todos los años; sin embargo durante la temporada de lluvias, el caudal de esguerrimiento del cause principal en la descarga del Río Custepec al embalse de la Presa El Portillo II es significativamente mayor que en época de secas.³⁰

En el valle de Custepeques y cerca del ejido de Independencia (antes San Francisco), la extinta SRH estableció sobre el Río Custepec la estación hidrométrica San Francisco I (Helbig, 1964b; Valdivia, 1951:3; SRH, 1976:3).³¹

Durante los estudios hidrológicos en el sitio de El Portillo, de 1950 a 1973, la SRH aforo sobre el Río Custepec un gasto pico mínimo de $135.3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ el 20 de octubre de 1971 y un gasto pico máximo de $674.8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ el 19 de octubre de 1959. Para el diseño del vertedor de excedencias de la Presa El Portillo II, se considero un gasto máximo extraordinario de $1,575 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ correspondiente a un periodo de retorno de 5,000 años (SRH, 1976:5).

²⁹ El régimen hidrológico del Río Custepec es mas equilibrado que por ejemplo el Río Margaritas con el cual comparte su divisoria de aguas hacia la Vertiente del Pacífico. Según Baumann (2000:18), el Río Margaritas presenta variaciones en el año de caudales medios mensuales de esguerrimiento de $21.92 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ en septiembre a $0.9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ en febrero (es decir una relación de caudal máximo a mínimo de 25.74) y una relación de caudales medios mensuales durante la temporada de secas (de noviembre a abril) respecto a la temporada de lluvias (de mayo a octubre) de 4.84.

³⁰ Sobre las variaciones del caudal de esguerrimiento del Río Custepec y su efecto en los caminos de la región, Helbig (1964b:158), escribe por ejemplo que “... la finca Custepec tiene que usar durante el tiempo de aguas exclusivamente avionetas porque el río Custepec y los demás en el camino están entonces muy crecidos, y donde había puentes estos son destruidos por las avenidas.” Desde septiembre de 1998 quedo destruido el paso del camino a Plan de La Libertad sobre el Río Custepec; en septiembre de 2002, con la creciente del río estuvieron a punto de ahogarse cerca de 40 mujeres del ejido que viajaban en un camión de tres toneladas (Entrevista realizada a Don Humberto Matías, Comisariado ejidal de Plan de La Libertad, 4 de mayo de 2004).

³¹ En la estación hidrométrica San Francisco I, la cuenca del Río Custepec tiene un área de aporte de $1,033 \text{ km}^2$; esta estación opero de 1950 hasta abril de 1964, periodo en el cual se aforo un volumen medio anual de esguerrimiento de 623.2 millones de m^3 con un volumen mínimo de 375.6 millones de m^3 en 1953 y máximo de 833.8 millones de m^3 en 1953 (SRH, 1976:4). Para esta estación hidrométrica, Helbig (1964b:48), reporta un volumen de esguerrimiento anual de 579 millones de m^3 . Por otra parte, la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales editada por INEGI (1989), reporta para el Río Custepec en el periodo de 1950 a 1964 en esta estación hidrométrica un volumen de esguerrimiento medio anual de 619.6 millones de m^3 , un gasto diario promedio anual de esguerrimiento de $19.60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, un gasto máximo observado (gasto pico) de $635 \text{ m}^3/\text{s}$ y un gasto mínimo observado en época de estiaje de $1.30 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$.

El régimen hidrológico del Río Custepec es semi-permanente; es decir durante todo el año fluye agua en el río con una marcada variación estacional en su caudal de escurrimiento entre la temporada de secas y lluvias. Con la información hidrométrica disponible sobre la operación de la Presa El Portillo II y con la aplicación de la ecuación del balance hidrológico se calcularon las aportaciones o volúmenes de escurrimiento medios mensuales del río Custepec.

Cuadro 1.5. Escurrimiento medio mensual del Río Custepec en la Presa de almacenamiento Juan Sabines Gutiérrez (El Portillo II) para el período de registro de 1990-2004

Mes	VESCi (Millones m ³)	LESCi (mm)	QESCi (m ³ * s ⁻¹)
Enero	10.521571	17.3378	3.928
Febrero	7.447194	12.2718	3.078
Marzo	3.298071	5.4347	1.231
Abril	2.761492	4.5505	1.065
Mayo	6.087861	10.0318	2.273
Junio	20.138519	33.1850	7.769
Julio	42.758259	70.4586	15.964
Agosto	65.386598	107.7464	24.413
Septiembre	141.511269	233.1874	50.595
Octubre	116.278861	191.6086	43.414
Noviembre	44.336999	73.0601	17.105
Diciembre	19.339527	31.8684	7.221
Anual	479.866221	790.7411	15.217

Notas:

Datos de 1990 a 2004 obtenidos de la Jefatura de Operación del Distrito de Riego (CNA).

VESCi.- Volumen de escurrimiento medio mensual en millones de metros cúbicos.

LESCi.- Lámina de escurrimiento medio mensual en milímetros (LESCi = VESCi / 0.6068563).

QESCi.- Gasto medio mensual de escurrimiento en m³ / seg.

Para el período de registro de 1990 a 2004, el río Custepec aporta en promedio al año un volumen de escurrimiento de 479.866 millones de m³ a la presa de almacenamiento El Portillo II. Este volumen equivale a una lámina media anual de escurrimiento de 790.741 milímetros y un caudal de escurrimiento medio anual de 15.217 m³ * s⁻¹. Durante la temporada de secas (noviembre-abril), el caudal de escurrimiento medio es de 5.605 m³ * s⁻¹ y en la temporada de lluvias (mayo-octubre) de 24.071 m³ * s⁻¹ con una relación de caudales medios entre la temporada de secas y lluvias de 4.3. El caudal de escurrimiento medio mínimo se presenta en abril con 1.065 m³ * s⁻¹; mientras

que el caudal de escurrimiento máximo se presenta en el mes de septiembre con $50.595 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; por tanto, la relación entre el caudal máximo de escurrimiento y el mínimo es de 47.51 (Cuadro 1.5; Figura 1.10).

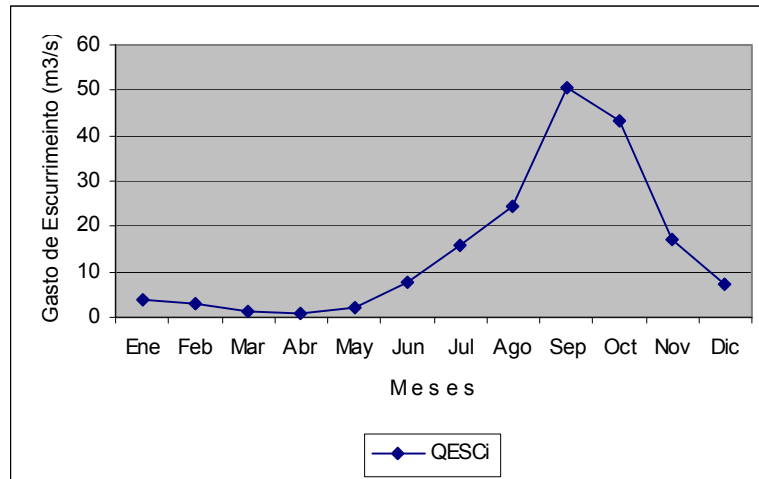


Figura 1.10. Caudal de escurrimiento medio mensual del Río Custepec, Chiapas en la Presa El Portillo II

A partir de los datos de los Cuadros 1.4 y 1.5, se construye la Figura 1.11, sobre las relaciones precipitación-escurrimiento en la Cuenca Superior del Río Custepec y su variación promedio a lo largo del año. En general, la distribución del escurrimiento superficial guarda una estrecha correlación con la distribución anual de la precipitación. De febrero a octubre, la lámina de precipitación en la Cuenca alta es mayor que la lámina de escurrimiento; en los meses de febrero y octubre, la lámina de escurrimiento es casi igual a la lámina de precipitación. De noviembre a enero, la lámina de escurrimiento es mayor que la lámina de precipitación; es decir, en promedio escurre más agua en el río que la que llueve sobre la cuenca alta.³²

³² Debido a la distribución de la lluvia y el escurrimiento superficial a lo largo del año; en Hidrología e Irrigación, es común utilizar el concepto de año hidrológico como referente temporal de los ciclos agrícolas. El *año hidrológico* comprende el periodo de un año que inicia en octubre y termina en septiembre del otro año.

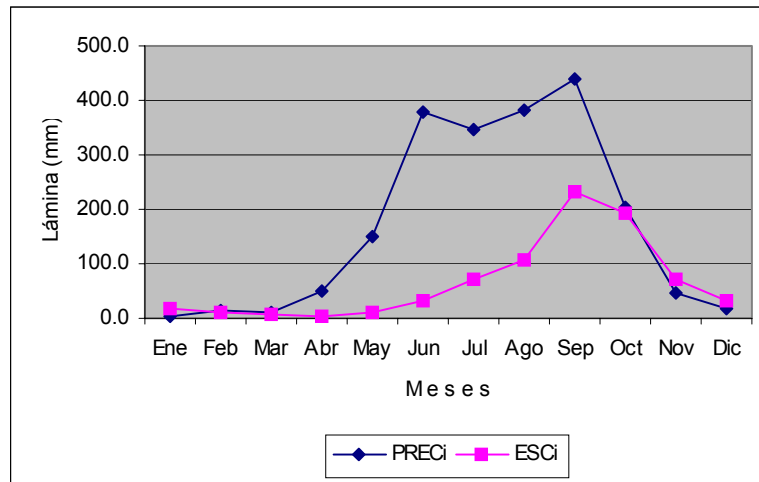


Figura 1.11. Relaciones precipitación-escorrimento en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

1.1.6 Los suelos y su distribución

En la Cuenca Superior del Río Custepec como en la interfase de la Vertiente Interior de la Sierra Madre y la Depresión Central de Chiapas, la distribución espacial de suelos varía según las condiciones fisiográficas y de material de origen, de esta forma, en la región como lo anota Muench (1982b:76-77).³³

“En los terrenos planos y ondulados suaves al fondo de los valles de los ríos [...] terrenos con depósitos aluviales recientes [...] Los suelos varían de acuerdo a su posición en el relieve: de tal manera, hacia las vegas de los ríos dominan los fluvisoles areno-arcillosos y sobre los terrenos planos con ondulaciones suaves y en las antiguas terrazas-aluviales dominan los vertisoles arcillo-arenosos y cambisoles areno-arcillosos [una segunda condición fisiográfica] corresponde a una zona de mesetas y cerriles [...] El material madre es sedimentario [...] los suelos que se derivan son rendzinas franco-arcillosas, litosoles con afloramientos rocosos y vertisoles en pequeñas áreas [...] Por último, como condición diferente, [...] los terrenos con fuertes pendientes que corresponden a los declives tanto de la zona de mesetas y cerriles al interior de la Depresión, como las laderas de ascenso hacia la Sierra madre al SW y de la Serranía Central, al NE [...] El material madre varía: en los declives de la Sierra Madre son de origen ígneo, granitos, dioritas y andesitas, y hacia la Serranía Central y la zona de mesetas y cerriles son de origen sedimentario (calizas)”.

³³ La distribución fisiográfica de la cuenca alta, media y baja guarda una estrecha relación con las condiciones de relieve y suelos. Turrent, y Pérez-Zamora, citados por Arellano y López (1989), consideran en la región la presencia de tres sistemas geomorfológicos: vegas y terrazas en las inmediaciones de los ríos; valles y mesetas, declives, laderas o escalones en descenso. Por otra parte, en su diagnóstico del paisaje natural de la Frailesca, Ange, citado por Arellano y López, *op. cit.*, describe la toposecuencia característica de las unidades morfoedafológicas de la Frailesca en: suelos de aluviales recientes (*vegas de río*), terrazas aluviales (*glacis*) inferior y superior y, colinas rocosas.

Según el Plano de Unidades de Suelo escala 1:250,000 elaborado por la SARH (1981) en su Inventario de Erosión del Estado de Chiapas, en la Cuenca Superior del Río Custepec, se presentan las siguientes series de suelos: en la microcuenca de El Zapote se presenta en asociación Luvisoles crómicos, Cambisoles éutricos de texturas finas y medias con Litosoles, en pendientes mayores al 20%; en la microcuenca de los Tributarios de Cerro El Burro, se presenta en asociación Luvisoles crómicos de texturas finas y medias asociadas con Litosoles, en pendientes mayores al 20%; y en la Cuenca media alta, domina los Cambisoles éutricos asociados con Luvisoles crómicos de texturas medias y finas, en pendientes mayores al 20%.

Cuadro 1.6 Distribución de los Suelos en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Clase dominante de Suelo	Área de influencia (%)
Acrisol plíntico	48.44
Litosol	36.89
Luvisol crómico	7.20
Fluvisol éutrico	3.82
Cambisol éutrico	3.05
Cuerpos de agua	0.53
Acrisol húmico	0.03
Cambisol ferralítico	0.02
Regosol éutrico	0.02
Total	100.00

Según la clasificación de series de suelos de FAO disponible en la cartografía digital de INEGI escala 1:250,000; en la Cuenca Superior del Río Custepec se presenta la distribución de las series de suelos que se muestra en el Cuadro 1.6 y la Figura 1.12.

De esta forma, según los datos del Cuadro 1.6, los Acrisoles Plínticos y Litosoles son las series de suelo que dominan con poco más del 85% del área de la Cuenca; mientras que los Luvisoles, Fluvisoles y Cambisoles éutricos representan en conjunto poco más del 14%; finalmente los Acrisoles húmicos, Cambisoles ferralíticos y Regosoles éutricos representan menos del 1%.

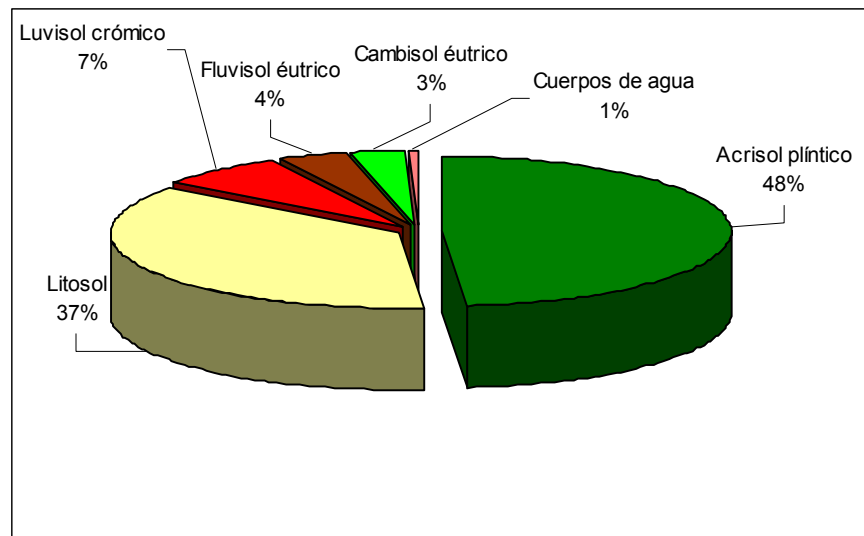


Figura 1.12 Distribución de las Series de Suelo dominantes en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

En los Cuadros 1.7 y 1.8, se presentan las características de los perfiles típicos de suelos de la Cuenca Superior del Río Custepec según el estudio realizado por SEMARNAT y UACH (2004); de esta forma, mientras en la cuenca alta y media dominan Litosoles, Cambisoles y Acrisoles según su toposecuencia, en la cuenca baja dominan los Regosoles, Luvisoles y Fluvisoles.

En la Cuenca media y baja las condiciones de relieve y el tipo de suelo guardan una toposecuencia transversal al río. De esta forma, en un transecto realizado en el ejido Guadalupe Victoria, sobre la margen izquierda de río Custepec, se observa la siguiente variación morfoedafológica: colina rocosa, talud, terraza aluvial superior, talud, terraza aluvial inferior, talud y aluviones recientes en la margen del río. A esta variación corresponde la siguiente secuencia y asociación de series de suelos dominantes: Cambisoles-Litosoles, Luvisoles-Acrisoles, Luvisoles-Fluvisoles y Fluvisoles.

Cuadro 1.7 Perfiles típicos de suelo en la Cuenca alta y media del Río Custepec

Suelo	Litosol	Cambisol Eutrico	Cambisol Ferralítico	Acrisol Plíntico	Acrisol Húmico
Localización	Finca Custepec	Finca Custepec	Finca Custepec	Finca Cruz Blanca	Rancho El Mango
Elevevación (msnm)	1,152	943	866	763	759
Latitud	15°45'02''	15°45'30''	15°47'28''	15°50'33''	15°49'29''
Longitud	92°53'45''	92°58'03''	92°55'00''	92°56'40''	92°56'40''
Relieve	Cóncavo	Ladera	Cóncavo	Sierra	Sierra
Fisiografía	Estribaciones Sierra Madre	Estribaciones Sierra Madre	Estribaciones Sierra Madre	Estribaciones Sierra Madre	Estribaciones Sierra Madre
Estratos	00;08;32;56;109;155	00;27;58;>99	00;16;47;82;105	00;05;41;110	00;14;38;56
Uso del Suelo	Bosque, Café	Café	Pino-encino	Bosque fragmentado	Café
Color	De castaño grisáceo a castaño oscuro	De castaño grisáceo a negro	De castaño grisáceo a anaranjada	De amarillo anaranjado, anaranjado a castaño rojizo	De castaño amarillento a negro castaño
M. O. (%)	0.17 a 12% 2.0 a 0.17%				6%, 1.6 a 2.3%
Textura	Franco arenoso	De franco limoso a Arcillo arenoso	Franco, franco limoso, franco arcilloso	De franco limoso, arcilloso	De franco a franco arcilloso
Permeabilidad	Permeable	De permeable a muy permeable	De permeable a poco permeable	De poco permeable a muy permeable	De muy permeable a permeable
Porosidad	Abundantes, grandes y finos	De muy abundantes a pocos, medios	De abundantes a escasos y de grandes a finos	De pocos a escasos, medianos	De pocos a escasos, medianos
Reacción al HCl	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula

Cuadro 1.8 Perfiles típicos de suelo en la Cuenca baja del Río Custepec

Suelo	Fluvisol Eutrico	Regosol Eutrico	Luvisol Crómico
Localización	Nuevo Paraíso	Nuevo Paraíso	Nuevo Paraíso
Elevación (msnm)	707	704	678
Latitud	15°51'35''	15°55'44''	15°56'00''
Longitud	92°56'53''	92°57'14''	92°57'06''
Relieve	Valle	Lomeríos ondulantes	Valle
Fisiografía	Valle aluvial	Estribaciones Sierra Madre	Estribaciones Sierra Madre
Estratos	00;32;74;121;144,>144	00;14;62;112	00;25;46;63
Uso del Suelo	Potrero	Bosque muy fragmentado	Potrero
Color	De castaño amarillento a naranja amarillento	De amarillo anaranjado a anaranjado	De castaño grisáceo a anaranjado
M. O. (%)	1.7 a 2.3% 1 a 0.68%	0.34 a 3.0%	
Textura	De franco arenoso a arena franca	De franco arenoso a franco arcilloso	De franco arcilloso a franco limoso con gravilla
Permeabilidad	Muy permeable	De poco permeable a muy permeable	Poco permeable
Porosidad	De abundantes y medios a escasos y finos	De escasos a abundantes, medios	De frecuentes y medios a escasos y finos
Reacción al HCl	Nula	Nula	Nula

En la cuenca baja, los agricultores identifican estas diferencias en el paisaje y los suelos; del *faldeado* al *tablón* y la *vega*; el concepto de *tablón* como *llano o franja pareja de tierra* es un referente importante en la clasificación campesina de suelos (Ortiz-Solorio, 1991:23) del Valle de Custepeques.³⁴ Al interior de la clase campesina denominada como *vega de río*; en los terrenos de vega del Río Custepec, permanece esta clasificación campesina según la distribución de la textura del suelo: *vega de primera* (limo), *carne-tierra*³⁵ (limo-arcilloso), *yacuela* (vega de río superficial de textura arenosa con gravilla en el estrato sub-superficial). En el Valle de Custepeques, en la cuenca baja; Arellano (1995:201), identifica las siguientes clases campesinas de suelos: para suelos de textura arcillosa: *barriales*, *cienequillas* y, *fanjales*; para suelos de textura media y arenosa: *gravitosos*, *chaquillares*, *arenales* y, *terreros*³⁶ (Figura 1.13).

³⁴ En su estudio Agrológico, Valdivia (1951), identifica en el valle tres grupos de suelos: recientes de vega, de llanura y suelos ligeramente intemperizados de llanura, conocidos regionalmente como “*vega, llanos y media carne*” (Arellano, 1995:199).

³⁵ Valdivia (1951:29), observa que el cultivo de arroz de temporal en el Valle, se practica principalmente en los terrenos denominados suelos de *media carne* que se localizan en la transición entre los *suelos de vega* y los de los *llanos*.

³⁶ El *terrero* es otra clase campesina de suelo propia del Valle de Custepeques (Arellano, 1995:201); el *terrero* se caracteriza por su alto contenido de sales que lo convierte en un suplemento de sal y carbonatos para el ganado, el *terrero* es parecido al *tequesquite* o *tequisquitlalli*, “*tierra salitrosa*”, reportada por Ortiz-Solorio (1991:22) en el Valle de México. Suelos de *terrero* se localizan principalmente en las terrazas aluviales del arroyo del mismo nombre en el ejido Benito Juárez, cerca de La Tigrilla. Sin embargo, como lo reporta Valdivia (1951:8), en La Tigrilla: “*Con excepción de los suelos de vega, los demás son ácidos y pobres en materia orgánica; tienen un contenido muy bajo en carbonato de calcio y pobres en fósforo, potasio y nitrógeno.*” En la Cuenca media baja se localizan en parte de los terrenos de la Finca Salitral (750 msnm), donde tal vez el nombre de la Finca se deba a esta condición del suelo pues no se observan depósitos naturales de sal o salinas en este tramo del Río Custepec como las que existían en su descarga en la vieja Concordia y que dieron origen la famosa *sal coloradita* elaborada artesanalmente en recipientes o *pilas* de arcilla roja (Helbig, 1964b:138). Por otra parte, en la zona cafetalera de la Cuenca Superior del Río Custepec, existían pequeños yacimientos y vetas de *cal cristalina* muy apreciada como mejorador de suelos en los cafetales, Helbig (1964b:154) reporta pequeñas minas de cal en las Fincas Liquidámbar y Prusia así como en la Finca Cabañas y el valle del río Gadown. Se reporta también la presencia de pequeñas minas de cal en la cuenca media: “*En Rancho Sajonia, mis abuelos sacaban cal que vendían en la Finca Custepec*” (Entrevista a Mario Alberto López Balbuena, 5 de mayo de 2004).

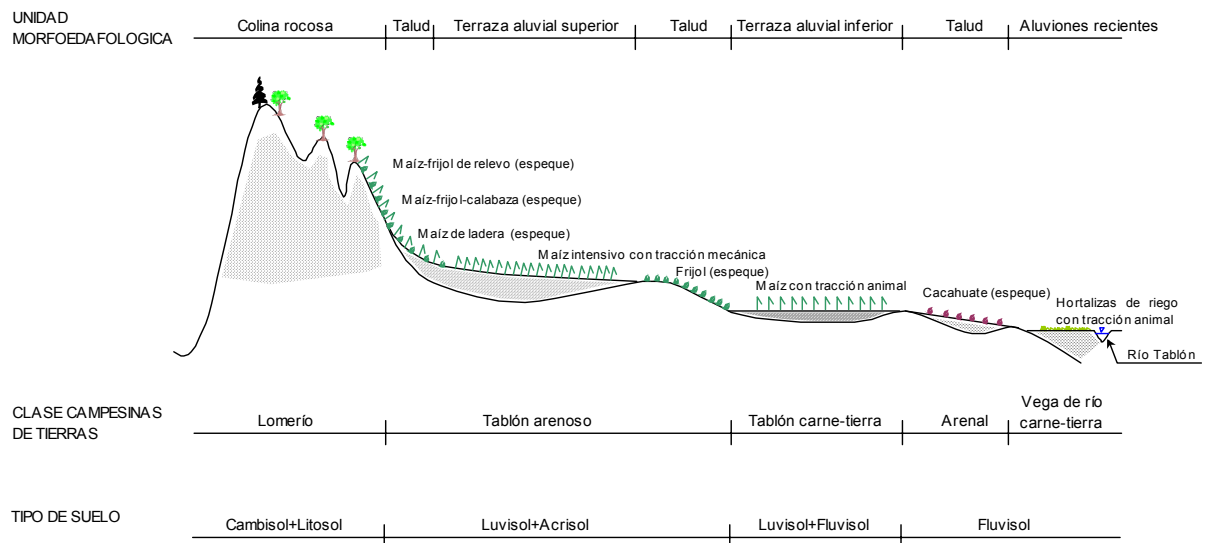


Figura 1.13 Transecto margen izquierda del río Custepec, Ejido Guadalupe Victoria

En el Valle de Custepeques, las formas superficiales y los suelos de color rojizo-violeta de las rocas andesíticas contrastan claramente con el suelo gris de los llanos aluviales arcillosos (Helbig, 1964b:137; Arellano, 1995:197).³⁷

En el Distrito de Riego 101 Cuxtepeques, los suelos en el valle son aluviales y tienen de origen problemas de drenaje.³⁸ Los suelos *recientes* se localizan en las vegas de los ríos, son terrenos planos o ligeramente ondulados, con pendiente menores del 6% proceden de depósitos aluviales y son profundos con texturas medias y gruesas. En las partes altas de los lomeríos, los suelos se formaron *in situ*, mientras que en las partes bajas de los lomeríos

³⁷ Sobre la variabilidad y el origen aluvial de los suelos en el Valle de Custepeques, Waibel (1946:120) observó: “En el llano de Nuestra Señora, observé más debajo de la superficie una capa de 2 metros de espesor de limo gris-blanco con muchos granos blancos de cuarzo y atravesada por muchas raicillas a modo de loess. Encima se extendía una capa de arena gris-blanco de un espesor de 30 centímetros. La discusión del origen de este tipo de suelo nos conduce al problema del origen de los llanos y de las fuerzas erosivas en general.” Por otra parte, en La Tigrilla, Valdivia (1951:8) observa que: “La mayor parte de los suelos del Proyecto son de texturas arcillosas, revueltos de gravas medias y finas, materiales que a veces o las hay en forma de lechos horizontales, descansando sobre un basamento de material rocoso de arena compacta y de color rojizo, fácilmente desintegrable en forma de hojas a la acción del intemperismo.”

³⁸ Mediante el establecimiento de una red de pozos de observación para el monitoreo de la variabilidad espacial y temporal del nivel freático, Arellano (1995), obtiene que para junio de 1992 un 80.2% del área del Distrito (8,350 hectáreas) tenían una profundidad de nivel freático menor o igual a 1 metro; para julio un 44.35%; y finalmente para agosto un 34.09%.

y los suelos son de formación mixta (*in situ* y aluvial). Los suelos más recientes representan poco mas de un 73% de la superficie dominada del Distrito de Riego, son derivados de depósitos aluviales antiguos, ligeramente desarrollados, en terrenos planos profundos y con texturas que van de medias a finas.

En cuanto a textura de la capa arable, un 59% de la superficie del Distrito es de textura media, un 29% ligera y un 12% pesada. Finalmente, un 82% de los terrenos de riego, tiene pendientes menores al 5% sin embargo cuentan con un micro-relieve muy accidentado que disminuye significativamente la eficiencia de riego superficial a nivel parcelario (Arellano, 1995:197).

1.1.7 Los Tipos de Vegetación

Debido a las gran variabilidad de la configuración topográfica y altitudinal de 650 a 2450 msnm en la cuenca vertiente, se presentan hasta 10 tipos de vegetación según la clasificación propuesta por Breedlove, citado por SEMARNAP (1999:25). Estos tipos de vegetación en un perfil longitudinal de la parte alta de la sierra al valle comprenden los siguientes: Matorral perennifolio de neblina, bosque lluvioso de montaña y bosque perennifolio de neblina, bosque lluvioso de montaña baja, bosque estacional perennifolio, bosque de pino-encino-liquidámbar, bosque de pino-encino, bosque de galería o ripario, selva baja caducifolia y, comunidades secundarias arbóreas y arbustivas.³⁹

Esta gran variabilidad espacial y altitudinal de los tipos de vegetación en la cuenca vertiente alta del Río Custepec guarda una estrecha correlación con la trayectoria de los frentes de humedad y su distribución en pequeños nichos ecológicos (márgenes de ríos, valles intermontanos, cañadas, laderas

³⁹ Ruz (1991:68), al describir el origen del nombre de Monterrey a este ejido de la Cuenca Alta del Río Custepec, hace referencia a la gran diversidad biológica de la “*montaña virgen*” de esta parte de la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas: “*Don Cresencio* [Hernández, uno de los cuatro fundadores del ejido] *escogió el nombre: Monterrey, porque, dijo, <éste si es un monte que es rey>; a todos les gustó porque <el dichito era la verdad>. Harto venado, jabalí, faisán, tepescuintle, armadillo, pasha, mono, león {puma}, tigre {jaguar}, pizote, danta, pava, pavón, <godorníz>, quetzal; hartos palos buenos para casas y para leña, y harta miel, de enjambre y de colmena, sobre todo en los palos de jobo, guayabillo, liquidámbar, y amate... No en balde era <virgen montaña>.”*

escarpadas, faldeados, acantilados y, cimas entre otros) así como su exposición a la luz del sol. De esta forma, en la Cuenca Superior del Río Custepec, se observaron los siguientes tipos genéricos de vegetación:

1.1.7.1 Matorral de Niebla

Este tipo de vegetación se encuentra en los picos y cumbres más altas a lo largo del parteaguas de la Sierra Madre donde esta vegetación esta sujeta a los vientos de los frentes de humedad y neblina del lugar. Los matorrales perennifolios de niebla tienen una altura de hasta dos metros y están asociados con abundantes musgos y helechos (SEMARNAP, 1999:25).⁴⁰

1.1.7.2 Selvas Húmedas Altas y Medianas Siempre Verdes

A sotavento de los vientos alisios, los bosques de pino-encino se transforman en bosques de niebla o bosque húmedo de monte más alto, “... a una altura de más o menos 1,800 metros, es decir, en la zona húmeda de nubes.” (Helbig, 1964b:162). La denominación de este tipo de vegetación como *selvas altas siempre verdes* es de Miranda (1998), sin embargo, Breedove (1981), citado por SEMARNAP (1999:25), considera que las selvas altas y medianas siempre verdes son dos formaciones desarrolladas en diferentes condiciones, por una parte el bosque lluvioso de montaña y por la otra el bosque perennifolio de neblina (ambos bosques son conocidos también popularmente como *nubliselva* o *bosque de niebla*);⁴¹ el primero se presenta de

⁴⁰ En la parte alta de la Sierra Madre de Chiapas, se localiza el pequeño poblado mame de Ectsumú, que en la toponimia regional literalmente significa *lugar azotado por los vientos y cubierto de niebla* que describe esta condición de los vientos alisios o *vendavales* provenientes del noroeste en las altas crestas y picos de la sierra de los matorrales de niebla (Becerra, 1985; Helbig, 1964a:103).

⁴¹ Long y Heath (1993) denominan este tipo de vegetación como bosque mesófilo de montaña y consideran que dentro de la Reserva de La Biosfera de El Triunfo, este tipo de vegetación presenta una alta diversidad de especies arbóreas tanto de dosel como de sotobosques. Álvarez del Toro (1985:407-408), describe la *nubliselva* o *bosque de niebla* de El Triunfo como: “Una selva en perpetua penumbra, donde los hermosos helechos arborescentes disputan el espacio a innumerables especies de palmillas y arbustos desconocidos bajo los árboles gigantescos. Árboles milenarios, sus troncos difícilmente podrían ser rodeados por varios hombres con los brazos extendidos cuyas copas se perdían en las alturas y cuyos troncos y ramas estaban cubiertos por verdaderos jardines de plantas epífitas que rezumaban agua constantemente. Otros árboles se hallaban festoneados por un tipo de musgo colgante, suelto, semejante a un inmenso velo verde que oscila ante la suave brisa, dando a los árboles un extraño y venerable aspecto. Las gruesas lianas, los delgados bejucos, amarran todo en un sinfín de nudos cubiertos de

los 900 a los 2,200 msnm y esta asociado a pendientes escarpadas; mientras que el segundo se presenta arriba de los 1,900 msnm.⁴²

Las selvas altas siempre verdes se presentan en dos o tres estratos arbóreos con mayor abundancia de orquídeas y epifitas; mientras que en las selvas medianas se presentan menos de dos con helechos arbóreos; sin embargo, ambas selvas se mezclan con árboles deciduos en las oquedades húmedas de las cañadas de la Cuenca.

En la parte alta de la cuenca del Río Naranjo en la vertiente opuesta nace el Río Mezcalar tributario del Río Prusia. El nombre de Mezcalar hace referencia a la presencia de árboles de *mezcal* o *baqueta*, propio de las selvas húmedas de la Sierra Madre que se desarrollan arriba de los 900 msnm. Según Helbig (1964a:64), los árboles de baqueta son los árboles más altos de México con alturas de hasta más de 80 metros, este árbol es “... *verdaderamente gigantesco, luciendo una potente copa sobre un tronco esbelto y sin ramas*” (Helbig, *op. cit.*), crece en laderas muy escarpadas; se observaron algunos ejemplares de baqueta en el valle superior del río Cabañas a lo largo del

musgo brillante de humedad. Los grandes árboles roban la luz a los pequeños [...] es una lucha eterna por la conquista de la luz [...] En estos bosques el piso jamás está seco; la gruesa capa de hojarasca que lo cubre se encuentra impregnada de agua, manteniendo frescas las grandes manchas de musgos terrestres y las innumerables paraguillas de una gran variedad de hongos de formas y colores caprichosos.”

⁴² Tanto la *nubliselva* como el *bosque de niebla* son el hábitat natural de especies amenazadas de aves como el quetzal (*Pharomacrus moccinno*), pavón (*Oreophasis derbianus*), hocofoisán (*Crax rubra*), pajuil (*Penelopina nigra*) y el águila harpia (*Harpia harpyja*). De esta forma, por ejemplo, el quetzal “... se reproduce en los bosques nublados y utiliza estos bosques así como las selvas altas y medianas que los rodean como sitios de alimentación” (NABCI, 2003:15). Sobre la presencia de quetzales en el campamento de El Triunfo, Álvarez del Toro (1985:404-405) describe que en el claro de “... *un riachuelo de aguas heladas y cristalinas, ocultas las márgenes por enormes y tupidos berros, [...] servía como sitio despejado para los vuelos de cortejo de los quetzales; en las horas del sol, muy pocas por cierto, [...] en la margen del arroyo, había un árbol seco de mediana altura, donde los quetzales se detenían para lucir su espléndido plumaje metálico mientras atisban la llegada de algún otro macho, advertidos por los gritos que lanzaba el recién llegado tan pronto salía a la luz del claro. Jamás vi, ni veré, tantos quetzales [...] que me dejaron atónito con tanta belleza, expuesta en todo su esplendor cuando sus evoluciones aéreas.*” En otra parte de la Sierra Madre, en la niebla matutina de Palo Gordo, Ruz (1991:97) escribía que para sus habitantes: “*El hechizo aún no cesa; a veces, <por puro gusto>, se internan en las madrugadas en la nubliselva inmediata para ver el estallido rojo del pecho de los quetzales y las largas colas tornasoladas de los machos rompiendo la neblina, coloreando la mañana.*”

camino de la Finca Cabañas a la Finca Custepec. En el sitio de fundación del ejido Monterrey, permanece un gran árbol de mezcal⁴³

Otro de los grandes árboles de la selva húmeda de la Cuenca Superior del Río Custepec son los árboles regionalmente conocidos como volador (*Terminalia amazonia*), un árbol de fuste largo de color blanco hasta su copa. En diferentes transectos en la Cuenca, se observaron algunos ejemplares de volador en la cañada del Río Cabañas desde la Finca Solo Dios hasta la Finca La Soledad.⁴⁴

1.1.7.3 Bosques de Pino-Encino

Este tipo de vegetación se distribuye en la Vertiente Interior de la Sierra Madre entre los 650 y hasta los 1,900 msnm. Comúnmente se compone de diferentes especies de pinos y encinos mezclados en diferente proporción según las condiciones del suelo (SEMARNAP, 1999:28).

Cuando empieza a disminuir la presencia de liquidámbar y aumenta la proporción de encinos y pinos, el bosque deciduo se transforma en bosques de pino y encino en lugares con menor disponibilidad de humedad y suelos menos profundos que en los bosques deciduos (Miranda, 1998:113).

En la Cuenca Superior del Río Custepec se presenta una gran variabilidad espacial, altitudinal y de proporción entre especies de la asociación pino-encino:

“La zona de pinares-encinares no falta en ninguna parte del declive interior de la Sierra, pero tampoco forma un cinturón consecutivo. Por lo general comienza a unos 800 metros o más, pero se limita ya sea a los suelos porosos o a las pendientes más secas. [...] El costado meridional del Cerro Azul que está colocado en ángulo hacia el valle Custepec, lleva el pinar-encinar hasta la cima (1,600 metros), pero a la sombra de dicho monte este domina también las

⁴³ Miranda (1998:114) reporta la presencia de árboles de mezcal, o baqueta (*Chaetoptelea mexicana*) en los bosques deciduos. Estos grandes árboles se desarrollan por arriba de los 1,400 msnm en rellenos de suelos profundos donde sus copas dominan 60 metros por encima del suelo. En Finca Prusia, Miranda (*op. cit.*) reporta un ejemplar de baqueta de 70 metros de altura por seis de diámetro así como un árbol de baqueta derribado para establecer los cafetales de la Finca que midió ya en el suelo 87 metros.

⁴⁴ El volador es un árbol de 30 a 40 metros de altura que crece en los declives de la Sierra sobre suelos profundos bien drenados. *“El volador es un hermoso árbol, de tronco recto y esbelto, con estribos tabulares y corteza lisa de color amarillento que cae en placas como la del guayabo.”* (Miranda, 1998:67). Tal vez por esta condición, Helbig (1964a:65), lo denomina como *guayabo volador*. El árbol de volador se aprovecha para madera y sombra de café (Miranda, 1998:505).

lomas que corren de ahí sobre las fuentes de los ríos Cabañas y Cedral hasta el cerro Venado. En cambio, en el lado contrario del valle, más expuesto a las lluvias, en los costados del Cerro Quetzal, así como en el Cerro Venado ubicado completamente a barlovento, los bosques de monte con árboles de hojas que ya empiezan desde el nivel del río contienen solamente algunos pinos esporádicos. En el húmedo valle del Gadow solamente ciertos lugares aislados con suelo muy flojo y granulado llevan bosques de pinos y encinos, donde sube a más de 1,550 metros aparece con él, igual que en los pinares de la Mesa, la ericácea madrón.” (Helbig, 1964b:162).

Bachem y Rojas, citados por SEMARNAP (1999:29), describieron la asociación *Quercus duratifolia* con *Pinus oocarpa* variedad *ochoterenai* al noroeste de la Finca Custepec a una altitud de 1,700 msnm, de baja densidad pero con un dosel cerrado; se presenta también *Quercus magnoliaefolia*.

1.1.7.4 Bosques de Liquidámbar

Este tipo de vegetación es denominado por Helbig (1964b) como *bosque semiseco y de hojas cambiantes*, debido a la apariencia que da este tipo de bosque en la época de secas (de febrero a marzo) cuando sus árboles cambian de hojas.⁴⁵ Este bosque semiseco, se presenta de 800 a 900 msnm en los llanos de la cuenca media baja:

“... con especies llamativas como el llaite o madre cacao de flores rosas y violetas, el guanacaste y la palma manaca, el matilisguate y el palo corcho o marquesote, así como el arbusto siquinai. En este bosque de monte domina como árbol característico el esbelto liquidámbar [...] observamos también la palma espadaña.” (Helbig, 1964b:161).

En estos bosques, es característica la presencia del árbol de liquidámbar (*Liquidámbar stryaciflua*, L.) asociado también con bosques de pino-encino en áreas de transición según la altitud y la posición respecto a los frentes de humedad.⁴⁶

⁴⁵ Debido a esta condición, las hojas se denominan *estacionales* y los árboles como *caducifolios*.

⁴⁶ *“El nivel a que comienza la selva alta siempre verde en estos declives [de la Vertiente Interior de la Sierra Madre] baja de los 1,100 metros, pues el clima, más seco a niveles inferiores, sólo permite el desarrollo de selva decidua. A causa de la temperatura más baja en la vertiente septentrional de la Sierra Madre, expuesta a los vientos del norte, la selva alta siempre verde puede ocupar el mismo nivel que los bosques deciduos de tierra templada, caracterizados por la presencia de liquidámbar (*Liquidámbar stryaciflua*) y encinos (*Quercus*) y hasta mezclarse con ellos en cierta proporción. Pero por lo común la selva prospera en los lugares más protegidos y húmedos, como las laderas abrigadas y fondo de barrancas, en tanto que el bosque deciduo cubre los más expuestos y secos, como lomeríos y cuchillas.” (Miranda, 1998:71).*

El liquidámbar (*Liquidámbar styraciflua* L.), es un “Hermoso árbol esbelto de hasta 50 metros; hojas como las del meple, pero más chicas. Muy frecuente en el bosque de monte y los pinares en el declive interior de la Sierra Madre.” (Helbig, 1964b:214).⁴⁷

Entre los 1,200 y 1,400 metros, los bosques de liquidámbar se presentan también asociados a árboles de volador (*Terminalia amazonia*), chalum (*Inga micheliana*), matabuey (*Dussia cascatalnica*), castaño (*Sterculia mexicana*), citeído (*Hasseltia guatemalensis*), cepillo o peine (*Sloanea amplia*), entre otros.

Los árboles de liquidámbar únicamente se presentan en la Vertiente Interior y no se encuentran en la Vertiente del Pacífico de la Sierra Madre (Helbig, 1964a:64).⁴⁸

1.1.7.5 Bosques de Álamo

Este tipo de vegetación se presenta en las cañadas y vegas de río de la cuenca alta y media y puede presentarse mezcladas con algunas especies de bosque deciduo.⁴⁹ Miranda (1998:115), considera este vegetación como uno de los tres tipos de bosque deciduo de vega que se presentan en Chiapas. Los bosques de álamo (*Populus arizonica*), según Miranda (*op. cit.*), se encuentran

⁴⁷ Según Ramírez, *et al.* (2003:31), el árbol de liquidámbar se denomina sotsé en las montañas marginales del Norte de Chiapas. Por otra parte, Miranda (1998:343), describe el liquidámbar (*Liquidámbar styraciflua* L.) como un “... árbol hasta de 50 m. de alto, con corteza gris parda gruesa, profundamente agrietada, hojas alternas, deciduas, [...] acorazonadas en la base y con 5 lóbulos triangulares, aserrados, que le dan forma estrellada [...] Forma parte importante de los bosques deciduos [...] La madera es de color rojizo algo pardusco con lustre satinado [...] para muebles, decoración interior [...] Otro producto importante de este árbol es el bálsamo conocido en el comercio con el nombre de estoraque americano [...], de color pardo amarillento [...] Se usa en medicina como expectorante estimulante y también en perfumería [...] El bálsamo se obtiene de cavidades del tronco, donde se reúne por exudación, y que suelen localizarse por su relación con excrecencias de la corteza [...] el bálsamo se usa mucho en Chiapas como incienso en templos y hogares [...] El nombre vulgar en Veracruz es ocozote, derivado de ocoztōtl que significa trementina. El nombre nahua era xochiocotzocuahuitl o árbol de resina aromática.”

⁴⁸ De esta forma, en la Cuenca Superior del Río Grijalva, los bosques de liquidámbar se localizan “... desde el valle superior del río Custepec hasta el curso mediano del río san Nicolás, vestido con su hermoso follaje tierno parecido a las hojas del meple enano, cuando unos árboles estaban todavía calvos y otros frondosos.” (Helbig, 1964b:161).

⁴⁹ Varios autores denominan también este tipo de vegetación como *bosque de galería* o *ripario* (SEMARNAP, 1999:29; NABCI, 2003: 13) y consideran que se localiza en las inmediaciones de las fincas Cabañas, Santa Cruz, Custepec y Catarina.

exclusivamente en la parte baja de los ríos que descienden de la Vertiente Interior de la Sierra Madre, cerca del límite con la Depresión Central.

En los bosques de álamo o bosques de barrancas, junto con lo álamos de corteza blanca, se mezclan los árboles de amate (*Ficus glabrata*), cuajinicuil (*Inga spuria*), guarumbo (*Cecropia peltata*), castaño (*Sterculia mexicana*), cedro (*Cedrela mexicana*), así como con follajes, palma pacaya, ostates, platanillo, begonias gigantes, quequeshte, conte (anturium), caña de cristo y otros arbustos, bejucos, epifitas y orquídeas. En la Cuenca Superior del Río Custepec, el árbol de álamo:

“... casi siempre puebla los sectores más bajos y húmedos de las barrancas, es muy frecuente en el valle del río Custepec, pero no es encontrado en los bosques del vecino valle del río Gadow, más húmedo que el primero.” (Helbig, 1964b:162).

Actualmente, se observan rebrotes de bosques de álamo en las vegas del Río Custepec en la descarga del Río Naranjo, cerca de la Finca Salitral (750 msnm).⁵⁰ Ya en la cuenca baja, los bosques de álamo se transforman en bosques de sabinos (*Taxodium mucronatum*), los cuales, según Miranda (1998:131), se mezclan con la selva alta siempre verde de las márgenes de los ríos con árboles de amate (*Ficus glabrata*), matapalo (*Ficus involuta*), cuajinicuil (*Inga spuria*), chaperla (*Lonchocarpus guatemalensis*) y, totoposte (*Licania arborea*) entre otros. En las selvas altas subdeciduas de la vegetación riparia del valle de Custepeques, es característica la presencia del *otate* u *ostates*.

1.1.7.6 Bosques de Pino

En la Cuenca Superior del Río Custepeques, los bosques de pino están asociados a encinos. liquidámbar y castaños. Miranda (1998), denomina este

⁵⁰ Miranda (1998:149), reporta la presencia de álamo en el valle de Custepeques en La Tigrilla. Miranda (op. cit.) describe el álamo como un: “Hermoso árbol hasta de 30 m. de alto, de corteza gruesa y agrietada, con hojas alternas, medianas de contorno triangular y con pecíolos largos y delgados, que se mueven por este motivo con las más ligera brisa; [...] hay árboles masculinos y femeninos; frutos abundantes, pequeños, elipsoidales que se abren dejando escapar las tenues semillas rodeadas de algodón que flotan durante cierto tiempo en el aire, [...] por los meses de febrero y marzo, [en tal cantidad] que llega a molestar en los ojos, nariz y boca. El álamo se usa como árbol de ornato por la belleza de su follaje de color verde claro, su facilidad de propagación por estaca y su rápido crecimiento [...] Forma bosques deciduos en las vegas de los ríos de la Depresión Central, al pie de la vertiente norte de la Sierra Madre.”

tipo de vegetación de la Vertiente Interior de la Sierra Madre como vegetación de encinares y pinares o como bosque de hojas planas y duras para los encinares y como bosques de hojas aciculares o escamosas para los pinares.

Sobre la densidad de los pinares, en la Vertiente Interior de la Sierra Madre, Miranda (1998:125) observa que: *“En los cerros de la Depresión Central, los pinares, con motivo de las más escasas lluvias y de la mayor frecuencia de los incendios, son más bajos y malos.”* De esta forma en las montañas del Valle de Custepeques, los bosques de pino están muy fragmentados, solo se diferencian por su densidad diferencial:

“En la mayor parte de los pinares la vegetación inferior está constituida por praderas de gramíneas; por eso en ellos, sobre todo en los de menor altitud y más secos, son frecuentes los grandes incendios al final de la época seca. Los pinos, como ya se indicó, son muy resistentes al fuego, pero a pesar de ello los incendios frecuentes los debilitan y favorecen al ataque de diversas plagas que los van destruyendo poco a poco. El resultado es la constante disminución de los pinares y el que los que todavía existen se vayan volviendo más malos con pérdida de importante riqueza forestal y de los pastizales más densos y jugosos que prosperan a la sombra del pinar.” (Miranda, 1998:127).

1.1.7.7 Sabanas y guatales

El término de sabana⁵¹ se refiere a *“... terrenos extensos, generalmente llanos, cubiertos de vegetación herbácea en forma de pradera de gramíneas, sin árboles o con árboles algo espaciados.”* (Miranda, 1998:96). Las sabanas se desarrollan principalmente en suelos profundos, arcillosos y con problemas de drenaje, con lluvias medias anuales de 1,200 mm; bajo estas condiciones se desarrollan las praderas de las *sabanas de gramíneas* y las *sabanas arboladas* formadas de árboles bajos con raíces profundas y hojas resistentes a los periodos de sequía.

En el Valle de Custepeques inferior, el tipo de vegetación característica es precisamente la sabana de gramíneas con pequeñas islas o mogotes de sabanas arboladas. De esta forma Valdivia (1951:2) describe el paisaje del Valle de Custepeques como:

⁵¹ En los testimonios de Ruz (1991:17), sobre los viajes de los arrieros de café (*pataches*) a través de la Sierra Madre, utiliza el regionalismo de *sabanear* para referirse a *“ir a buscar las mulas a la sabana”* (op. cit.:120), es decir a los *“... zacatonales que <al saber por que>, se llaman sabanas.”*

“... una amplia llanura de erosión, presentando un paisaje de sabana de vegetación herbácea, principalmente de zacates y pastos e interrumpida por manchones aislados de vegetación de monte que localmente se les da el nombre de <mogotes>; encontramos también hileras de árboles de monte alto siguiendo el curso de los arroyos y ríos.”

Debido a su densidad así como a la presencia de un período definido de sequía, la sabana de gramíneas es más susceptible al fuego, mismo que generalmente se extiende a las selvas bajas deciduas y los pinares y encinares donde las gramíneas secas favorecen su propagación. De esta forma, como la anota Miranda (1998:97):

“Esta clase de vegetación debe haberse extendido, y de hecho todavía se está extendiendo, a expensas de los siguientes tipos de vegetación, menos resistentes a los fuego: selva alta subdecidua, selva baja decidua, encinares de hojas grandes coriáceas, pinares de zonas secas.”

En el valle de Custepeques las sabanas se han extendido como resultado de los incendios forestales y los cambios de uso del suelo:

*“Es posible que gran parte de las dilatadas sabanas de la región de La Tigrilla (cerca de Jaltenango), La Concordia y Chicomuselo hayan sido anteriormente selva alta subdecidua. Todavía en la actualidad pueden verse repartidos por ahí y allá en medio de la sabana de esa zona pequeñas islas, en forma de mogotes, de esa clase de selva. El árbol más característico de esos islotes es el totoposte (*Licania arborea*) que se acompaña a menudo de guapinol (*Hymenaea courbaril*), mulato (*Bursera simaruba*), lombricero (*Andira inermis*), cuaulote blanco o algodoncillo (*Luehea candida*), matabuey (*Lonchocarpus rugosus*), pomposhuti (*Cochlospermum vitifolium*), coyol (*Acrocomia mexicana*), etc.”* (Miranda, 1998:98).

En la microcuenca baja del Río Zapote, cerca de la vieja hacienda ganadera de Ocotlán a 625 msnm se localiza en el Valle de Custepeques la vegetación típica de sabana de gramínea denominada regionalmente como *jaraguales* con manchones o *mogotes* de árboles dominados en la sucesión vegetal por hojamán o cacaio (*Curatella americana* L.). El hojamán esta en asociación y en menor número con árboles de Ishcanal (*Acacia collinsii*), pinolillo, nanche, coyol y guayabo principalmente.⁵²

⁵² Para Miranda (1998:180), el Hojamán es un: “Arbolito de 3 a 8 m. de alto, con tronco y ramas retorcidos, con hojas alternas, grandes, algo obovadas, coriáceas y muy ásperas [...] Las semillas tostadas son comidas en diversos lugares de Chiapas.” En el Valle de Custepeques el hojamán se utiliza para la elaboración de una bebida regional. Después de los incendios de *jarahuales*, en el paisaje de la Cuenca baja del Río Custepec “... sólo quedan los mogotes de hojamán por que los hojamaes tienen agua en su raíz y son de hoja y corteza dura, que aguanta el fuego”. (Entrevista realizada a Don José Domingo Pérez de 56 años del ejido Nuevo Nayarit en la cuenca baja, el 3 de mayo de 2004).



Liquidambar y volador



Liquidambar



Mezcal o baqueta



Volador

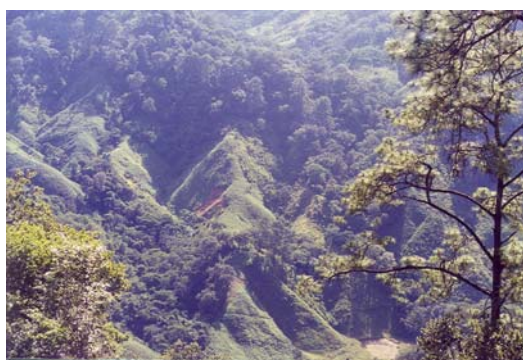
Figura 1.14 Los grandes árboles de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas



Matorral de niebla



Bosque de niebla



Bosque pino-encino (Cuenca alta)



Bosque pino-encino (Cuenca media)



Bosque de Álamo (El Plan-Negríto)



Sabanas y *guatales* (Hojaman)

Figura 1.15 Los tipos de vegetación de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

1.2 La trayectoria histórica de la apropiación territorial en el urdimbre fluvial de la *chía sagrada* y los cerros amarillos

“... los Custepeques, [...] son unos llanos de tierra caliente donde hay haciendas y parcialidades de indios de otra calidad.”

Tomás Torres, fraile dominico (1595)

La Cuenca Superior del Río Grijalva,⁵³ se extiende a lo largo de la calurosa depresión formada por el cause del Río Grijalva, desde las estribaciones de la Sierra Madre de Chiapas en el nacimiento del río Grijalva en los Cuchumatanes del altiplano guatemalteco en las subcuencas de los Ríos Cuilco y San Gregorio (formado por los tributarios Lagartero, Nentóm, Azul y Selegua). Estos ríos conforman el Río Grijalva en Chiapas en el fértil valle de Aquespala⁵⁴ en la Depresión Central de Chiapas descargando sus preciosas aguas hasta la planicie inundable del Golfo de México a través del geosímbolo del Cañón del Sumidero que orada el Alto Bloque Central de Chiapas (Gerhard, 1979:147).

1.2.1 La percepción territorial de *Cuenca* en la memoria colectiva de los antiguos chiapanecos

Al reconstruir el modelo teórico del desarrollo de las *civilizaciones hidráulicas* propuesto por Wittfogel, Palerm (1972c:138), hace referencia a la agricultura hidráulica o *hidroagricultura*; es decir, a la relación entre la

⁵³ La Cuenca Superior del Río Grijalva o *Río de la Chía Sagrada*, es también denominada por Helbig (1964b) como Depresión, Valle Central de Chiapas, o *Mesochiapas*. Sobre la Cuenca Superior del Río Grijalva como región histórica de estudio, el arqueólogo Thomas Lee (comunicación personal) considera que éste enfoque espacial de estudio antropológico, arqueológico y etnohistórico en la Depresión Central de Chiapas, fue propuesto originalmente por Gareth W. Lowe en 1959 y retomado después en el programa de salvamento arqueológico del vaso de la presa de La Angostura por la Fundación Arqueológica Nuevo Mundo (NWA) a partir de 1972. De esta forma, Lee (1990:132) se refiere a esta región de la siguiente forma: “Vale la pena recalcar que esta área es sólo la parte más alta de la región natural de la cuenca del río Grijalva, arriba del Cañón del Sumidero, y también recordar que no hay ningún impedimento natural que limite el acceso a todo lo largo de ella, desde este gran cañón hasta la frontera México-Guatemala. Como todos saben, la región natural cruza la frontera internacional en el Alto Grijalva”.

⁵⁴ Este valle con las fértiles vegas de sus ríos era el territorio de los pueblos *coxoh* (Ruz, 1998:44), localizado en el área de influencia del centro ceremonial prehispánico de Lagartero del Clásico Tardío (Rivero, 1990), en el otrora pueblo de Aquespala en el Camino Real de Chiapa y Guatemala (Lee, 2001).

agricultura, la tecnología para el manejo del agua y el trabajo de la clase dominada en el desarrollo de los pueblos de Mesoamérica:

“... no es suficiente una economía política que produzca excedentes sociales por medio de la agricultura. La agricultura, además, debe desarrollarse en un medio natural en el que resulte específico en el manejo del agua, sea por su exceso, o cíclicamente por ambas causas, ya que estas situaciones establecen necesidades técnicas muy semejantes de riego o de drenaje, y en consecuencia necesidades idénticas de trabajo social coordinado.”

Por otra parte, en la Introducción a su estudio sobre las *Obras Hidráulicas Prehispánicas en el Sistema Lacustre del Valle de México*, Ángel Palerm (1973:22), escribió:

“Aunque carezco todavía de la documentación necesaria para demostrarlo, y quizá no consiga obtenerla, estoy convencido de que estos cuatro sistemas hidráulicos⁵⁵ funcionaron de manera coordinada y fueron manejados como una unidad, primero en sectores distintos del Valle, en estados territoriales como Texcoco, Chalco y Coyoacán, y finalmente en toda la cuenca.”

De esta forma, el concepto de cuenca ha estado siempre presente en el devenir histórico de los antiguos pueblos de Mesoamérica. Ha estado presente como una forma de vida y como parte fundamental de la cosmovisión de los antiguos pueblos de Chiapas; vive en los sueños de agua de su Etnohidrología y permanece en las reminiscencias del culto al agua de su Hidromitología. El territorio de Chiapas ha sido social y culturalmente configurado y tejido por sus pueblos a través de las montañas, el agua y los ríos, en este complejo y maravilloso urdimbre fluvial que forman la cuenca del *río de los monos sagrados* del Usumacinta, la gran cuenca del *río de la chía sagrada* del Grijalva y en el lugar de las grandes aguas de la otrora provincia del Anáhuac donde abundan los *xoconostles* de la Costa de Chiapas.

En la meseta de Comitán en el parte-aguas oriental de la Cuenca Superior del Río Grijalva y el Usumacinta; la extraordinaria armonía existente entre la distribución arquitectónica de la acrópolis maya de Chincultic y su entorno natural con sus montañas de bosque, laderas de maíz en terrazas agrícolas y ojos de agua representan una mezcla de culto al agua así como un

⁵⁵ Palerm se refiere a los siguientes sistemas hidráulicos: i) pequeños sistemas de riego; ii) grandes sistemas de riego; iii) sistemas hidroagrícolas de subirrigación y drenaje como las chinampas y los campos elevados respectivamente; y iv) finalmente a la infraestructura para el control de inundaciones como los albardones y diques.

entramado continuo de sistemas de manejo y aprovechamiento de los recursos naturales bosque, suelo y agua.⁵⁶

En Chiapas, el concepto prehispánico de *región y cuenca* esta inmerso en la toponimia de los otrora centros ceremoniales y de población de los antiguos chiapanecos, guarda una estrecha relación y un rasgo particular con la distribución geográfica de la compleja red fluvial de la cuenca superior del *Gran Río de la Chía Sagrada*.⁵⁷ Sobre este concepto prehispánico de cuenca y territorio, De Vos (1985:25) escribe:

“No cabe duda de que el territorio alrededor de estos nuevos pueblos pertenecía a los chiapanecas desde antes. Así lo indican los nombres en lengua chiapaneca, de los ríos, cerros y valles de la región”.

En la provincia de los antiguos chiapanecos, se reconocían las diferentes regiones de su territorio; cada región representaba a la cuenca baja o valle de del río tributario en la rica toponimia⁵⁸ aún vigente: *Cutilinoco* (valle de abundantes cerros enzacatados) en el río Suchiapa; *Macatapana* (valle que no tiene grandes árboles) en el río Santo Domingo; *Nejundilo* (brazo del río) en el río San Pedro y *Custepeques* (valle rodeado de cerros amarillos) en la cuenca baja del río Custepec (Figura 1.16).

En su texto sobre *Las Memorias del río Grande*, Ruz (2002) hace referencia a esta memoria colectiva de los antiguos chiapanecos entorno al río:

⁵⁶ “Al contemplar la arquitectura de Chincultic y su integración a los cerros que la cobijan, y a la vista de los lagos, no queda duda de que entre los mayas hubo arquitectos como los que en nuestros días se especializan en aspectos de ubicación y aprovechamiento de los recursos paisajísticos, encargados de integrar conceptos vitales de la comunidad con la distribución espacial de los edificios y lugares públicos, para el culto religioso y el control social.” (Navarrete, 2001:35).

⁵⁷ Sobre la importancia histórica del Río Grijalva, Beutelspacher y Pailles (1983:19) escriben; “Sabemos que desde tiempos precolombinos el río Grijalva ha sido una especie de eje a lo largo del cual y en ambas márgenes se asentaron numerosos pueblos (Lowe, 1959). De ahí la importancia de este río en el desarrollo histórico de Chiapas. Considerado como vía fluvial de comunicación, esta ruta se interrumpe en el tramo que comprende el cañón de El Sumidero, ya que como ha sido indicado, el río Grijalva es el mayor curso de agua en la región, y es navegable tanto del puerto de Chiapa hacia el Alto Grijalva tocando poblaciones importantes como Acala; y también es navegable desde Quechula hasta el mar vertiendo sus aguas en el Golfo de México en una distancia de 200 kilómetros (Lee, 1974:2).”

⁵⁸ Toponimia basada en el libro “Nombres geográficos indígenas del estado de Chiapas” de Marcos E. Becerra, publicado en su primera edición en 1932 y que en el presente trabajo se hace referencia a su tercera edición como Becerra (1985).

“Viniesen de donde viniesen, [el río Grande] los vio llegar y asentarse, empujar a otros, dominar los valles de Macatapana, Cutilinoco y Nejundilo y asentarse justo en la margen derecha, cerca de ese isletón cuya principal gracia es llamarse Cahuaré, y poco antes del sitio donde el necio peñasco había pretendido hacía tiempo, ese sí inmemorial, detenerle el paso [el sumidero, donde habita la deidad del agua] .”

Los ríos, cerros y valles forman lo que ahora llamamos *cuenca hidrológica*⁵⁹. En la toponimia heredada de los antiguos chiapanecos, el prefijo *nanda*⁶⁰, (literalmente *río*) aún está presente en las reminiscencias de la Ethnohidrología y la Hidromitología de la región; en los geosímbolos y en el culto a la deidad del agua (*Nandana*); vive en los elementos del paisaje⁶¹, la urdimbre fluvial de los valles, cañadas, montañas, ríos, manantiales del Valle del *Gran Río de la Chía Sagrada*; en *nandaburé*, *nandachari*, *nandalumi*, *nandamalarí*, *nandanapa*, *nandayapa*, *nanadayucú* y, *nandayusí*, entre otros lugares relacionados al agua; pero particularmente en la Memoria Colectiva, en la génesis de una *identidad fluvial* entorno al *Gran Río de la Chía Sagrada*.

⁵⁹ Es importante observar que la persistencia en la memoria colectiva de los antiguos chiapanecos como de los antiguos mexicanos, la concepción horizontal del universo prehispánico, el concepto-horizonte del parteaguas (León-Portilla, 1992; Robert, 2002:41), esta relacionada con la percepción y articulación de las montañas y los ríos (cuenca), con el flujo de agua desde el lugar de las nubes y las lluvias en las montañas, su infiltración a través del suelo que después mana en los manantiales que dan origen a los ríos.

⁶⁰ Según lo escribe Robert (2002:39): “Los antiguos mexicanos representaban un lugar habitado mediante un jarro boca abajo del cual fluía agua. El jarro simbolizaba un cerro o un monte que, pensaban con justeza, guardaba agua durante la temporada seca. La gente se establecía en la base del cerro, ahí donde se encontraban los manantiales.” Los antiguos mexicanos utilizaban los pictogramas de agua (*atl*) y de cerro (*tepetl*) para expresar el símbolo o glifo del lugar donde vive la gente en comunidad: *in atl*, *in tepetl* (esta agua, este monte), el *altepetl*; (León-Portilla, 1992; Robert, 2002:40). Afortunadamente en la rica toponimia de origen náhuatl persisten los sufijos *atl* y *tepetl*; de esta forma, como lo escribe Robert (2002:40): “En el México contemporáneo, el sufijo toponímico *tepec* recuerda que, para que sea habitable toda aldea, poblado o ciudad necesita su jarra de agua viva [...] En la historia, el agua ha sido la gran hacedora de comunidades. Siempre gente de orígenes diversos aprendieron a compartir las mismas fuentes y a cohabitar al lado de los mismos ríos y, por el acto de concluir acuerdos, pusieron las bases de una comunidad. Al establecer los límites de los derechos mutuos al agua de los que viven río arriba y los que beben río abajo,”

⁶¹ Sobre el culto a las deidades de la naturaleza de los pueblos prehispánicos de la Costa de Chiapas y la Cuenca Superior del Río Grijalva durante el período del Preclásico Tardío al Clásico Temprano (de 450 A. C. al 500 D.C.), Navarrete (1992:27) escribe: “Estos pueblos, de perenne cotidianidad con la naturaleza, aprovecharon cuanto accidente topográfico o fenómeno natural les materializaba algún concepto de los que jugaban en su religión; de ahí los altares de montaña, las orientaciones del culto a los cerros y volcanes, las cuevas que tienen y <dicen> algo, las pirámides en cenotes y los sacrificios humanos.” Por otra parte, en la otrora Provincia tzental del Río San Vicente en la margen derecha del Río Grijalva, dentro del área de influencia del Valle de Custepeques, Ruz (1985:214), rescata el vocablo indígena de *qchuhum witz* para referirse a las deidades del culto y “veneración a las montañas”.

De esta forma, la antigua *Napiniaca*⁶², otrora capital de los antiguos chiapanecos hoy Chiapa de Corzo, se establece en la margen derecha del *Río Grande* (Navarrete, 1966:18; Gerhard, 1979:147), cerca de la casa del dios del agua y donde nace el agua (sobre un manantial sagrado ahora coronado por una fuente en forma de corona estilo Mudéjar) y bajo la sombra protectora de una milenaria ceiba, el árbol sagrado de los antiguos chiapanecos.

Persiste entonces una verdadera herencia cultural y tecnológica sobre el manejo del agua en los ríos, montañas y cuencas que tiene su origen en la memoria colectiva y la *identidad fluvial* de los antiguos pueblos de Chiapas.

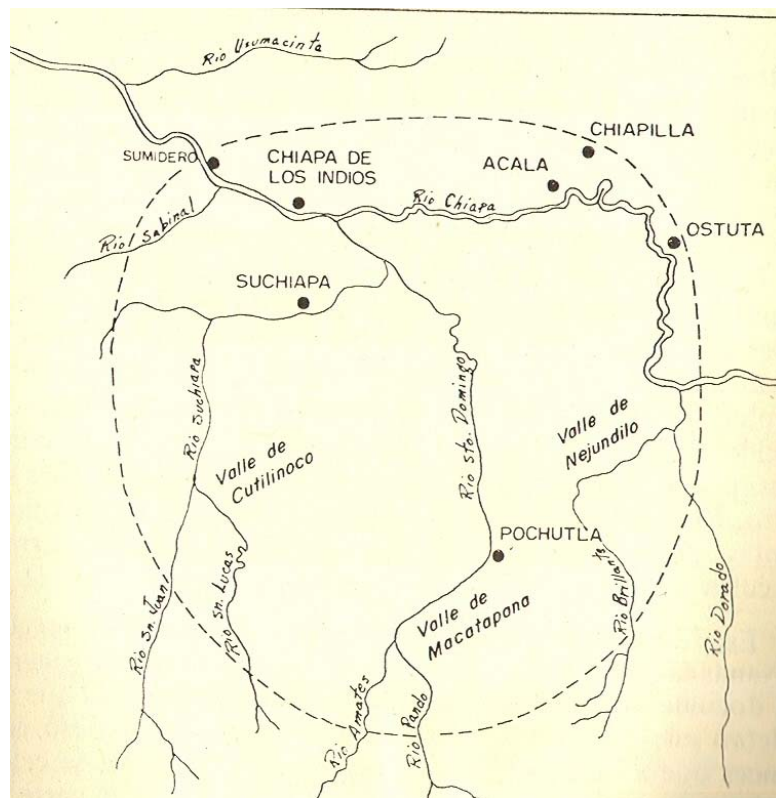


Figura 1.16 El territorio de los antiguos chiapanecos y sus límites según Navarrete, (1966)

⁶² *Napiniaca* era el nombre con el que los antiguos chiapanecas denominaban a su ciudad capital, *Napiniaca* según De Vos (1983: 6) y Becerra (1985:215), literalmente significa *pueblo grande*. Como la gran Tenochtitlán del Anáhuac, *Napiniaca* también sorprendió a Bernal Díaz del Castillo (Navarrete, 1966:18) como la capital de la Provincia de Chiapa, denominada después por los españoles como Chiapa de los Indios (De Vos, 1985:24).

1.2 2 Los Orígenes de la Apropiación Territorial Prehispánica en la Cuenca Superior del *Río de la Chía Sagrada*

El devenir de los hombres con la agricultura configura el territorio, de esta forma, se hace una reconstrucción del paisaje agrario prehispánico; en esta etapa, la configuración del paisaje adquiere un matiz y una textura propia que se teje a lo largo del *Gran Río de la Chía Sagrada*, sus venas de agua y el entorno de sus oquedades y cuencas vertientes. Posteriormente, siguiendo la trayectoria histórica del territorio, aparece una discontinuidad, un colapso que deriva en una región prácticamente abandonada donde solo persisten tres centros regionales, este abandono probablemente se deba mas a fenómenos hidrometeorológicos extremos que a procesos de degradación ambiental.

Los antiguos chiapanecas ocupaban ambas márgenes del Río Grijalva en su curso intermedio y los fértiles valles y cuencas formados por los ríos provenientes de la vertiente interior de la Sierra Madre. El gran centro de la provincia fue la ciudad prehispánica de Chiapa o *Napiniaca* hoy Chiapa de Corzo en la margen derecha del majestuoso *Chiapan*⁶³ (literalmente en náhuatl, *río donde crece la chía*),⁶⁴ en la entrada del cañón del geosímbolo mítico de El Sumidero.⁶⁵

⁶³ En el informe de Marcos E. Becerra, publicado originalmente en 1923 titulado *El Sumidero del Alto Grijalva*, Becerra (1985:385), considera *Chiapan* como aféresis de *Tepetchiapan*, que traduce literalmente del náhuatl como *agua debajo del cerro*, haciendo referencia a los vestigios arqueológicos encontrados en una pequeña meseta a la entrada de El Sumidero: “...una pirámide pequeña, de piedra i mezcla, i en cuadros de casas marcados en el suelo.” (op. cit.: 391); sin embargo, como lo anota De Vos (1983:3): “...no existe ningún documento colonial donde Chiapa de los Indios es nombrada *Tepetchiapan*, *Tepetchiapa* o *Tepetchía*”.

⁶⁴ Según Miranda (1998: 252), la chía (*Salvia Hispánica L.*), el de la familia de las Labiadas, son: “Hierbas hasta de 1 m. de alto, con las hojas opuestas, medianas, aovadas, someramente aserradas, menudamente pilosas; flores es espigas largas y densas, pequeñas bilabiadas azules.” La chía se da en forma silvestre y “es cultivada en diversos lugares de las tierras templadas y partes frescas de las calientes.” (Miranda, 1998:252), para cultivarla, “... no se hace más que remover un poco la tierra, se surca, se riega la semilla, y esto basta para que llegue el tiempo de cosecharla” (Urbina, 1983:125). Fundamentalmente, desde tiempos prehispánicos, se aprovecha su semilla para la elaboración de debidas refrescantes, harinas, alimentos, para uso medicinal y extracción de aceite que mezclado con cuipú, se utiliza para hacer la laca de los jicalpestles de Chispa. (Miranda, 1998:252; Urbina, 1983; Rojas, 1988:185-186). “La semillas, que son como del grosor del ajonjolí, vistas con el lente aparecen de la figura de un frijol, la superficie es lisa y su color es aplomado, con ráfagas negras [...] Esta semilla echada en agua, á poco se pone como babosa, y pasado más tiempo se disuelve todo el mucílago que contiene, formando una pequeña esfera cuyo centro es la semillita, á la que tenazmente se adhiere.” (Urbina, 1983:126-127). Los antiguos mexicanos distinguía dos tipos de semillas, la *chía* o *chián* propiamente dicha de semillas blancas, jaspeadas y negras y la *chiantozotzol* de semillas blancas más grandes (Rojas, 1988:185; De Sahagún 1979:476). En sus célebres andanzas y huidas, Nezahuacóyotl: “Durante catorce días el príncipe

Según De Vos (1994), para reconstruir la geografía y el paisaje prehispánico de Chiapas a partir de *“la cara mutilada que ostenta hoy”*, es necesario borrar las millones de hectáreas hoy cubiertas de zacate, las miles de vacas que pastan sobre ellas⁶⁶ y las grandes áreas de cultivo y plantaciones; de esta forma, y sólo entonces se asoma a nosotros:

“Un paisaje que presenta el mismo relieve accidentado que prevalece hoy pero cuya geografía difiere sensiblemente de la actual. Entre los rasgos entonces predominantes figuraban una flora y fauna mucho más rica y diversificada, una red fluvial caudalosa y libre de contaminación provocada por el ganado introducido por los españoles; (...) un suelo usado sólo para fines agrícolas y mucho más reducido en superficie labrada” (De Vos, 1994a: 38).

En la otrora provincia prehispánica de *Los Llanos*, en la Cuenca Superior del Río de la Chía Sagrada, coexistían tzeltales, tzotziles, zoques y chiapanecas.⁶⁷ El paisaje agrícola prehispánico⁶⁸ de la Depresión Central de Chiapas comprende entonces:

“... todas estas montañas cubiertas por densos bosques, los innumerables ríos y arroyos han excavado profundas cañadas. En ellas y demás hondonadas, como también en los altiplanos y llanos más accesibles, al hacha de pedernal y la coa de madera endurecida han abierto los espacios más aptos para la agricultura. Las milpas de maíz, frijol, calabaza y chile

huye, recurriendo como es su costumbre a mil astucias. En Coatlan una mujer lo oculta entre manojos de chía.” (Martínez, 1972:20). La harina de chía se denominaba *chianpinolli* y el *chiantzontzolatolli* era una bebida compuesta de chía y maíz (Urbina, 1983:132). Haciendo referencia a Clavijero y Francisco Hernández, Manuel Urbina escribe en 1887, que *“... con esta semilla y el maíz hacían el chiantzotzotzolatolli, que era una excelente bebida usada entre los antiguos, y mucho más en tiempo de guerra. El soldado que llevaba un saquito de harina de maíz y chía se creía bien provisto [... que] toleraban los ardores del sol y las fatigas de la guerra.”* (Urbina, 1983:132).

⁶⁵ El Sumidero (*Tepetchiapan*), representa el simbolismo del gran río de la chía sagrada (*Teochiapan*) que con sus aguas orada la piedra blanca de la montaña para morir en su interior. El Sumidero, es considerado por Navarrete (1966:32) como un lugar dedicado al culto del agua, debido a los vestigios encontrados en cuevas del interior de El Sumidero asociados a *Tlálloc*. El Sumidero, es un lugar de culto a la deidad del agua de los antiguos chiapanecas *Nandana* en la entrada del lugar donde mueren las aguas del río florido, donde las aguas son devoradas por la montaña.

⁶⁶ *“... cuando los dominicos invadieron la Depresión Central de Chiapas de ganado que pisoteaba las vegas de los ríos cultivados intensivamente por los indígenas prehispánicos.”* (Dra. Reyna Moguel Viveros, comunicación personal, diciembre 2003).

⁶⁷ Durante este periodo, Chiapan representaba el centro económico de las rutas comerciales de mercaderes y artesanos provenientes de Zinacantán en el Altiplano y de Copanahuastla en el Valle Central.

⁶⁸ En el paisaje agrario, la región de Chiapan era un conglomerado de pequeños poblados agrícolas ampliamente dispersos. A nivel local, en toda la región, población y el territorio se dividían en *barrios* y *provincias* análogas a los *calpullis* de los aztecas (Gerhard, 1979:149). Según Adams, citado por Gerhard (*op. cit.*), la evidencia parece mostrar que la tierra de labor para los arrendatarios de tierra era asignada por los nobles.

abundan por todas partes; los plantíos de cacao, tabaco y algodón sólo aparecen en donde el clima y el suelo son más generosos" (De Vos 1994b: 16).

El concepto prehispánico de *región* esta inmerso en la toponimia de los otrora centros ceremoniales y de población de los antiguos chiapanecos y guarda una estrecha relación y un rasgo particular con la distribución geográfica del complejo urdimbre fluvial de la Cuenca Superior del Río Grijalva, del *Río de la Chía Sagrada*.⁶⁹

La persistencia de esta rica toponimia en la Depresión Central chiapaneca, evidencia el conocimiento que los antiguos pobladores tenían de las condiciones naturales de su entorno natural, de la apropiación de su territorio, con particular énfasis en su relación con el ciclo del agua, de la fisiografía y paisaje de sus valles, montañas y cuencas vertientes de sus ríos, al describir y denominar su región entorno a los ríos tributarios del Río Grande de la Chía Sagrada provenientes de las altas montañas que configuran y tallan los valles donde abundan los cerros enzacatados (*Cutilinoco*) y donde no abundan los grandes árboles (*Macatapana*).⁷⁰

⁶⁹ Según lo anota Navarrete (1966:8), en La Matrícula de Tributos del Códice de Mendoza o Códice mendocino para León-Portilla (2003), aparece el glifo de *Chiapan* junto con los de otros pueblos de los Altos de Chiapas y Soconusco conquistados por Ahuizotl (1486-1502). En el Capítulo I del Libro Octavo De Sahagún (1979:449), se escribe que Ahuizotl conquistó entre otras la provincia de Chiapan. Por otra parte, De Vos (1983:4), considera que el glifo que aparece en el Códice de Mendoza de Chiapan corresponde al de un pueblo homónimo localizado en el actual estado de Puebla. Sin embargo, traduce Chiapan como "*en el río de la chía*" y su glifo "... representa el signo de la chía, vista en un semicírculo de tierra mediante puntos negros, encima del signo agua (atl) para formar así apan, en el agua" (De Vos, 1983:3). En el vocabulario preparado por Ángel María Garibay al libro de la Historia General de las Cosas de Nueva España (De Sahagún, 1979:927), se traduce *Chiapan* como toponímico de "*en la (siembra de) salvia*" y *chian*, *chien* o *chía* como aztequismo y lo traduce como "*salvia, planta cuya semilla se usaba como alimento, Salvia sp.* En el mismo Códice mendocino pero en los pueblos conquistados por Moctezuma Xocoyotzin (1502-1520), aparece según De Vos (1983:4), el glifo de *Teochiapan* con otros pueblos de Chiapas. El glifo de *Teochiapan*: "... representa el signo de cosa divina (teotl) sobre un semicírculo de puntos (chía o chian) rodeado de una especie de canal de agua (apantli), que da la terminación fonética apan. *Teochiapan* significaría entonces en el río de la chía sagrada". De esta forma, *Teochiapan* deriva de *Chiapan*; en la toponimia náhuatl, *Chiapan* y hace referencia a las fértiles vegas del río donde se cultiva la chía, utilizada para elaboración de una bebida refrescante, uso medicinal o culto, es decir *la chía sagrada*. Para Miranda (1998:252): "*Los cultivos de chía podrían haber dado el nombre al río (chiapan) que hoy se llama río Grande o río de Chiapa, pues el nombre de río Grijalva es una concepción geográfica usada casi exclusivamente por las personas cultas, pero no por el pueblo.*"

⁷⁰ Los cerros enzacatados y la ausencia de grandes árboles, se refiere a las asociaciones de vegetación de sabana y selvas bajas caducifolias que caracterizan a los terrenos ondulados y laderas de esta región (Muench, 1982b:76).

Esta condición fisiográfica propia del paisaje de la Depresión Central chiapaneca es observada también por Helbig (1964b:135) bajo el concepto de *llanos*, en la interfase de la Sierra Madre y Alto Bloque Central de Chiapas donde irrumpen en el paisaje macizos compactos o cerros aislados, donde *“predominan superficies libres de vegetación, de preferencia con zacate”* o bien según el concepto de Waibel (1946: 74-77) citado por Helbig (1964:133) como *“formas especialmente características, modeladas por la montaña cristalina primitiva, cubiertas de aluviones y cortadas por los ríos actuales en el declive atlántico de la Sierra”*.

Por otra parte, en la delimitación de la región de la Depresión Central chiapaneca propuesta por Navarrete (1966) según De Vos (1985:25), el límite oriental de la región, es el valle del meandro o brazo del río *Nejundilo* y su unión con el Río Dorado; sin embargo, la influencia e interacción con el valle de *Custepeques* tiene rasgos de vecindad histórica y geográfica inmediata; la toponimia del valle de *Custepeques* como el *valle rodeado de cerros amarillos*,⁷¹ hace referencia a la condición geomorfológica de los cerros formados de conglomerados y areniscas, los cerros amarillos ahora denominados como Cerro Burro y Cerro La Señorita (Helbig, 1964b:137; Arellano, 1995:96). De esta forma, los custepecanos manifiestan un conocimiento propio de las condiciones naturales de su territorio; una identidad territorial entorno al río, sus montañas y su valles; una *topofilia* y un geosimbolismo⁷² que configura su *identidad fluvial*.

⁷¹ Según Becerra (1985:80), la toponimia de *Custepeques* es el *“Plural castellano de Custepec, del nahoa kus-tepek, cerro amarillo; de kustik, amarillo; i tepek, sobre el cerro.”* De esta forma, el Valle de *Custepeques* es en náhuatl, el *“valle rodeado de cerros amarillos”* y *Custepec* es literalmente *“cerro amarillo”*. Según Becerra (1985:56), *Cangui* y *Cangüits* son sinónimos de *Custepec* en tsental y chanebal respectivamente. De manera análoga *Custitlali* o *Custitali*, también proviene del náhuatl y significa según Becerra (1985:81) *“tierra amarilla”*; en el valle cerrado o cuenca endorreica de Jovel en la Ciudad de San Cristóbal de Las Casas (otrora Ciudad Real), existe el barrio de *Custitlali* mismo que fue fundado por los tlaxcaltecas que llegaron con los conquistadores españoles, el nombre de *Custitlali* hace referencia a la presencia de una clase campesina de suelo amarillo característico de la cuenca alta y de los sedimentos que transporta el Río Amarillo. Como lo anota Becerra(1985:81): *“A causa del color que produce en las aguas que atraviesan este barrio el terreno de éste, el riachuelo que forman se llama <río Amarillo>”*; de esta forma, el suelo heredó su nombre al río. Según Becerra (1985:54), el sinónimo tsotsil de *Custitlali* es *Canalúm*.

⁷² En Cerro El Burro, Helbig (1964b:142) anota que: *“... en la cima cerca de una fuente hay indicios de un antiguo lugar habitado con culto de dioses.”* En la Cuenca, tanto Cerro Cucurucho, Cerro El Burro y Cerro

Desde 1957, la Fundación Arqueológica Nuevo Mundo (NWAf) realizó trabajos de exploración arqueológica en la Cuenca Superior del Río Grijalva. En 1959, Gareth Lowe dividió el área en cuatro subregiones: Chiapa de Corzo; Acala; Chapatengo-Chejel; Tributarios Superiores. El área de influencia del valle del Río Custepec en su descarga al Río Grijalva está comprendido en la subregión de Chapatengo-Chejel (Lowe, 1959).

En la Depresión Central chiapaneca, en el sitio arqueológico de Padre Piedra en el valle del río Nijundilo, (Navarrete, 1960:110; Green y Lowe, 1967) reportan la ocupación más antigua de La Frailesca durante el periodo del Preclásico Temprano en la fase denominada Cotorra (1500-1000 A. C.).⁷³

Del período Preclásico temprano al Preclásico superior, el número de centros de población de la región de Acala y Chapatengo-Chejel⁷⁴ disminuyó de 36 a 24; sin embargo, la mayor parte de estos 24 sitios, se concentran en la

de La Vaca, son los *custepeques* o *cerros amarillos* de la Cuenca; destacan en el paisaje como geosímbolos de manera análoga a Cerro La Lanza y particularmente a los Cerros Molochac y Santo-Tón (cerca de Nicolás Ruíz y Venustiano Carranza en la margen derecha del Río Grijalva) como sitios prehispánicos regionales de culto de agua (Arellano, 2003a:12). Sobre el culto del agua en la región, Arellano (2003a:12) hace referencia al Cerro Molochac (en tsotsil *lugar del dios Molo y chauk, rayo*. Molo es sinónimo de *Muluc*, jade, es decir el día 9 maya, análogo a *Atl*, agua, el día 9 náhuatl), localizado entre Nicolás Ruíz (San Diego) y San Bartolomé de los Llanos (Venustiano Carranza). En este sitio según Becerra (1985:190), citado por Arellano (*op. cit.*), al pie de la montaña del Molochac, se realizan cultos a la deidad del agua: “*Los indígenas concurren a este lugar, también llamado Santo-tón (santo de piedra), el día 8 de mayo*”. El día 8 de mayo, se celebra la festividad de San Miguel Arcángel, asociado a la presencia de los rayos en la agricultura de la región (Sierra, 2004:77).

⁷³ Según los trabajos de salvamento arqueológico realizados en el embalse de la Presa de La Angostura por la Fundación Arqueológica Nuevo Mundo (NWAf), se tiene la evidencia de ocupación en la región durante el periodo que va del Preclásico Temprano al Post-clásico; es decir de 1500 A. C. a 1000 D. C. (Lowe, 1959; Lowe, 1969; Lee, 1977; Lee y Navarrete, 1978; Lowe y Mason, 1965; Lee, 1991).

⁷⁴ Esta sub-región denominada como Chapatengo-Chejel comprende el área de la descarga de los ríos Custepec y Aguacate en la margen izquierda del Río Grijalva y, del Río Blanco en su margen derecha (Lowe, 1959; Lowe, 1969; Lee, 1977; Lee y Navarrete, 1978; Lowe y Mason, 1965). Según Becerra (1985:95), la hacienda de San José Chapatengo, municipio de San Bartolomé de Los Llanos, significa en náhuatl “*a orillas del Chiapan*.” Por otra parte, la hacienda de Chejel, municipio de Socoltenango, localizada en la margen izquierda del Río Grijalva antes del sitio de Laguna Francesa, significa según Becerra (1985:98), “*dos acantilados, tajos laterales que estrechan el río o angosturas*”. Este nombre, puede hacer referencia a la angostura que forman tanto la descarga del Río San Gregorio como la del Río Blanco en el Río Grijalva así como al sitio donde se localiza la cortina de la Presa de La Angostura debido a que este tramo del Río Grijalva comprendido entre Chejel y la descarga del Río Blanco era conocido antes de la construcción de la presa como “*Río Grijalva Chejel*”, según el Plano 2 de la Cuenca Superior del Río Grijalva de Helbig, (1964b). El vocablo *Chejel* en este tramo del curso superior del Río Grijalva, proviene del tsental y según Becerra (1985:98), significa “*dos angosturas*”, donde: “*Este nombre alude a los acantilados o tajos laterales que estrechan el río en su trayecto por esa comarca, i de donde el nombre de <La Angostura> que en alguna parte lleva.*”

sub-región de Chapatengo-Chejel; posteriormente, durante el período Protoclásico, aumento el número de centros de población a 33 particularmente en la sub-región de Chapatengo; durante el periodo Clásico, los centros de población alcanzaron un máximo de 69 sitios,⁷⁵ concentrados principalmente en las vegas de los ríos Blanco, Custepec y Aguacate; finalmente durante el periodo Posclásico, persisten solo 44 centros de población en la sub-región Chapatengo-Chejel, éstos sitios muestran un solo tipo de cerámica que evidencia la unidad cultural de esta región (Lowe, 1959; Lowe, 1969; Lee, 1977; Lee y Navarrete, 1978; Lowe y Mason, 1965).

Por otra parte, durante la fase Maravillas del período Clásico Tardío (550 D. C. al 800 D. C.), existían en La Frailesca 49 sitios arqueológicos reportados por Navarrete (1960); Green y Lowe (1967) y, García de León (1976).⁷⁶ En los terrenos agrícolas de estos sitios, se desarrollo:

“una agricultura intensiva que se centro en las vegas de los ríos; en zonas más altas se utilizaron sistemas de riego muy similares a los hallados en Tilepec (Arriaga) y que se utilizaron principalmente para el cultivo del cacao [...] Este aprovechamiento intensivo agotó la capa fértil de la mayoría de los sitios; a tal punto que hacia el siglo XVI la región estaba casi despoblada y agotados sus suelos” (García de León, 1976: 21).

Sin embargo, durante la fase Maravillas en los terrenos de La Frailesca prehispánica; García de León (1976) reporta un crecimiento acelerado y desproporcionado de la población basado en un incremento en la producción

⁷⁵ Durante el periodo que va del Preclásico al Posclásico, floreció en la sub-región de Chapatengo, el Centro Urbano denominado por los arqueólogos del NWWAF como Laguna Francesa. Navarrete (1992:29), considera que el período de florecimiento del sitio de Laguna Francesa, es el denominado fase Francesa mismo que comprende el periodo Preclásico Superior (300 a 50 A. C.). Sin embargo, De Vos (1994:22), ubica el sitio de Laguna Francesa de la Depresión Central de Chiapas en el periodo Clásico temprano (de 200 a 500 D. C.). Por otra parte, Navarrete (1992:29), hace referencia que la fase Francesa en la Depresión Central de Chiapas, es contemporáneo a la fase Guillén en el sitio de Izapa y Ocuilapa en la Costa de Chiapas; durante la fase Guillén, Izapa alcanza su máximo desarrollo habitacional y comparten un complejo de cerámica análogo (Lowe, *et al.*, 2000:173). El sitio arqueológico de Laguna Francesa fue sepultado por las aguas del embalse de la Presa de La Angostura. Laguna Francesa podría considerarse como el gran centro ceremonial provisto de una extensa zona habitacional que se transformo durante el periodo Clásico en una de los sitios más importantes de la Depresión Central de Chiapas como un centro de difusión en toda la región. (Lowe, 1959; Lowe, 1969; Lee, 1977; Lee y Navarrete, 1978; Lowe y Mason, 1965).

⁷⁶ El Plano anexo al trabajo de García de León (1976), muestra como sitio arqueológico a Custepec, sin embargo, no hace referencia a que época pertenece. Por otra parte, el patrón de distribución de estos sitios a lo largo de las márgenes del Río Custepec y Río Blanco, a través de la Depresión Central de Chiapas y el Río Grijalva; es decir, desde las estribaciones de la Vertiente Interior de la Sierra Madre hasta el Altiplano Central, parecen sugerir la existencia de una ruta comercial prehispánica hacia la Costa de Chiapas y la otrora Provincia azteca del Xoconochco (Soconusco).

agrícola. Posteriormente, durante en el período denominado Ruíz (de 800 a 1000 A. C.), se presenta un abatimiento poblacional donde casi se abandona la región, o bien solo se usa como reserva marginal.

De esta forma, tanto en las subregiones de La Frailesca como de Chapatengo-Chejel y en general en la Depresión Central de Chiapas, existe evidencia arqueológica que durante el periodo Clásico Tardío, la población se incremento significativamente;⁷⁷ después en el Posclásico, la población en la región disminuyó.

Se presento entonces un proceso gradual y continuo de degradación del suelo, de abatimiento de los niveles de fertilidad natural del suelo, de intensificación del uso del suelo o de pérdida de suelo por erosión hídrica?; se presentaron perturbaciones en el régimen hidrológico de la cuenca (largos períodos de sequía severa) que afectaron significativamente el desarrollo de la agricultura y la disponibilidad de agua en los ríos?⁷⁸

García de León (1976:99) atribuye esta crisis a *“un empobrecimiento gradual del suelo [...], la coa indígena agotó el suelo.”* Sin embargo, no existen evidencias arqueológicas o documentales que confirmen esta hipótesis; en la agricultura prehispánica de los valles centrales de los antiguos chiapanecos (Depresión Central chiapaneca), durante la fase Maravillas la presión demográfica acelero un proceso de intensificación del uso del suelo; este proceso se manifiesta en una reducción significativa de los períodos de descanso de la tierra de sistemas agrícolas de roza-tumba-quema a roza-

⁷⁷ Sobre este incremento de los centros de población durante el Clásico Tardío, Rivero (1990:114) apunta que: *“En la cuenca superior de los tributarios del río Grijalva y en la Depresión Central chiapaneca, hubo un aumento de población para el Clásico Tardío. Esto indica que mientras que la intensificación de la producción fue probablemente continua, para ese entonces hubo un incremento en la producción, así que las técnicas utilizadas en la producción generaron un cambio en el modo de producción, el cual altero la productividad relativa, la demografía y la relación geográfica entre las diferentes zonas.”*

⁷⁸ Como concluye Palerm (1972a:30): *“La civilización [urbana] de Mesoamérica no pudo nacer ni desarrollarse en una zona de agricultura de roza, es dudoso que se originara, aunque pudo desarrollarse con algún éxito, en una región de agricultura exclusiva de barbecho ; es casi seguro que la cultura urbana nació y se desarrolló primero en lugares con agricultura de regadío y que desde allí se difundió. La variedad de ambientes naturales y las posibilidades y el nivel tecnológico de la agricultura en cada zona limitaron y condicionaron la extensión de la civilización en Mesoamérica .”*

quema, año y vez y anual en las vegas de los ríos pero que no derivaron en sistemas hidroagrícolas intensivos.⁷⁹

Durante esta época de sequía y crisis agrícola en los valles centrales de los antiguos chiapanecos, no existe evidencia arqueológica de sistemas hidroagrícolas prehispánicos (sistemas de terrazas agrícolas, de riego y/o drenaje),⁸⁰ como los sistemas de terrazas agrícolas reportados en otras regiones de Chiapas por Donkin, citado por Arellano (1994);⁸¹ los sistemas de riego y drenaje reportados por Rivero (1990:118) durante el Clásico Tardío en el pueblo maya de Lagartero, localizado en la Cuenca Superior de los tributarios del río Grijalva; los sistemas de terrazas agrícolas de riego en el oeste de la Depresión Central, en el sitio denominado El Verenjonal,⁸² localizado aguas arriba del río La Venta; los sistemas de riego y drenaje prehispánicos de Copanaguastla⁸³ reportados en las crónicas del fraile dominico Tomás de la Torre quien visitó la región en 1545 (Ruz, 1985:56; Lee, 1994:40).

⁷⁹ En su estudio sobre el desarrollo de sistemas agrícolas en el Valle de Acolhuan, Palerm y Wolf (1972a:121), concluyen que las evidencias arqueológicas muestran que "... *previamente al gran desarrollo de las obras hidráulicas, hubo un período de extensión agrícola por medio del cultivo de roza y de temporal. La inseguridad de estos tipos de agricultura, el agotamiento del suelo, la erosión y el exceso relativo de población, parecen haber tenido un papel considerable además de las condiciones climáticas especiales de aquellos años, en la gran hambre de la época de Moctezuma I y de Netzahualcóyotl.*" La crisis agrícola regional provocada por la sequía, el abatimiento de la capacidad de almacenamiento de la humedad del suelo por erosión hídrica, fue resuelta en parte por la "... *conversión de la agricultura extensiva de roza y temporal en agricultura intensiva de regadío y terrazas.*" (Palerm y Wolf, *op. cit.*).

⁸⁰ Rivero (1990:115), considera que la presencia de estos sistemas hidroagrícolas prehispánicos, "...*indica que desde el Clásico este aumento de población estuvo sostenido por formas de cultivo más intensivas que la simple quema y roza.*"

⁸¹ Los sistemas de terrazas reportados por Donkin, citado por Arellano, (1994:254), se localizan en laderas de estrato calizo de los Altos de Chiapas (Chamula-Saklamantón, Amatenango-Aguacatenango), la meseta comiteca (Comitán-San Francisco), las Cañadas Tojolobal y de Ocosingo (Ocosingo-Gracias a Dios), en los tributarios superiores del Río Grijalva en los declives de los Cuchumatanes guatemaltecos.

⁸² En este sitio, Agrinier, citado por Rivero, (1990:113) reporta "*un denso asentamiento humano con un sistema extensivo de terrazas agrícolas y pequeñas represas*".

⁸³ El sitio arqueológico de Copanaguastla, está localizado en la margen derecha del río San Vicente en la Cuenca Superior del Río Grijalva. Copanaguastla fue un gran centro ceremonial prehispánico regional y asiento del cacicazgo tzental; durante la Colonia, el pueblo de Copanaguastla fue el tercer en tamaño en la Provincia de Chiapas. Copanaguastla fue fundado por frailes dominicos enviados por Bartolomé de Las Casas en 1545 sobre el Camino Real en la margen derecha del río Grijalva (Ruz, 1985:56; Lee, 1994:40). "*La vida económica de Copanaguastla dependía de la siembra, cosecha, hilado y tejido de algodón en tierras de riego.*" (Lee, 1994:40). Por lo que el pueblo era conocido por los cronistas españoles como la "*madre del algodón*", de aquí provenía el vestido de toda la Provincia. Según Adams, citado por Ruz (1985:56), los asentamientos prehispánicos de Copanaguastla en el río San Vicente datan de la fase Luna del Postclásico. Sobre los sistemas de riego y drenaje prehispánicos de Copanaguastla, Ruz (1985:132),

En la región de La Frailesca o el Valle de Custepeques, no se reportan sitios arqueológicos con evidencia de sistemas hidroagrícolas prehispánicos.⁸⁴ Los vestigios arqueológicos de los sistemas de riego y drenaje prehispánicos en la Cuenca Superior del Río Grijalva en los sitios de Lagartero y Copanaguastla, se localizan en la margen derecha del río Grijalva, sobre los valles de la descarga de los ríos tributarios provenientes de las estribaciones del Alto Bloque Central calizo de donde también provienen sus fuentes de agua; de esta forma, las aguas para riego provienen de fuentes cárstica y los terrenos de riego de origen aluvial descansan sobre un sustrato sedimentario en terrenos arcillosos de ciénega inundable.

Por otra parte, en la Depresión Central Chiapaneca, particularmente en los terrenos intermedios o llanos, los ríos provienen de la Vertiente Interior de la Sierra Madre, y los suelos de vega y terrazas aluviales del área de influencia de los centros prehispánicos se localizan preferentemente en suelos y sustratos de origen ígneo. Sobre esta condición de los suelos, Helbig (1964b:145) anota que en La Frailesca al:

“... cultivo de plantas alimenticias [le] favoreció la existencia de anchas vegas que se podían desarrollar especialmente bien sobre las terrazas suavemente inclinadas en las márgenes de los ríos que corren a 10-30 metros de profundidad. Aquí, además, no hay suelo calcáreo en el cual desaparece la preciosa agua, porque la zona de cal no empieza sino en el curso inferior de estos ríos, ya fuera de los mismos llanos”.

Durante el Clásico Tardío, el aumento de la población *“fue un fenómeno social esparcido en toda el área maya”* (Rivero, 1990:113). En este período, en la parte baja de la Depresión Central, hubo una densa población; los sitios entorno a Chiapa tendieron a ser pequeños pero numerosos (Lowe, 1959 citado por Rivero, 1990). En La Frailesca, el gran desarrollo arquitectónico ocurre sin

escribió: *“Que existían regadíos en el Copanaguastla prehispánico se desprende no sólo de los textos, sino particularmente de las declaraciones de fray Tomás de la Torre, que conoció el poblado poco tiempo después de la Conquista, y quién asienta: <tiene grandes tierras de regadillos y otras cosas grandes> [...] Sin duda debieron ser extensas las tierras regadas artificialmente, así se explicarían la apreciación del cronista, los diversos vocablos que a ellas aluden y acaso también la riqueza material de Copanaguastla, derivada en buena medida del aprovechamiento de las aguas del San Vicente.”*

⁸⁴ Palerm y Wolf (1972b:184), reportan que: *“Sabemos muy poco sobre los regadíos prehispánicos en esta región. Parecen haber tenido una escasa importancia económica, excepto en algunas de las cuencas y sombras pluviales del interior.”* Tal vez refiriéndose a la Cuenca Superior del Río Grijalva.

interrupción (Navarrete, 1960:34-36; citado por Rivero 1990:113). De esta forma, el uso de la coa en la labranza mínima del suelo del sistema tradicional de roza-tumba-quema no fue el causal de este colapso regional.

La agricultura en las vegas de los ríos de la Depresión Central chiapaneca durante la fase Maravillas del Clásico Tardío fue incipiente y estaba basada en sistemas agrícolas para el aprovechamiento de las condiciones naturales de lluvia y de flujo del río, es decir, de la disponibilidad de humedad en el suelo para el desarrollo de los cultivos, no era una agricultura permanente característica del período Preclásico Temprano o Formativo (1500 a 1000 a.C.) donde la agricultura dejó de ser un fenómeno secundario para transformarse en lo que Eric Wolf, citado por Rojas, (1990:37) denominó “*un aspecto esencial de la existencia*” sedentaria de los pueblos a través de complejos sistemas hidroagrícolas prehispánicos.

Muchos sitios del Clásico Tardío en la Depresión Central de Chiapas fueron construidos en áreas que ahora están muy erosionadas y con poca presencia de agua (Lowe y Mason; Lee, citados por Rivero 1990:113) donde “*La construcción de terrazas agrícolas fue extensiva, para poder controlar la erosión del suelo y la pérdida de agua*” (Rivero, 1990:114). De esta forma, en la *subregión de los tributarios superiores del río Grijalva* (Lowe, citado por Rivero, 1990) de la Depresión Central chiapaneca, el aumento de la población fue sostenido por sistemas agrícolas prehispánicos *intensivos*; entonces, en la Depresión Central chiapaneca, persistieron los sistemas agrícolas tempranos de roza-tumba-quema y sus variaciones en el barbecho o descanso en sistemas agrícolas *extensivos* a lo largo de las vegas de los ríos.

Este patrón diferencial en la distribución del paisaje rural en regiones adyacentes son resultado del proceso de intensificación agrícola y su respuesta tecnológica en los procesos de producción:

“La intensidad agrícola tenía estrecha relación tanto con la densidad demográfica de una zona determinada, como con el tipo de organización social y política alcanzado por la sociedad, su desarrollo tecnológico y las condiciones naturales del medio (entre ellas, el suelo, la vegetación, la cantidad y duración de la lluvia, la temperatura y la presencia o ausencia de heladas) en los distintos momentos históricos. Los instrumentos y las técnicas y métodos agrícolas utilizados, es decir la tecnología, influyeron mucho en los procesos de intensificación

de la agricultura mesoamericana y sin duda son elementos que se tienen que tomar en cuenta en los análisis históricos y sincrónicos que se hagan sobre dichos procesos” (Rojas, 1990:42).

Rivero (1990:114) al estudiar el patrón de asentamientos en la región de los tributarios superiores del río Grijalva en San Gregorio para el Clásico Tardío concluye que:

“En la cuenca superior de los tributarios del río Grijalva y en la Depresión Central chiapaneca, hubo un aumento de población para el Clásico Tardío. Esto indica que mientras que la intensificación de la producción fue probablemente continua, para ese entonces hubo un incremento en la producción, así que las técnicas utilizadas en la producción generaron un cambio en el modo de producción, el cual alteró la productividad relativa, la demografía y la relación geográfica entre las diferentes zonas (...) El Clásico Tardío tuvo lugar en la Depresión Central chiapaneca (...) en su terminación para 1000 d.C. Esta fecha parece indicar el punto más alto de población y de la elaboración de la arquitectura pública de la Frailesca, a lo largo del río Grijalva, en la parte superior e inferior de la Depresión (...) Pero todavía la definición cronológica y cultural del período Postclásico Temprano no se encuentra muy clara para la Depresión Central”.

Por tanto, las condiciones de suelo, relieve e hidrológicas de los ríos característicos de la Depresión Central chiapaneca configuraron el paisaje agrario de la subregión; definieron los sistemas de cultivo prehispánicos y delinearon cierta tendencia histórica en sus niveles de productividad agrícola; de baja adaptabilidad ante la intensificación del uso del suelo o no resiliente⁸⁵ ante las graves perturbaciones de un evento hidrometeorológico extremo como una sequía prolongada y aguda. Ambos atributos generales de no sustentabilidad de los agroecosistemas prehispánicos probablemente derivaron en la crisis agrícola y en el colapso regional que muestra la evidencia arqueológica en la región.

De esta forma, en el Postclásico, la Depresión Central de Chiapas en su Vertiente Interior de la Sierra Madre (incluido el Valle de Custepeques), la región no era parte de las rutas comerciales, era una región despoblada, denominada despoblado de la Sierra Madre, de tal forma que antes de la llegada de los españoles, en la región solo existían los cacicazgos de Chiapan, Copanaguastla y Ocozocuatla (De Vos, 1994a:53-55).

⁸⁵ La capacidad de recuperación de un sistema ante una contingencia se denomina *resiliencia* (Macera, et al. 1999).

A partir del testimonio escrito por los frailes dominicos en la Provincia de Chiapa, es posible reconstruir el paisaje agrícola de la Depresión Central chiapaneca en el Postclásico Tardío, es decir poco después de la conquista; las tierras más fértiles eran las vegas de los ríos; sembraban con uso de coa bajo el sistema de roza-tumba y quema y sus variaciones: maíz, frijol cacao, chile, calabaza, camotes, algodón, jícama, aguacate, jocote, verdolagas y quelites.

Probablemente la descripción más representativa del paisaje agrario y fluvial prehispánico de los antiguos chiapanecas nos fue legado en el siguiente testimonio del fraile Tomás de la Torre en 1545 según la crónica del Fraile Francisco Ximénez en su *Historia de la Provincia de San Vicente de Chiapa y Guatemala* al visitar Chiapa (De Vos, 1985; 1994a):

“Este pueblo es muy grande y el mayor que hay en esta provincia, está a la ribera del mayor río que hay en toda la Nueva España, [...], posee tierras muchas y las mejores que hay en Indias, cogen cacao⁸⁶ dentro de su tierra, siembran dos veces en el año, y si quisieran sembrar siete también pudieran, porque la tierra siempre está para ello.

Con poco agua que llueva dándose en las vegas del río, que son muy grandes, todos los mantenimientos de los indios sin que la tierra se labre ni se cabe; solamente la barren y limpian con fuego [...]

Están juntos dos maíces, unos con mazorcas secas y otros a las veces con mazorcas verdes [...]

Hay grandísima abundancia de las frutas de la tierra, piñas, plátanos, jícamas, camotes, aguacates, ciruelas y todo lo demás: de aquí se provee toda la tierra.”⁸⁷

⁸⁶ Si bien las condiciones agroecológicas de la Depresión Central no son propicias para el cultivo del cacao (Rojas, 1991: 110-111). Sin embargo, debido a su alto aprecio, probablemente, los cronistas españoles se refieran al *pataste*, *pataxtle* o *patachtli*, especie de cacao (*Theobroma bicolor*) según De Vos, (1994a: 297) y reportado por Torquemada como quauhpatlachtli, que Hernández (citado por Rojas, 1991: 111) describe como “árbol más grande, con mayores hojas frutas y semillas, las cuales son más dulces que las otras [cacao] y pueden comerse como almendras tostadas o con azúcar, aunque son menos propias para preparar la bebida”. Por otra parte, Becerra (1985: 214) al hacer referencia a *nandayusí* como *arroyo del cacao*, comenta que otra forma de cacao era cultivado por los antiguos chiapanecos y los dominicos de La Frailesca, este cacao tan común en la región se denominaba *nuusi-yambusi*, o *cacailo* (*Curatella americana*, L.). Entonces, en esta otrora provincia prehispánica de los antiguos chiapanecos, existían diversas formas de cacao. Finalmente, Palerm (1972b:59), reportan la presencia de vestigios arqueológicos de sistemas de riego prehispánicos para plantaciones de cacao en la Costa de Chiapas (Huehuetán, Soconusco, Tillepec y, Tonalá).

Los antiguos chiapanecos contaban también con un elaborado calendario que detallaba los ciclos agrícolas así como las variaciones de humedad en el suelo provocadas por el régimen fluvial⁸⁸ y la temporada de lluvias (De Vos, 1985:29; García de León, 1976:26).

En las vegas del Río Grande de la chía, los procesos de producción agrícola están íntimamente relacionados con el periodo de lluvias⁸⁹; de los periodos de avenidas, a los periodos de deposito de los fértiles sedimentos y a la disponibilidad de humedad en el suelo para el desarrollo de los cultivos. Persisten hasta hoy imbricados con otros sistemas de cultivo, reminiscencias de estos sistemas agrícolas prehispánicos en la vega de Cupía del río Santo Domingo y en las vegas de Cupasmí del río Grijalva; en las siembras de temporal, de inundación-regresión del agua y en el periodo de siembras de humedad o *chahuite* para el aprovechamiento de la humedad residual del suelo y los nuevos sedimentos depositados, conocidos regionalmente como *embutú* (Díaz, 1989:185; Medina, 1991:58). Sistemas de cultivo de humedad residual, aún persisten cerca del otrora centro ceremonial de Padre Piedra en el Valle del Río *Nijundilo*, así como en las fértiles vegas del Río *Custepec*, en los terrenos del ejido Guadalupe Victoria, aguas abajo de la presa de almacenamiento de El Portillo II, donde también existen vestigios de montículos prehispánicos.⁹⁰

⁸⁷ En los valles de la Depresión Central de Chiapas, los agricultores tempranos y prehispánicos, cultivaron y domesticaron según Hernández (1985): semillas de maíz (olotillo, zapalote grande, tepecintle, nal-tel, vandeño, napalu), frijol (matalume, bayo, colorado, negro, blanco; botil y patashete) y chía; frutos como el zapote, jocote, jobo, guayaba; hortalizas de quintonil, chaya, chipilín, tepejilote, pacaya, guaje, tomate, izote; raíces comestibles de camote, yuca, jícama; frutos de chilacayote, calabaza, chayote; frutos de anona, nanche, chicozapote, cauajilote, aguacate, chinine; condimentos de momo epazote; estimulantes como el tabaco y el cacao; textiles como el algodón; tintorios como el achiote; frutos para utensilios como los tecomates, guacales o toles.

⁸⁸ En el lienzo colonial "*Vista del Río Grijalva*", probablemente de principios del siglo XVIII, Beutelspacher y Pailles (1983:18), observan que en este lienzo está detallado "... el oleaje que señala las aguas agitadas del Grijalva", como el *nilómetro* de los antiguos egipcios, lo que ahora se denomina como la *huella de la avenida máxima* del río en ese tramo entonces navegable.

⁸⁹ "*El régimen estacional de las precipitaciones con un monto escaso y errático, es la condición natural de mayor importancia para la producción agrícola en la Depresión Central. El manejo en torno al ciclo hidrológico en el trabajo agrícola es altamente significativo*" (Muench, 1982b:76).

⁹⁰ Según lo refieren algunos custepecanos que trabajaron en la construcción de la Presa El Portillo, en el sitio de la Presa, se encontraron algunos vestigios arqueológicos (*ollitas y figuritas de barro*).

En la cueva del cerro Naranjo, frente al cerro *Nambiyuguá*, centro de culto a la lluvia del post-clásico tardío (1100-1400 d.C.) existe evidencia pictórica de influencia mixe-zoque de un cocodrilo de color verde-azul (*cipactli*) sobre una corriente de agua con semillas germinadas de frijol (García de León, 1976:29). Tal vez sea la representación iconográfica de la deidad asociada al régimen del río grande de la chía y a su fertilidad manifiesta en la germinación de semillas de chía en las vegas del río, en el corpus del cocodrilo. El culto a la deidad del agua *Nandada* de los antiguos chiapanecas, para el advenimiento de la lluvia esta también presente en los centros ceremoniales de algunas montañas; en los testimonios de ritos a entrada al cañón de El Sumidero, en las urnas encontradas en el Cerro Naranjo o en la cima del Cerro El Burro en Custepeques (De Vos, 1985:26; García de León, 1976:30 y Helbig, 1964b:142); así como en los vertientes de los manantiales que dan origen a los tributarios del Río Grande de la Chía Sagrada.

“Lagunas, lagos y ríos han excavado el territorio de Chiapas; los hombres de todas las épocas han utilizado [este precioso] líquido y la geografía formada por aquellos para fundar asentamientos que en no pocas ocasiones devinieron en poblados importantes donde se decidió el giro de varios acontecimientos históricos” (De Vos, 1994b:16)

Esta configuración territorial del paisaje humano de la geografía fluvial, esta presente en las cuencas y oquedades de este complejo sistema hidroagrícola prehispánico de la Cuenca Superior del Gran Río de la *chía sagrada*.⁹¹

Dentro de los estudio regionales de la teoría antropológica mexicana desarrollados bajo el concepto de *región socioeconómica* de Gonzalo Aguirre Beltrán, citado por Molina, (1976:8), no es posible un conocimiento del complejo sistema de integración regional de las comunidades campesinas si no se estudian también sus relaciones con los centros regionales, es decir el estudio de las regiones no a través de sus límites físicos sino a través de sus *redes de relaciones*.

⁹¹ La cuenca de un río es un nicho ecológico en una localidad, microregión, patria chica, *matria* o *terruño* (Giménez,1996:3), es también un territorio local donde sus habitantes comparten historias, leyendas, percepciones, herencia cultural, espacios y lugares sagrados. La cuenca esta tallada por el devenir de los pueblos y que le dan textura a su paisaje fluvial.

De esta forma, durante este periodo, el Valle de Custepeques como área geográfica es el límite y transición hacia la subregión de los tributarios superiores del río Grijalva; sin embargo, histórica y regionalmente durante este periodo, el Valle de Custepeques esta ligado a través del complejo de relaciones con el centro regional de *Napinioca*, en la margen derecha del *Chiapan*, del río de la chía sagrada.⁹²

1.2.3 El Paraíso Terrenal de La Frailesca

Después del trauma inicial de la conquista de los antiguos chiapanecos iniciada a finales de 1523 y finales de 1524 y después de dos décadas de guerras,⁹³ epidemias y destrucción violenta de su heredad a lo largo de la larga noche de este oscuro *katún* (De Vos, 1994a:77). Después, con la alegoría de la evangelización de los *kaxlanes* fue cuando se hicieron verdaderas las palabras escritas por los sabios del Chilam Balam:⁹⁴ *“Para que su flor viviese, dañaron y sorbieron la flor de nosotros”* y cuando la herencia y el legado cultural de estos pueblos, se volvió según la versión de la *“Visión de los Vencidos”* de Miguel León-Portilla (1980:154): *“... y era nuestra herencia una red de agujeros”*; fue entonces que llegó también a las montañas de Chiapas el sometimiento de la Colonia española y la trasmutación de un nuevo paisaje agrario en la Cuenca Superior del Río Grijalva:

“Posteriormente, con la incorporación de la tecnología agrícola ibérico-árabe, traída por los españoles durante la conquista, con el arado egipcio, animales de tiro, implementos de

⁹² Sobre la delimitación territorial de los antiguos chiapanecas, Navarrete (1966:17) considera que este límite se encuentra entre la descarga al Río Grijalva de los ríos El Brillante y Dorado, cerca de los vestigios de la Finca dominica de Santiago. Por otra parte, en la margen derecha del Río Dorado, se localizan también los vestigios de la Finca dominica del Sagrado Corazón. Navarrete (*op. cit.*) anota que el río Dorado podría ser la frontera natural entre los chiapanecas y los pueblos tsotsiles y tsentales según el plano trazado por Calnek (1961) que muestra la distribución de estos pueblos en 1610. La cuenca del río Dorado colinda con la cuenca del río Custepec.

⁹³ Según Gerhard (1979:159), la conquista definitiva de los territorios del área zoque, del Chiapan y de la provincia Tsotsil-Tsentel fue ejecutada por un grupo de españoles y mexicanos al mando de Diego de Mazariegos de 1527 a 1528.

⁹⁴ Sobre el inminente advenimiento de los españoles, los mayas escribieron en los libros de Chilam Balam de Chumayel (León-Portilla, 1979:188): *“¿Ay del itza!, brujo del agua, vienen los cobardes blancos del cielo, los blancos hijos del cielo. El palo del blanco bajará, vendrá del cielo, por todas partes vendrá, al amanecer veréis la señal que lo anuncia pronto [...] ¿Ay, entristezcamos porque llegaron! ¡Ay del Itza!, brujo del agua, nuestros dioses no valdrán ya mas.”*

hierro como el hacha y el machete y una roturación más extensiva [e intensiva] del suelo, se inicia la expansión de la agricultura [hacia las tierras de vega y las terrazas aluviales] hacia los valles, laderas, lomeríos, fisiografía característica de la cuenca superior del río Grijalva y se da origen a una amalgama agrícola de roza-tumba-quema con sistemas de roturación extensiva que usa tracción animal [así como] un origen y desarrollo paralelo de la ganadería extensiva.” (Arellano, 1991:35).

De esta forma, el devenir histórico de la agricultura en la Depresión Central de Chiapas, esta asociado a las transformaciones del paisaje agrícola, los sistemas de labranza y los sistemas de cultivo; es decir de los procesos de producción desde la roturación manual con uso de coa (sistemas de labranza mínima) en las fértiles vegas de los ríos con sistemas de roza-tumba y quema o roza-quema hasta la incorporación del arado egipcio (*arado trompa de cochí*) y la tracción animal con yunta de bueyes para la roturación de las terrazas aluviales y valles adyacentes a las vegas de los ríos de la Cuenca Superior del Río Grijalva.

En este proceso de mestizaje de los sistemas agrícolas de producción, los frailes incorporaron una rotación de cultivos que previamente habían utilizado en las islas del caribe con la caña de azúcar, tabaco, algodón, añil, maíz y frijol para la reproducción de la fuerza de trabajo (Muench, 1982b:77; García de León, 1985:107). Se incorporan además, nuevos elementos tecnológicos para la producción de panela con el uso de la rueda y el hierro en el trapiche y el perol de las fincas.

Durante la Colonia, los frailes dominicos fundan a partir de 1550, nuevos pueblos en la región de Chiapa⁹⁵ mismos que existieron hasta 1678: San Pedro Mártir Chiapilla, Nuestra Señora Presentación Ostuta y San Clemente Pochutla; estos pueblos, se incorporan a los antiguos asentamientos prehispánicos ahora denominados como Santo Domingo Chiapa, San Esteban Suchiapa y San Pablo Acala (De Vos, 1985:25; De Vos, 1994a: 50). En Valles Centrales (Cintalapa, San Pedro Xiquipilas) y los valles descendentes de las estribaciones

⁹⁵ En un principio, de 1528 a 1540, los encomenderos españoles, magistrados, así como los dominicos y el clero secular, se disputaban los impuestos y tributos que aplicaban a la población nativa sometida. (Gerhard, 1979:150).

de La Sierra Madre de Chiapas, se fundan desde 1584 varias haciendas ganaderas (Gerhard, 1979:156).

De esta forma, con la llegada de los españoles a estas tierras y particularmente con las incorporaciones tecnológicas de los frailes dominicos se da origen a la configuración territorial de una tríada de Fraileschas:⁹⁶ Chiapa, Copanaguastla y Ocosingo como ejes articuladores y centros regionales (De Vos, 1994:140) De las *Tres Fraileschas*, la Frailesca de Chiapa adquirió mayor influencia y fue el origen de la región aún denominada en nuestros días como *La Frailesca*.



Figura 1.17 Vestigios de la capilla de la Finca San Juan en la margen derecha del Río Custepec, Chiapas

⁹⁶ Según Gerhard (1979:156), para 1603 existían en la Provincia de San Vicente de Chiapa (creada desde 1551); tres Prioratos Dominicos (Ciudad Real, Chiapa, Tecpatlán); tres Vicarias Dominicas (Copanahuastla, Comitán, Ocosingo), dos Guarniciones Franciscanas (Ciudad Real, Hueyteupa) y; tres Parroquias Seculares (Ciudad Real, Xiquipilas, Tila).

En *La Frailesca de Chiapa*, los sistemas de cultivo se apropiaron de los terrenos más fértiles de las vegas de río y las terrazas aluviales, se incorporan los sistemas de ganado y se inician las unidades de producción basado en el sistema de Fincas a través del establecimiento de las relaciones sociales de producción que le dieron un matiz propio a *La Frailesca*.⁹⁷

En su valioso estudio de la evolución de las parroquias en la Provincia de Chiapa Gerhard (1979:157), refiere que la Parroquia dominica de San Vicente Copanahuastla se funda en 1555. En 1774, se establecen en su área de influencia las beneficencias de Santa Cruz Socoltenango, San Bartolomé de Los Llanos, Asunción Soyatitán y la del Valle de Custepeques. La parroquia del Valle de Custepeques fue separada de la Parroquia dominica de San Vicente Copanahuastla en 1746 y posteriormente incorporada a la orden franciscana de 1778 a 1781 (Figura 1.18).⁹⁸

En su *“Relación de la visita a diversos pueblos y conventos de la provincia de Chiapas”*, el Fraile dominico Tomás Torres en su visita a San Bartolomé de Los Llanos en 1595 escribió (Molina, 1976:200):

“San Bartolomé, [...] es pueblo grande situado entre cerros y terreno quebrado, con buenas aguas, de una de ellas toman cántaros para sus casas porque dice que son saludables. [...] De este pueblo dependen otros más pequeños y regados. [...] La sal la comercian con otros indios mercaderes que llegan de los Custepeques, que son unos llanos de tierra caliente donde hay haciendas y parcialidades de indios de otra calidad.”

De esta forma, según la crónica del Fraile Tomás Torres, a finales del siglo XVII el paisaje agrario de tierra caliente en los llanos del Valle de Custepeques estaba configurado por fincas ganaderas que disponían de agua

⁹⁷ Sobre la denominación de La Frailesca a los llanos del Río Catarina, Waibel (1946:140), la define como la *“tierra de los frailes”*, es decir los grandes latifundios adquiridos por los frailes en la región. Actualmente solo se aplica la denominación regional de *La Frailesca* para hacer referencia a los municipios de Villaflores y Villacorzo.

⁹⁸ En la relación de las principales haciendas de Chiapa en 1778, aparecen en el valle de Cuxepeques las haciendas de Nuestra Señora, San Juan, Espíritu Santo, Santiago, Jaltenango, Santa Ana, San Miguel y San Antonio (De Vos, 1994:103).

de buena calidad, además, el Valle de Custepeques era el centro regional del comercio de la sal. Por otra parte, Lee (1994:40), hace referencia que en los siglos XVI y XVII, los habitantes de San Bartolomé de Los Llanos eran tzotziles mientras que Companaguastla estaba habitada por indígenas tzentales. Tal vez a esta distribución de la población indígena se refiera el Fraile Tomás Torres en su crónica cuando afirma que en el Valle de Custepeques, habitan “*indios de otra calidad*”. Entonces, desde los siglos XVI y XVIII el Valle de Custepeques fue habitado por indígenas tzentales. En ésta época, San Bartolomé de Los Llanos como centro regional, estaba articulado el Valle de Custepeques, donde florecieron un conglomerado de pequeños pueblos y fincas ganaderas con agricultura de riego y producción artesanal de sal.

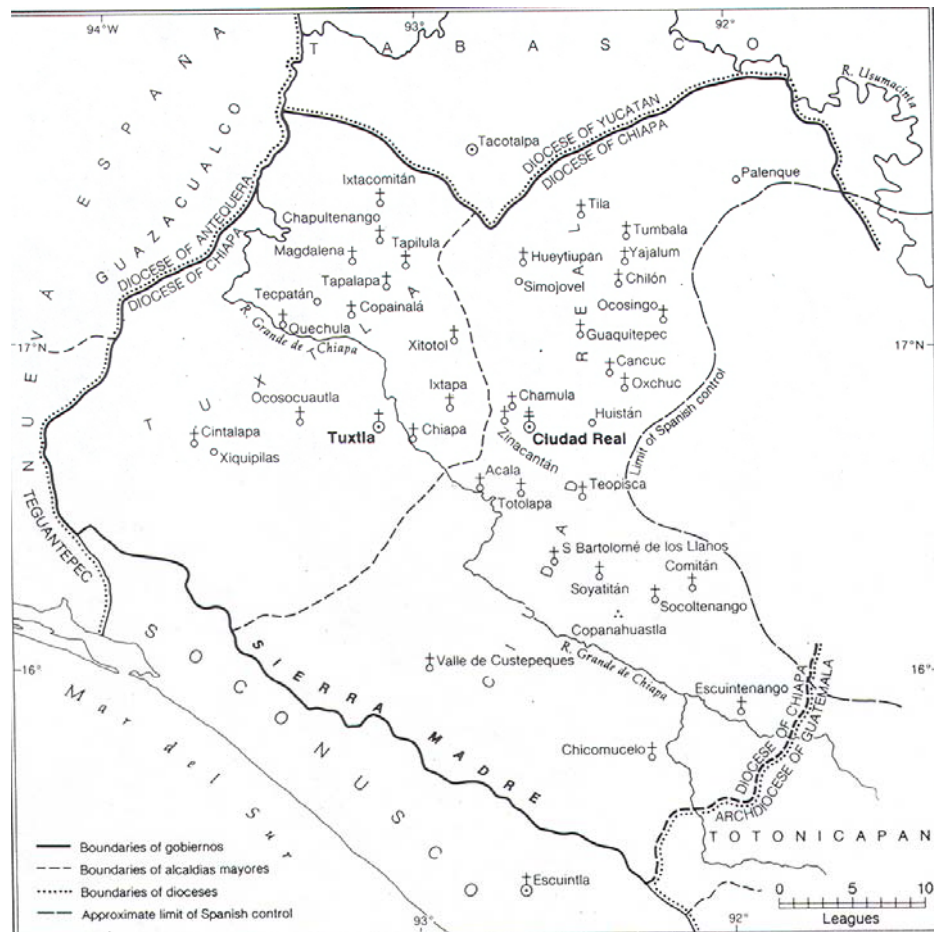


Figura 1.18 Distribución de las parroquias en la Provincia de Chiapa durante el tercer cuarto del siglo XVIII (Gerhard, 1979)

En los vestigios de la fachada de la Finca San Juan en el Valle de Custepeques (Figura 1.17), destacan los motivos vegetales que decoran sus nichos y falsas columnas. Estos motivos arquitectónicos son parecidos a los reportados por Lee (1994:40), en la iglesia de Copanaguastla y hacen referencia al esplendor del cultivo del algodón en la región.

Sobre el esplendor del cultivo de algodón en la región, el fraile Tomás de la Torre escribió en la Crónica de su visita en 1545 (De Vos, 1994:136):

“La tierra de Copanaguastla y toda la comarca es maravillosa en todo, [...] Hay gran abundancia de toda la comida de los indios, así maíz como ají y todo lo demás que ellos comen, es la madre del algodón y de allí se visten todas estas provincias; es tierra llanísima, de grandes pastos para ganados [...] tienen grandes tierras de regadillos y otras cosas grandes.”

Los frailes dominicos incorporaron tecnología agrícola traída allende la Península Ibérica⁹⁹ como la rotación de cultivos; la aradura, roturación o apertura de surcos en el terreno con uso del arado de madera algunas veces reforzado con punta de hierro tirado por una mancuerna de bueyes y;¹⁰⁰ el uso como abono del estiércol animal (García de León, 1976: 41; 1985:107-108):

“El uso de esta nueva tecnología no desplazó el cultivo de roza con coa, sino que se complementaron técnicas europeas y aborígenes. Esto recuerda a algunas fincas modernas que utilizan coa, arado y tractor: según la calidad y el declive de los suelos (...) Las nuevas técnicas agrícolas significaron una revolución en un territorio como el de La Frailesca que para los indígenas constituía ya un páramo. Nuevas extensiones se abrieron al cultivo y la ganadería” (García de León, 1976:41).

De esta forma, el nuevo paisaje agrario de La Frailesca durante la colonia comprende la imbricación de diferentes sistemas agrícolas en los terrenos de las fincas; en las vegas húmedas, llanos de pastizales y monte bajo, cerros pedregosos y arbolados, desde la labranza mínima a mano con uso de coa a la incorporación de la labranza intermedia con uso de arado egipcio y tracción animal, de sistemas de producción agrícolas y ganaderos

⁹⁹ En este momento, los frailes y misioneros dominicos jugaron “... un papel relevante en la difusión de nuevas técnicas de producción agrícola (...) El uso del arado de madera con tracción animal en el laboreo agrícola, (...) es una herencia directa de esta acción” (Muench, 1982b: 77).

¹⁰⁰ Este arado aún se utiliza en la región donde se lo conoce como *arado trompa de cochi*. Según Hernández (1985), los antiguos egipcios crearon la forma del arado teniendo en cuenta la manera como el jabalí introduce su hocico en el suelo en busca de raíces. De esta forma, la presencia de jabalí o *cochi de monte* en la región, le dio una connotación propia que permitió su apropiación natural así como la persistencia del arado egipcio de madera en la tecnología agrícola tradicional de La Frailesca.

interconectados bajo el sistema de producción dominante de la finca dominica. Este nuevo paisaje que matiza a la región de 1527 a 1722, es denominado por García de León (1985:108) como “*el paraíso terrenal de los frailes*”:

“Los frailes hacían sembrar con arado las tierras húmedas mientras el llano albergaba la ganadería extensiva; que lo era tanto, que se formaban manadas de caballos y toros cimarrones en las partes más aisladas, alimentándose del zacate también cimarrón que crecía sin mayor cuidado. En las laderas y montes cuya conformación hacía imposible el uso del arado, tierras por lo general baldías, se cultivaba maíz a la usanza milenaria de la región (una agricultura que había permitido, desde tres mil años antes, la existencia de verdaderas ciudadelas en las estribaciones de la sierra; como el sitio olmeca llamado hoy Padre Piedra), utilizando el palo plantador o coa y la tumba, quema y roza. Para estas tareas, los frailes emplearon aparceros sujetos al pago de una renta: el baldío”.



Figura 1.19 Vestigios de la fachada de la capilla de la Finca Espíritu Santo en la margen derecha de río Dorado, la puerta de entrada al Valle de Custepeques, Chiapas

Los frailes dominicos se apropian entonces de las tierras más fértiles, de las vegas de los ríos con el establecimiento de *Fincas* que configuran el nuevo paisaje agrícola de esta subregión agrícola que adquiere la denominación regional de *La Frailesca* en los otrora terrenos de la provincia prehispánica de los antiguos chiapanecos. Durante la colonia y “*el paraíso terrenal de los frailes*”

de 1527 a 1722, en los terrenos despojados, se inicia la producción de la ganadería extensiva para la exportación de pieles; de esta manera, los sistemas de ganado y cultivo incorporados por los frailes, imprimen otro rasgo característico en los sistemas sociales de producción de la región.

En el siglo XVII, en el Valle de Custepeques, la desaparición de los pequeños pueblos que dependían de la parroquia de San Bartolomé de los Llanos, va unida al crecimiento de las Fincas ganaderas de la región.¹⁰¹



Figura 1.20 Vestigios de la fachada de la capilla de la Finca Nuestra Señora La Grande, ejido Benito Juárez, Valle de Custepeques, Chiapas

¹⁰¹ “... las parcialidades de indios que menciona Gage en los Custepeques desaparecieron pocos años más tarde, para dar paso a 11 haciendas ganaderas, siete de ellas propiedad de los dominicos de Comitán. [...] Con la desaparición de los pueblos de las tierras bajas, el centro de la Depresión Central quedó casi totalmente deshabitado, y en él predominaron haciendas ganaderas.” (Molina, 1976:61).

En el censo realizado en 1778 en las Fincas del clero y de particulares se anotan en el Valle de Custepeques las siguientes: Jaltenango,¹⁰² Santiago, Santa Cruz, San Miguel, Espíritu Santo, San Juan y Nuestra Señora. En estas Fincas, la población censada en 1778 era fundamentalmente compuesta por indígenas y *laborios*¹⁰³ (García de León, 1985:109; De Vos, 1994:130).

A principios del siglo XIX, en la relación de diezmos de 1802, el Presbítero don Juan Nepomuceno de Velasco Campo, hacendado en el Valle de Custepeques, hace saber sobre las cosechas y el ganado de las Fincas de Xaltenango, San Juan y Espíritu Santo, así mismo Francisco de Velasco Campo hace lo propio para la Finca de Santiago en la producción de toretes, vaquillas, potros, potrancas, muleros; así como de maíz, arroz, algodón, ajonjolí, chile, frijol, tinta y la preciada *sal coloradita*¹⁰⁴ de la región (Molina, 1976:225-227). Reminiscencias de éstas Fincas de la Frailesca Custepecana, permanecen hasta hoy en día, en los vestigios de las fachadas de sus capillas como en San Juan, Espíritu Santo y Nuestra Señora (Figuras 1.17, 1.19 y 1.20).

En este proceso de mestizaje de los sistemas agrícolas de producción, se incorporan a La Frailesca otros cultivos como la caña de azúcar,¹⁰⁵ el ajonjolí, el algodón y granos básicos para la reproducción de la fuerza de

¹⁰² Según Waibel (1946:151), Jaltenango es una finca muy antigua (desde el año 1585 pertenecía a la familia Velásquez), Jaltenango es de las pocas fincas del valle que conserva su nombre prehispánico. Según Becerra (1985:152), el nombre de *Jaltenango* proviene del náhuatl y significa "*lugar fortificado o protegido de arena*".

¹⁰³ En la *Relación* o censos levantados por los frailes en 1774 en cada pueblo de la región se incluían las categorías de casados, viudos, viudas, muchachos y, muchachas, pero esto ocasionaba gran confusión con la composición racial de *ladinos*, *laborios*, *mozos* y, *sirvientes* entre otros (Gerhard, 1979:161). Tal vez la denominación de *baldíos*, tenga su origen en los denominados *laborios*.

¹⁰⁴ La presencia de las "*madres*" o "*minas salinas*" en la región fueron estratégicas en la definición de rutas comerciales en los antiguos territorios prehispánicos de los Altos, Valles Centrales, Sierra Madre y la Costa de Chiapas. Sobre la producción artesanal de "*sal coloradita*" en el valle de Custepeques y Jaltenango antes de la inundación del embalse de La Angostura, quedan valiosas evidencias fotográficas de Gertrudý Dubý en el Museo Na Bolom de San Cristóbal de Las Casas así como en la fotografía 25 sobre las salinas del curso inferior del río Jaltenango de Helbig (1964).

¹⁰⁵ En sus "*Memorias del Río Grande*", Ruz (2003:53) considera que con la extensión del cultivo de la caña en la Depresión Central de Chiapas, "... en el siglo, cuando los dominicos, ya dueños del antiguo valle de Nejundilo y algunos de los de Llanos se dedicaron a levantar sus haciendas. Cómo cambian las cosas. Bien recuerda [el Río Grande] que eran frailes de la misma orden los que promovieron la libertad de los indios esclavos, y un siglo después obligaron a los naturales a trabajar para ellos, en tierras cada vez más extensas. Por algo quedó el nombrecito de La Frailesca. Ni se lo hubiera imaginado fray Bartolomé".

trabajo de los *baldíos* o *acasillados*¹⁰⁶ de las Fincas y se incorporan actividades en la región como la cría de cochinilla, axe para extraer aceite para tintes y añil para la obtención de tintes que en ese entonces se exportaban (Waibel, 1946:141; Helbig, 1964b:144; García de León, 1976:39; Molina, 1976:58; Muench, 1982b).

Los españoles invaden estos espacios durante la colonia y hasta 1786, se conforma la alcaldía mayor de Chiapa que incluía no solo la provincia de Chiapa, incorporaba también los territorios y las provincias de el Lacandón, los Zoques, los Quelenes y los Llanos (De Vos, 1985:56-58). Durante la colonia en las Fincas ganaderas e ingenios de La Frailesca (San José de los Negros, Catarina la Grande, San Lucas) se incorporaron esclavos negros provenientes de África¹⁰⁷. Las adquisiciones de tierras adquirieron de parte de la Corona un título legal y el latifundio de las fincas formó parte del sistema de propiedad.¹⁰⁸

De esta forma, gradualmente se fue configurando el nuevo paisaje agrario¹⁰⁹ de la Frailesca:

“La productividad agraria de La Frailesca volvió a renacer con las nuevas técnicas y cultivos que los españoles introdujeron. El arado logró aprovechar una capa de suelo más profunda y la producción volvió a crecer. El repartimiento, las congregaciones, las alcabalas, el tributo, el despojo, etc., contribuyeron a que en la región se reconstruyera otra forma de asentamiento poblacional: la economía de La Frailesca dejó de girar alrededor de los pueblos

¹⁰⁶ Los “*baldíos*” contraían con el finquero el compromiso no solo del pago de la renta de la tierra con una parte de su cosecha de maíz; tenían también que trabajar por lo menos tres días gratuitos al mes en los terrenos de la Finca (Blanco, 1980 citada por Montoya, 1989:29). Por otra parte, Pohlenz (1995:139), define a los *baldíos* de la siguiente forma: “*En Chiapas había, en las haciendas, dos clases de trabajadores: los mozos o peones acasillados, con sueldo –casi siempre nominal–, ración y endeudados; y los baldíos, campesinos que por el derecho de establecerse en un terreno ajeno, quedaban obligados a compensar al propietario con cierto número de días de trabajo gratuito.*”

¹⁰⁷ Según Gerhard (1979:161), los esclavos negros fueron traídos a Chiapas en el siglo XVI, ellos y sus descendientes trabajaron en las haciendas ganaderas y las plantaciones de caña de azúcar de la Frailesca y en las plantaciones de cacao del norte de Chiapas. Según el censo de 1778, en Chiapas había 2816 negros y mulatos pero considerando los niños, probablemente su número se hubiera elevado a 3500; los esclavos negros se localizaban principalmente en las parroquias de Ciudad Real, seguidas por las de Cintalapa, Ixtacomitán, Chiapa y, San Bartolomé de Los Llanos. Por su parte, Waibel (1946:140-41) escribe que: “*Los frailes introdujeron esclavos negros como fuerza de trabajo y la sangre negra se puede reconocer todavía entre la población.*”

¹⁰⁸ “*A cambio de su dinero, los hacendados y la Iglesia recibieron títulos legales con derecho a disponer de agua, pastizales, bosques y a cercar sus terrenos*” (García de León, 1976: 40).

¹⁰⁹ Bajo este concepto de construcción histórica del paisaje agrario, se inscribe el concepto de *paisaje humano* que Sonia Toledo (1998:380) incorpora en su ensayo sobre los Valles Centrales de Chiapas.

tributarios y empezaron a cobrar importancia las haciendas [fincas]. Los pueblos empiezan a morir lentamente mientras a su lado crecen las haciendas [fincas]. La Frailesca se empieza a llenar de estancias ganaderas y cañeras y los pueblos como Suchiapa o Pochutla, a languidecer hasta casi desaparecer” (García de León, 1976: 40).

Por otra parte, alrededor de 1538, la ganadería se extendió con rapidez en la Depresión Central de Chiapas: *“Las nuevas técnicas agrícolas y la ganadería significaron una revolución en un territorio como el de La Frailesca que para los indígenas constituía ya un páramo” (García de León, 1976:41).*

Sin embargo, no es adecuada esta percepción sobre el abatimiento de la productividad agrícola de los terrenos de los antiguos chiapanecos; el crecimiento regional de La frailesca del siglo XVI al XVIII se debe no solo a la incorporación de la nueva tecnología agrícola, es principalmente resultado de la apertura de nuevas áreas a la ganadería y la agricultura.

Por otra parte, el pesado yugo que representaba el pago de tributos al que estaban sometidos, los trabajos forzados, la desnutrición y las epidemias de los baldíos en las fincas, provocaron una nueva crisis en la región; los indígenas chiapanecos huyeron a vivir a los *montes* y la población en las fincas se abatió significativamente al grado que en el siglo XVIII las fincas conformaban un caserío disperso de mestizos y negros.¹¹⁰ De esta forma, según García de León (1985:108), ya en el censo de 1778, *“desaparece totalmente la población culturalmente indígena de la Frailesca.”*¹¹¹

Después de la larga noche del paraíso terrenal de los frailes, se configura el actual paisaje de La Frailesca, se modifican las redes sociales y se abren nuevos centros regionales en los vestigios de las otrora fincas dominicas y en su entorno se tejen y crean nuevos *terruños*, se inicia la génesis de una identidad y construcción socioterritorial propia tanto en La Frailesca como en el Valle de Custepeques.

¹¹⁰ Este proceso de reducción de la presencia indígena en la Depresión Central de Chiapas iniciada en el siglo XVIII, llega según Viquiera (1995:31), hasta el siglo XIX como un *“proceso acelerado de aculturación [... mismo que] determina su perfil mestizo actual.”* (Villafuerte, *et al.*, 2002:305).

¹¹¹ Gerhard (1979:159), hace referencia a que en la región de 1527 a 1611, la población adulta disminuyó casi a la mitad; de esta, en la Parroquia de Copanahuastla (misma que en esa época, comprendía en su área de influencia al Valle de Custepeques), en 1595 se registraron 2,488 familias; en 1611 se registraron 1,742 familias y, en 1678 solo se registraron 1,412 familias.

De esta forma el fin de la noche colonial en La Frailesca comprende de 1722 a 1821; desaparecen en este período entre otras, las Fincas San Clemente, San Lucas, San José de los Negros, San Pedro Buenavista, Santa Catarina La Grande y Santiago como advenimiento al trágico final de una misa de réquiem para el paraíso terrenal de los frailes.

1.2.4 Canto a la *Madre Tierra* en Cuatro Movimientos: La Configuración Territorial de la Cuenca Superior del Río Custepec

Si bien durante la Colonia y la dominación de los frailes dominicos a través del sistema de fincas, la región adquirió la fisonomía propia de su paisaje agrícola desarrollado fundamentalmente en los terrenos de vega y terrazas aluviales fundamentalmente bajo sistemas de producción de maíz y ganado conformaron y dieron un rasgo propio al paisaje de La Frailesca. Estos paisajes agrarios, aún permanecen, tienen su génesis en la otrora Frailesca de los dominicos. Después de la larga noche de la Colonia, se inicia un nuevo periodo histórico en la región, con el advenimiento del desarrollo capitalista de la agricultura en la región. Este periodo comprende cuatro fases o movimientos de un Canto a la Tierra de Mahler, una Sinfonía Pastoral de Beethoven, las danzas del Ballet Estancia de Alberto Ginastera, o un Concierto de Toussaint a una pintura-paisaje de Gauguin.

1.2.4.1 Allegro: Fundación del Pueblo de La Concordia

El primer momento que va desde la Independencia, el Decreto de la primera Ley Agraria en 1826 en Chiapas que en la práctica fue el instrumento de despojo que ensanchó la propiedad de las nuevas fincas ahora en poder de los propietarios; el decreto de 1846 que obligaba a los indígenas a concentrarse en poblados que transformó a los pequeños propietarios en *baldíos*, hasta la forma en la que la Revolución Mexicana abortó en Chiapas como una irrupción de carrancistas o el movimiento finquero de los *mapachistas* que durante seis años lucharon por mantener la situación semifeudal al interior de sus grandes fincas, de particular trascendencia en la Historia de la Frailesca (García de León, 1976; 1985). Van cobrando figura las grandes familias asentadas en el

Grijalva Medio y se forman nuevos asentamientos que se agregan a los existentes.

En 1873 un grupo de finqueros conservadores funda Trinidad de la Ley (hoy Villacorzo). En 1876, finqueros liberales fundan Catarina la Grande (hoy Villaflores) y el municipio de Catarina que en el Artículo 6 del Decreto de su fundación dice:

“... mismo que se formará de los habitantes de ese mismo pueblo, de los de la finca Santa Elena y demás haciendas situadas en el primer Valle de la Frailesca; reconociendo como línea divisoria el río conocido con el título de Catarina, que en su origen lleva el de San Vicente” (García de León;1976:107).

Mientras tanto, en el Valle de Custepeques, se funda el poblado de La Concordia en 1849. La Concordia *“observa estos acontecimientos”* (Blanco, citada por Montoya 1989). Sin embargo, como lo refiere Molina (1976:86-88), la fundación de La Concordia¹¹² tiene también un origen liberal:

“La Concordia, -cabecera del actual municipio del mismo nombre- se formó en 1849, a petición de los baldíos de la finca de San Pedro Custepeques, propiedad de los dominicos de Comitán. La petición se hizo en base a que su elevado número de (93 jefes de familia y un total de 723 habitantes) les daba ya capacidad para formar un poblado. Aducían que [... el] juez auxiliar a la finca, (...) no podía cumplir sus funciones ya que, por la condición de baldíos de los habitantes de la finca, éstos eran sujetos de voluntad del administrador de la hacienda y no de la autoridad civil impuesta ahí por el gobierno del estado. (...) A fines del siglo XIX -1895- la municipalidad de La Concordia comprendía el pueblo del mismo nombre y 54 haciendas con un total de 5,339 habitantes (...) Veinte años después de la fundación de La Concordia, la población estaba integrada por antiguos peones de fincas de Custepeques, y habían migrado varios nativos de San Cristóbal y San Bartolomé. (...) La Concordia era una población nueva, a la que llegó un tipo de empresario producto del liberalismo, proveniente de regiones muy diversas, cosa que no ocurrió en San Bartolomé. La presencia de una nueva población en la ribera sur del Grijalva, precisamente en el centro del valle de Custepeques -zona que enviaba productos a Ciudad Real a través de San Bartolomé- y el traslado de la sede de poderes estatales a Tuxtla Gutiérrez, ciudad que crecía en importancia económica y comercial ya no situada en los Altos, sino al noroeste de la Depresión Central, ocasionó con el tiempo una disminución de la importancia de San Bartolomé como lugar de paso entre dos zonas complementarias y, consecuentemente, esto redujo su zona de influencia como centro regional.”

¹¹² Según el *“Decreto del Gobernador del Estado de Chiapas Fernando Nicolás Maldonado, para Fundar el Pueblo de La Concordia”*, expedido en San Cristóbal de Las Casas el 14 de febrero de 1849 (Cruz, 2001:191); en su Acuerdo Cuarto se decreta: *“que este pueblo llevará por nombre La Concordia”*; sin embargo, en este Decreto, no se especifica el origen de este nombre, tal vez se deba al clima político liberal de esos años; La Concordia se funda a solicitud de los propios *baldíos* de la finca de San Pedro Custepeques. De esta forma, la fundación del Pueblo de La Concordia, representó el advenimiento de la esperanza de un nuevo orden social; como lo anota Cruz (2001:18), la fundación de La Concordia, representa *“... la primera experiencia fundadora de pueblos libres de la tutela de las grandes haciendas en la margen meridional de la cuenca superior del río Grijalva.”*

La Frailesca se configura entorno a estos dos nuevos asentamientos: Trinidad de la Ley y Catarina la Grande. En el Valle de Custepeques a partir de entonces se inicia la génesis de una identidad y construcción socioterritorial propia.

Durante la segunda mitad del siglo XIX, el paisaje de la Cuenca Superior del Río Grijalva se transforma gradualmente en *llanos* para el desarrollo de una ganadería extensiva a través del sistema de fincas.¹¹³

En la Finca ganadera de Catarina la Grande antes de la fundación del pueblo de Catarina la Grande en sus terrenos (hoy Villaflores), en 1876 llegó a tener más de 20 mil cabezas de ganado (Helbig, 1964b; García de León, 1976). En la Finca ganadera de Nuestra Señora, ubicada en el Valle de Custepeques, Waibel (1946:151) reporta que antes de la Revolución, tenía 20 mil cabezas de ganado vacuno.¹¹⁴

1.2.4.2 Adagio: El advenimiento de los *bosques de café* y el paisaje del *guatal* y la *milpa*

Un segundo momento, que va desde el triunfo de esta forma de contrarrevolución de los liberales finqueros sobre la revolución agraria con el advenimiento de una burguesía terrateniente. Este movimiento es conocido regionalmente como *movimiento mapachista* mismo que comprende hasta el final del período cardenista y que en la región permitió la creación de varios ejidos. Este período significó un avance significativo en el repartimiento agrario

¹¹³ Durante esta época, en el Soconusco, el paisaje de cacao se transformó en grandes extensiones ganaderas: "... las llanuras favorables al cultivo del cacao habían sido invadidas progresivamente por la ganadería extensiva, más cómoda, de los colonizadores y de sus descendientes, así como por pequeños ganaderos aborígenes. Temporalmente desapareció por completo el cacao." (Helbig, 1964a:17).

¹¹⁴ En la resolución presidencial de creación del ejido Benito Juárez, se hace referencia a que la Finca Nuestra Señora comprendía una superficie de 17,431 hectáreas antes del 30 de enero de 1942, cuando los peones de la Finca tomaron posesión de la tierra. La Finca Nuestra Señora, fue propiedad de las hermanas Elvira y Josefina Pineda Ogarrio (Diario Oficial de la Federación, 1951 citado por Ruíz, 2004:7).

y una escisión cualitativa en la estructura de la tenencia de la tierra en Chiapas.¹¹⁵

El reparto de tierras se inicia en Chiapas en 1918 y se intensifica en 1941 con la legislación agraria a favor de la pequeña propiedad, surgen los Fincas y se inicia la creación de ejidos para los *sin tierra*; estos nuevos centros de población, regionalmente se denominaron *Colonias* (Helbig, 1964b:71).

Durante este período, se incorpora al paisaje agrario de la región el matiz propio de los *bosques de café*, se inicia el establecimiento de las Fincas cafetaleras alemanas en la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas. De esta forma, según Helbig (1964b:77), en el Municipio de Ángel Albino Corzo se fundan las Fincas Prusia (1911), Liquidambar (1922) y La Catarina (1934); en el Municipio de La Concordia se funda la Finca Custepec (1912).¹¹⁶

A partir del 11 de junio de 1941, las Fincas cafetaleras alemanas fueron intervenidas al amparo de la "*Ley Relativa a Propiedades y Negocios del Enemigo*". De esta forma se intervinieron por la Junta de Administración y Vigilancia de la Propiedad Extranjera entre otras, en la región las Fincas de Ixtapil, Liquidámbar, El Pacayal, Santo Domingo y Selva Negra en Ángel Albino Corzo así como Custepec, La Unión, Santa Elena y Poblazón Cruz Roja en La Concordia (Waibel, 1946:285-288).

La Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas tiene una menor disponibilidad de humedad que la zona cafetalera del Soconusco; sin embargo, en esta vertiente se desarrolla la zona cafetalera en una franja que va de los 900 a los 1,600 msnm (Pohlenz, 1995:66). De esta forma, la Zona Cafetalera de la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas, se considera como continua a los *Bosques de Café* de la zona cafetalera del Soconusco misma que

¹¹⁵ Durante esta etapa: "*Chiapas, [es un] barniz de progreso desproporcionado que sigue cubriendo las capas profundas de un pasado que brota persistente e inexplicado por todos sus poros (...) y el aislamiento de dos mundos en eterna contradicción y simbiosis.*" (García de León, 1985:14).

¹¹⁶ Según Helbig (1964b:188), fue "... el finquero Guillermo Kahle quien lo trajo [al cultivo del café] en 1910 al valle del río llamado por él Prusia, al sur de Jatenango." Para Pohlenz (1995:197), citado por Ordóñez, (1985:197): "*En este valle comienzan a extenderse las grandes plantaciones y posteriormente en el año 1918 se establece también en el valle superior del Custepec.*" Estas Fincas alcanzaron su plena producción hasta 1936 "*después de muchos reveses sufridos a causa de la Revolución y los incendios*" (Helbig, 1964b:188-190).

considera como límite “*al noreste mas allá de los valles laterales del río Custepec*” (Helbig, 1964b:150).¹¹⁷

El establecimiento de las Fincas cafetaleras alemanas en esta parte de la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas configuro lo que Ordóñez (1985:40) denominó como la “*expresión del desarrollo capitalista a la región.*”¹¹⁸

A principios del siglo XX, el geógrafo alemán Leo Waibel (1946:203), describe el *paisaje cultural* de la Sierra Madre de Chiapas,¹¹⁹ como una de las formas de expresión de la cultura en la región:

“Contrastando con los cafetales y con el paisaje de pastel de los llanos, la formación económica de cultivo de coa se destaca fuertemente en el cuadro general del paisaje. Aquí los paisajes natural y cultural no son idénticos, como sucede en los llanos, ni tampoco se asemejan las formas elevadas (de árboles y cafetos) como es el caso de la <montaña> y el cafetal, sino que el bosque es sustituido por una región herbácea, por milpas. Las milpas se extienden sobre los cerros más llanos, habiéndose conservado el bosque en los taludes de los valles y en las

¹¹⁷ “A diferencia de la zona cafetalera del Soconusco, que es un cinturón continuo, la vertiente del Grijalva presenta una serie de valles que pueden considerarse como entidades autónomas, pero que en conjunto constituyen la región cafetalera.[...] Aunque desde la terminación de la carretera Panamericana y sus ramales, sobre todo de la carretera Tuxtla-Cuxtepeques por el año de 1960, el lado interior de la Sierra madre pertenece a la región del Grijalva en la Depresión Central, sobre todo en el sentido de tráfico, pues esta carretera evitó el uso de los caminos de herradura por sobre la Sierra que entroncaban con el Ferrocarril del Pacífico, seguimos considerando esta zona integrada al Soconusco, constituyendo ambas la región de economía cafetalera de la Sierra Madre de Chiapas. ” (Pohlenz, 1995:67-68).

¹¹⁸ “Las fincas establecidas en esta comarca fueron fundadas por compañías alemanas que operaban en el Soconusco con relaciones de producción capitalistas; inversión de capitales, la forma de organización productiva, comercialización hacia en exterior y el trabajo asalariado temporal y permanente.” (Ordóñez, 1985:40). Por otra parte, “México y Guatemala firmaron un tratado definitivo de límites en 1882 que establece los lindes políticos entre ambos países. A partir de ese momento el avance en el poblamiento de la frontera cobró un ímpetu definitivo asociado al crecimiento y expansión de la finca cafetalera. Lo más importante de ello es que provocó un movimiento hacia el Soconusco y la Sierra de grandes contingentes indios procedentes de los Altos de Chiapas que bajaban a la cosecha del café, gran demandadora de mano de obra. A estos contingentes hay que agregar las masas de trabajadores procedentes del occidente de Guatemala y los Altos Cuchumatanes.” (Fábregas, citado por Arellano, 2004a). Desde entonces, el desarrollo de las Fincas cafetaleras configuró los límites territoriales de un *espacio económico común* (Fábregas, citado por Arellano, 2004a). De una región con intercambios de bienes, de servicios, de aprovechamiento de aguas fronterizas y particularmente de un *mercado de trabajo regional transfronterizo* de trabajadores agrícolas a las fincas agroexportadoras del Soconusco (Ordóñez, citado por Arellano, 2004a).

¹¹⁹ Entre diciembre de 1925 y junio de 1926, el geógrafo alemán Leo Waibel recorrió la Sierra Madre de Chiapas; años mas tarde y después de incorporar a la valiosa información cartográfica y de campo, una acuciosa investigación documental; publica en 1933 en Hamburgo Alemania su libro sobre La Sierra Madre de Chiapas. En 1946 fue publicado el libro de Leo Waibel titulado “*La Sierra Madre de Chiapas*”, por la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística en la versión al español de Enrique Berlín con la revisión de Jorge A. Vivó. En esta obra propia de la Geografía Regional, Leo Waibel no solo estudia el *paisaje natural* de la Sierra Madre; es también una valiosa contribución al estudio del *paisaje cultural* de la región y sus etapas de evolución. Según el prefacio escrito por Jorge A. Vivó a la versión en español, Leo Waibel utiliza en su obra el concepto de *paisaje* de Carl O. Sauer como “*una zona compuesta de características asociaciones de formas, físicas y culturales*” para el estudio tanto del *paisaje natural* como del *paisaje cultural* de la Sierra Madre de Chiapas.

barrancas. Frecuentemente las milpas existen también en pendientes muy inclinadas. Según la estación, las milpas son verde claro o o amarillo, conservando los bosques su color oscuro y lúgubre. Este paisaje cultural da la impresión de estar manchado."

De esta forma, a principios del siglo XX, en las estribaciones de la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas, se incorpora en el paisaje agrario el paisaje del sistema de roza-tumba y quema que Helbig (1964b) denomina genéricamente como *guatal*¹²⁰ y que Waibel (1946:201) denomina como "el paisaje de cultivo de coa de las altas regiones de la Sierra".

"El autor de este nuevo paisaje cultural no es el criollo, como en los pastales de los llanos, no lo es el mestizo, como la mezcla geográfico-cultural de la llanura costera, no es el europeo como en la región de las fincas cafetaleras, sino el indio simple y carente de instrucción. Y su forma económica lo es el antiquísimo y primitivo cultivo de coa, que utiliza como factores de producción solamente el suelo y la fuerza humana, siendo su única finalidad de producción la de adquirir sustentos para la familia. Desde el punto de vista histórico existe una distancia en el tiempo de miles de años entre el cultivo de coa y el cultivo de plantaciones; en cuanto al espacio su distancia es solamente de unas cuantas horas de viaje (...) este paisaje de cultivo de coa de las regiones más altas de la Sierra, es tanto más interesante porque se originó durante los últimos 50 años. Fue establecido por indios guatemaltecos extraños a la región en bosques despoblados hasta entonces, y representa, pues, una colonización muy reciente de los indígenas .." (Waibel, op. cit.:201-203).

Posteriormente, durante la segunda mitad del siglo XX, Helbig (1964b:162) describió las tendencias del incremento de la presión del uso de los recursos naturales o la intensificación del uso del suelo y los procesos de degradación ambiental inducidos por el crecimiento poblacional en la transformación del paisaje de la Cuenca Superior del Río Custepec:

"En épocas más recientes están llegando de las estribaciones y llanos nuevos colonos que suben por los valles y ocupan los terrenos, fundando sus colonias, rancherías, y ranchos aislados, incluso donde ya existían cultivos de café. Estos recién llegados trabajan sobre la exclusiva base de la despiadada rozadura y han penetrado en muchos casos más allá de la zona de pinares hasta las selvas siempre verdes , con lo que grandes áreas ya fueron sacrificadas a hierro y fuego. Aparte de estos intrusos, también los moradores van en busca de ocote para alumbrado y fines culinarios [...] A causa del ocote se viola y hasta aniquila también

¹²⁰ *Guatal o acahual*, se refiere a la sucesión vegetal propia del sistema de cultivo de roza-tumba y quema que se presenta durante el periodo de acahual, *barbecho* o descanso de la tierra. Sobre las milpas y los guatales en el paisaje de la Sierra Madre de Chiapas, Waibel (1946:204), escribe que: "Junto con las milpas, los guatales (es decir las milpas viejas y cubiertas de matorrales), constituyen un aspecto esencial de la formación económica del cultivo de coa. Como la milpa se trabaja por lo general solamente un año, dejándosela después en barbecho por varios años, el área de estos guatales es bastante mayor que el de las milpas propiamente dichas." Helbig (1970a:221), define el término *guatal* o *ahuacal* como "... la vegetación secundaria de las milpas abandonadas, [...] un eslabón del ciclo de la economía de rozaduras. Aquí lo agregamos a las sociedades vegetales [...] por su composición no <natural>, de origen antropógeno."

el árbol más majestuoso. Por doquiera que uno camine, los troncos cortados, tumbados o quemados por la hoguera indican el paso del hombre irreflexivo”.

1.2.4.3 Allegretto: De la Revolución Agraria a la Revolución Verde.

Una tercera fase va desde el auge que la creación de ejidos adquiere en el período de Lázaro Cárdenas¹²¹ en Chiapas, el advenimiento de la *Revolución Verde*¹²² en la agricultura y técnicas de producción basadas en el uso intensivo de insumos de origen industrial y la forma en que irrumpió en la región a partir de 1962. Este etapa de las Políticas Públicas en el campo mexicano, es denominada por Warman (2001:120), como el de “*la sustitución de importaciones*”, o por Moguel y Parra (2003:213) como la etapa de la “*Industrialización por Sustitución de Importaciones*”.¹²³

¹²¹ Durante este periodo, como lo anota Sonia Toledo (1998:389), en la región, se había completado *un proceso temprano de mestizaje*, que no representaba un prototipo de región intercultural como la propuesta por De La Fuente y Aguirre Beltrán; la región de la Depresión Central de Chiapas ya estaba integrada a la política de integración nacional del *Estado de Bienestar*.

¹²² Sobre el concepto de la *Revolución Verde*, Rosset (1998), escribe: “*La <Revolución Verde> es una frase de proporciones casi míticas. Críticos sociales, ambientalistas, y activistas de las bases la utilizan comúnmente para referirse rápidamente a los impactos negativos de la agricultura industrial en las sociedades y en el medio ambiente; mientras que las agencias oficiales claman que ésta ha permitido a la humanidad evitar miserias inimaginables.*” Sobre el impacto de la Revolución Verde en la agricultura de laderas de Chiapas, Arellano (2003a:22), escribe: “*En las montañas de Chiapas como en la planicie calcárea de la Península de Yucatán y en general en mesoamérica tropical la Revolución Verde se impactó y hundió en la agricultura de laderas de roca caliza de los Altos de Chiapas con una fuerte persistencia de una valiosa tecnología agrícola tradicional. De esta forma la Revolución Verde en estas tierras de Chiapas derivó en un choque o cambio tecnológico brusco con la incorporación de la tecnología agrícola generada en otras condiciones; de manera análoga a la forma en la cual la Revolución Mexicana abortó en estas tierras en una revuelta armada de finqueros, el movimiento mapachista.*” Para Rosset (1998), la aplicación de las prácticas agrícolas de la Revolución Verde en nuestros países y regiones de Latinoamérica en cultivos tradicionales como el maíz, es profundamente desigual y “... *ha provocado, en la mayoría de los casos, un incremento de esas diferencias, lo que ha llevado al recrudecimiento de la pobreza e inclusive a la aparición de conflictos. La rebelión Zapatista de 1994 en Chiapas, México, fue en parte generada por una creciente pugna entre una elite indígena acomodada y una mayoría de campesinos pobres, producida por la introducción de tecnologías propias de la Revolución verde en la zona, principalmente herbicidas y fertilizantes químicos.*” Sin embargo, como lo anotan Parra y Díaz (1997) las posibilidades de desarrollo productivo tipo *Revolución Verde*, basado en el uso intensivo de insumos en la región de los Altos de Chiapas están limitadas por varias razones; el contexto físico natural de la región y la disponibilidad de recursos financieros para realizar inversiones en infraestructura productiva. Por su parte, Montoya (1989:71), considera que la *Revolución Verde* en la Región de Valles Centrales de Chiapas, estuvo basada en las modificaciones de los insumos productivos (semillas, fertilizantes, etc.); la construcción de infraestructura (riego, bodegas, etc.) y; la mecanización entre otras. Finalmente, Warman (2001:134), considera que: “*La <revolución verde> abrió caminos y dejó muchas enseñanzas, hoy amplificadas por la biotecnología y la ingeniería genética, pero no resolvió como se esperaba y se decía los problemas del desarrollo agrícolas de México.*”

¹²³ Durante esta etapa: “*el Estado atendió las demandas campesinas mediante la entrega de tierras, mayoritariamente marginales, y procedió a reconocer formalmente a los ejidos y comunidades.*” (Moguel y Parra, 2003:213).

Después del reparto agrario de 1940 en los Altos de Chiapas y particularmente en Zinacantán, Collier (1994) anota que ante la intensificación del uso del suelo provocada por el crecimiento poblacional, los zinacantecos y los chamulas, iniciaron un proceso de arrendamiento de parcelas en tierra caliente (*k'at'ixtik*), de esta forma:

“... los zinacantecos comenzaron a arrendar tierras agrícolas marginales, en la cuenca del río Grijalva, de los finqueros que estaban ansiosos por convertir la maleza en pastizales. Conforme las carreteras abrían la cuenca del Grijalva durante los años 60, los zinacantecos las seguían. Arrendaban tierras marginales poco explotadas de las fincas, cosechaban la mayor utilidad posible de tierras en barbecho, y continuaban su camino.” (op. cit.:132).

De 1940 a 1950, la abundancia de maíz en la región es muy notoria respecto al resto del estado. En 1950, los valles centrales concentraban 36 de los 159 tractores existentes en Chiapas (Montoya, 1989:86); estos tractores fueron entregados por el gobernador Francisco J. Grajales en el ejido de Revolución Mexicana.¹²⁴

Según Helbig (1964b:77), en 1957 en el valle de Custepeques, se inicia el fomento al cultivo de arroz, donde se llegaron a sembrar hasta 6 mil hectáreas de arroz de temporal (Arellano, 1995); se fomenta el desarrollo agroindustrial con la instalación de despepitadoras de algodón en Tuxtla, de beneficio de arroz en Custepeques; se instala la planta productora de leche en polvo de la Compañía Nestlé en Chiapa de Corzo; en 1954 se funda el Ingenio Pujiltil y, se establecen también algunas plantas de beneficiadoras de café y madera (Helbig, 1964b:70).

De 1941 a 1943, la Comisión Nacional de Irrigación inicia los trabajos para el aprovechamiento de los ríos Blanco, Schpoiná, Salado y San Vicente¹²⁵

¹²⁴ “El impulso mayor a la reforma agraria se da en la época de Cárdenas, cuando se crea la mayoría de los ejidos actuales de la región. Este reacomodo, aunado a un uso –muy temprano para Chiapas- de la tecnología moderna en la agricultura, convierte a La Frailesca en el granero de Chiapas” (García de León, 1976:71). Por su parte Helbig (1964b:145), anota que: “... los llanos ya son llamados (con la acostumbrada exageración) el egipto o la Mesopotamia de Chiapas [...] y -no sin razón- el granero de Chiapas [...] al maíz se han agregado numerosos otros productos de exceso, como ajonjolí, frijol, chile, caña de azúcar, [...], tomate, cacahuete, calabaza, melón y plátanos para guisar y comer. El cultivo de arroz es vivamente fomentado, aumentando las cifras de producción.”

¹²⁵ El 15 de mayo de 1965 se publica en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto de Creación del Distrito de Riego San Vicente. Villafuerte, *et al.* (2002:331), hacen un amplio y completo estudio del problema agrario que esta expropiación de tierras generó así como su influencia en la lucha por la tierra en

para la construcción en 1943 del Distrito de Riego No. 59 “Río Blanco”,¹²⁶ mismo que inicio su operación en 1957. Sin embargo, la pequeña irrigación inicio su desarrollo en la Cuenca Superior del Río Grijalva en 1950 (Helbig, 1964b:80; Helbig, 1976b:103; Montoya, 1989:77).

Mientras en 1960 se regaban en Chiapas 10,342 hectáreas de maíz, de las cuales 9,645 hectáreas (el 93%) se localizaban en los Valles Centrales para 1970 se regaban en Chiapas 8,297 hectáreas de maíz, de las cuales 3,836 hectáreas se sembraron en Valles Centrales (el 46%); de esta forma, en lugar de maíz, se cultivaban bajo riego en la Depresión Central otros cultivos (Montoya, 1989). Durante este período, se inicia también la construcción de la Unidad de Riego de San Pedro Buenavista en 1958.

Durante el periodo de 1960 a 1970, no se construyeron obras de riego en Chiapas. Posteriormente, con la incorporación de los recursos provenientes del auge petrolero, en las administraciones gubernamentales de Luis Echeverría Álvarez y José López Portillo, las Políticas Públicas del Estado en el campo, caracterizadas por el énfasis en la organización de los productores (el *populismo agrario*), la sustitución de importaciones con la *autosuficiencia alimentaria* a través del Sistema Alimentario Mexicano (SAM) y, el impulso a la modernización de la estructura agraria, se destinan recursos federales para la construcción de nuevas áreas al riego en Chiapas, particularmente en la Depresión Central (Warman, 2001:120; Villafuerte, 2001:239; Moguel y Parra, 2003:213). En 1977, durante el Gobierno de Jorge de la Vega, se inicia la construcción de los Distritos de Riego No. 101 Cuxtepeques y 107 San Gregorio; mismos que se terminarían hasta 1982 y 1984 respectivamente (Helbig, 1964b:119; 147-149; Muench, 1982b:79; Montoya, 1989:78).

la región como parte de la expansión agraria del conflicto de enero de 1994. Actualmente, el módulo San Vicente, es parte del Distrito de Riego 059 Río Blanco y fue transferido a la Asociación Civil de Usuarios en junio de 1995 (Arellano, 2000:46).

¹²⁶ Los terrenos para el aprovechamiento del Río San Vicente como parte del proyecto del Distrito de Riego 059 “Río Blanco”, ocupan las mismas tierras antes cultivadas de algodón bajo sistemas de riego en la otrora Provincia Colonial de Copanahuastla (Ruz, 1985:132). Posteriormente, durante el apogeo de las fincas dominicas en la región, se estableció junto con el algodón el cultivo de la caña de azúcar (Ruz, 2003:53).

Son las condiciones fisiográficas, las que imprimen un rasgo característicos a los procesos de producción y al paisaje agrario de La Frailesca.¹²⁷ Los rasgos del devenir histórico de La Frailesca, permanecen en su raíz pero con diferente matiz en su geografía. Persisten los sistemas de cultivo y ganado según la toposecuencia característica de La Frailesca y se configura un nuevo paisaje agrario de la región, en las llanuras de inundación, las terrazas aluviales inferiores (vegas), las terrazas aluviales superiores (llanos y valles) y finalmente en las laderas y lomeríos (*guatales* o *milpas*). Sin embargo durante este periodo, como lo anota García de León (1976:99):

“La Frailesca se reanima con el reparto agrario y la introducción del tractor. Una preocupación flota en el ambiente: para 1951 se daban dos cosechas de maíz en Primero de Mayo y Emiliano Zapata; en 1976 sólo una. ¿Estamos ante el inicio de otra crisis agrícola por un nuevo empobrecimiento del suelo?”

1.2.4.4 Finale: Las eternas aguas que guardaron los sueños del Pueblo de La Concordia

El desarrollo capitalista de la economía nacional durante la década de los setentas, se manifestó en Chiapas con la construcción de las grandes Presas Hidroeléctricas sobre el Río Grijalva;¹²⁸ particularmente en la Cuenca Superior del Río Grijalva con la construcción de la Presa de La Angostura.¹²⁹

Durante este periodo, los nuevos impactos producidos en el paisaje de la región, son resultado de las Políticas Públicas del *Estado de Bienestar* con

¹²⁷ Durante este período, el paisaje agrario de la región se muestra con: *“La conformación del gran valle interrumpido por cerros y mesetas, determina una gama de variación en las condiciones de relieve y suelo, donde se desarrollan toda una serie de técnicas de manejo, desde la mecanización en los terrenos planos con suelos profundos, hasta la milpa con roza, tumba y quema en las laderas cerriles y pedregosas.”* (Muench, 1982:76).

¹²⁸ Sonia Toledo (1998:384-385), considera que: *“Es hasta que el Estado impulsa un nuevo proyecto modernizador, en los años sesenta y setenta, y las condiciones sociales se transforman significativamente, que los Valles Centrales adquieren importancia para la investigación desde otras disciplinas sociales. [De esta forma,] ...una mayor preocupación por investigar problemáticas socioculturales de los Valles Centrales, como de otras regiones de Chiapas, surge a partir de los conflictos socioeconómicos generados por el impacto de la crisis y la instrumentación de proyectos modernizadores de los años sesenta y setenta [como la] construcción de presas hidroeléctricas.”*

¹²⁹ Helbig (1970a:43), describe *“a vuelo de pájaro”* la construcción de la Presa de La Angostura: *“Están tratando de cerrar la barranca mediante un dique bastante alto. Las aguas de la vía fluvial han sido desviadas mediante dos túneles, se ven poderosas bases de una cortina; ingeniosamente ancladas en la roca a ambos lados. A cierta altura, numerosas y grandes entradas a los tiros para el acarreo del agua hacia las turbinas, socavones para perforaciones experimentales, inmensos depósitos de materiales, un hormiguero de vehículos...”*

proyectos de modernización y el desarrollo de las denominadas *Regiones Plan* mediante la construcción de las grandes presas hidroeléctricas, la ganadería extensiva en los terrenos de selva o de vocación agrícola y la migración interna inducida (Barkin y King, 1970; Palerm, 1993c:375; Fernández-Galán, 1998:394; Sonia Toledo, 1998:384).

Sobre los impactos socioculturales de la Presa de La Angostura, Ángel Palerm (1993c:373),¹³⁰ escribe que:

“... el Proyecto Angostura fue concebido y diseñado para beneficio y utilidad nacional, y no para el servicio inmediato y preponderante de la región de Chiapas atravesada por el curso alto del río Grijalva, [...] el Proyecto Angostura no presenta a la población afectada beneficios que ella pueda fácilmente visualizar y sentir de manera inmediata y directa. Por el contrario, la manera en que la población afectada visualiza el Proyecto, es sobre todo en términos de un gran trastorno en sus vidas y de una serie de perjuicios potenciales. Esta situación, por lo demás inevitable en sus aspectos esenciales, explica mucho mejor que el conservadurismo sociocultural y que una supuesta hostilidad al Proyecto por parte de algunos grupos, las resistencias que se detectan y las dificultades iniciales con ciertos sectores de la población.”

Es paradójico, pero un 8 de mayo de 1974 se cerró el último túnel de desvío de la Presa de La Angostura;¹³¹ el 8 de mayo en el calendario agrícola regional, es un día dedicado a la celebración de San Miguel Arcángel en la otrora Provincia Tsental de Pinola, Teopisca y San Bartolomé de Los Llanos,

¹³⁰ Viquiera (1995:31), hace referencia a este estudio realizado por un grupo de antropólogos dirigidos por el Dr. Ángel Palerm a petición de la Comisión Federal de Electricidad como un “... estudio muy completo sobre la región que sería afectada por la presa, cuyas recomendaciones no fueron tomadas en cuenta por los poderes públicos.” En este estudio, Palerm (1993c:375), considera que la Presa de La Angostura, es una “contribución de Chiapas al desarrollo global de México.”

¹³¹ Así como el fraile Tomás de la Torre, describió brevemente en 1545, la diversidad de la agricultura de las vegas del Río de la Chía Sagrada. En 1973, poco antes del cierre de La Presa de La Angostura, Helbig (1976b:243), describe brevemente el paisaje de la agricultura de las vegas del Río Grijalva: “A lo largo de la estrecha franja de aluvión en las márgenes de los ríos Grijalva y Santo Domingo, su gran afluente, que sólo pueden utilizarse en la sequía, cuando el nivel de agua es bajo –las tierras reciben entonces un riego adicional a mano- se observan campesinos trabajando afanosamente en el cuidado de sus cultivos de hortalizas y milpas. Se cosechan ejotes y chícharos, se cortan calabazas, jitomates y chayotes, son colocados en canastas. Todo eso a pequeña escala, mas puede haber dos y hasta tres cosechas al año en estos húmedos y fértiles bajíos. Los algodones se extienden ya arriba de los cauces en llanuras aún suficientemente húmedas, en las llamadas vegas. Árboles de jocote bizarramente ramificados se contentan con pendientes marginales ya más secas y hasta rocosas. Carretas tiradas por bueyes acarrearán cargas imponentes de rastrojo de los maizales cosechados. En otros aran con tractores la tierra barrosa. Jinetes a la mexicana, sombreros de ala ancha sobre las caras morenas, largas espuelas en el calzado, con reatas alzadas y sus monturas características, arrearán ganado de un potrero a otro (...) Los silos enjalbergados de maíz en las grandes colonias, brillan a distancia en el campo abierto. Delante de los ranchos observamos montones de mazorcas recién cosechadas: raras veces olvidan los campesinos plantar una crucecita bendecida como ofrenda, un signo de agradecimiento, en medio de los montones (...) la idea de que dentro de poco tiempo un gran lago de 80 a 100 kilómetros de largo con muchas ramificaciones habrá inundado cerca de 600 km² de las tierras de hoy (1973) aún secas: (... nos hace meditar) sobre la manera como el hombre se está adueñando de la tierra.”

una deidad asociada al destino de las cosechas, la distribución de las lluvias y la presencia de los rayos (Hermitte, 1970 citada por Sierra, 2004:77).¹³² Desde entonces, duermen las grandes y eternas aguas del embalse que inundaron las fértiles vegas y los viejos sueños de los pueblos del *Gran Río de la Chía Sagrada* como *La vieja Concordia*.¹³³

El cierre de la Presa de La Angostura el 8 de mayo de 1974,¹³⁴ provocó que las aguas del río Grijalva que antes unían a través de *Vega del Paso*¹³⁵ la construcción socioterritorial¹³⁶ del valle de Custepeques con San Bartolomé de

¹³² El 8 de marzo de 1974 fue la inauguración protocolaria de la presa hidroeléctrica de La Angostura (Gobierno del estado de Chiapas, 1988:206). Sin embargo, según lo recuerdan algunos testimonios, el día que se inundó la *vieja Concordia* con las aguas de La Angostura; “*llovió tanto y con gran fuerza, que hasta cayeron rayos*” (entrevista a Alejandro Torres el 8 de mayo de 2004); tal vez como presagio de un gran diluvio visto desde el Cerro Moloch o el fin de una Era. En 2004, se conmemoró el XXX aniversario de este funesto suceso en la memoria colectiva de los viejos concordeños y de estos pueblos de la vegas del gran Río de la Chía Sagrada; en un año tan trágico para Chiapas como el de 1974 cuando en un 7 de agosto, una lámpara apagó los sueños del eterno femenino de Rosario Castellanos en Tel Aviv, Israel.

¹³³ Con la inundación de La Vieja Concordia por el embalse de la hidroeléctrica de La Angostura, el nuevo centro de población se establece sobre la Serranía del Canto o El Monte Grande; como lo refería el viejo líder del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques Celín Torres: “*como garrobos nos mandaron a vivir a un cerro de piedras*”; expresión que manifiesta el resentimiento de los viejos concordeños con la CFE, la pérdida de sus fértiles tierras y de su pueblo en su nueva realidad ahora sobre un *cerro de piedras*.

¹³⁴ “*En mayo 8 de 1974 se fechó el acta de cierre del último túnel que daba paso al río Grijalva, iniciándose el represamiento [...] al cubrir una extensión de 64,416 hectáreas el vaso de la hidroeléctrica afectó superficies ejidales, comunales y de propiedad privada. El número de fincas rústicas afectadas en todo el embalse fue de 384 y el total de habitantes cuyos poblados y rancherías desaparecieron ascendió a 16,743. Solo en el municipio de La Concordia fueron relocalizados los ejidos Niños Héroes, Ignacio Zaragoza, Plan de Agua Prieta, Vicente Guerrero y el mismo pueblo de La Concordia, el mayor de los afectados, con una población en ese momento de 5,000 moradores.*” (Cruz, 2001:84). Para Bartolomé y Baradas (1990a:54), los 16,743 personas afectadas por el embalse de la Presa de La Angostura en la Depresión Central de Chiapas fueron desalojados de 1969 a 1977.

¹³⁵ Según Palerm (1993b:375) y el Plano 2 de la Cuenca Superior del Río Grijalva de Helbig (1964b), Vega del Paso, Arco de Piedra y Chachí, son dos comunidades localizadas a lo largo de la margen derecha del Río Grijalva actualmente inundadas por el embalse de la Presa de La Angostura. Según Cruz (2001:46), desde 1701, el capitán Diego Chichilla era propietario de la Hacienda Paso de la Vega. El Paso de la Vega era el antiguo puerto fluvial regional del Río Grijalva; a través de él, se establecía el comercio y la comunicación entre el Altiplano y la Depresión Central de Chiapas, entre Ciudad Real, los pueblos de la margen derecha del Río Grijalva y el Valle de Custepeques con un troncal del Camino Real de Paso de la Vega a Casaltique, San Bartolomé de los Llanos (Venustiano Carranza), San Diego (Nicolás Ruiz), Nuevo León, Chenecultic, Chijilté (en Teopisca) y Ciudad Real. Del otro lado de Paso de la Vega (en la margen izquierda del Río Grijalva); en el Plano 2 de Helbig (*op. cit.*), aparece el viejo pueblo y puerto fluvial del Valle de Custepeques denominado Paso de San José Tamazulapan; estos pueblos antes de la inundación del embalse de La Angostura eran parte de los terrenos del ejido Vega del Paso.

¹³⁶ Sobre el devenir histórico y las implicaciones en la etnicidad y la memoria colectiva de la construcción de las grandes Presas Hidroeléctricas en el Río Grijalva, Ruz (2003:68) escribe: “*Hoy, 470 años de aquel día en que vio llegar a Chiapas a los primeros no indios, la posición minoritaria la ocupan los pueblos indígenas, y algunos ya ni siquiera se encuentran representados –cabiles, nahuas y chol lacandones, por ejemplo desaparecieron durante la época colonial- en tanto que otros, como los chiapanecas, se diluyeron*

Los Llanos,¹³⁷ sean las mismas aguas eternas ahora guardadas en el embalse de la Presa, las que sepultan e inundan inexorablemente la memoria colectiva y los sueños del pueblo de *La Vieja Concordia*, separando definitivamente a ambos centros regionales:

“... la presa La Angostura afectó al centro de servicios de los Custepeques (La Concordia) y en la nueva población que se hizo para los habitantes de La Concordia sólo se dio cabida a los ejidatarios, a quienes se restituyeron las tierras. (...) los empresarios agroganaderos y el grupo de comerciantes (...) emigraron (...) La nueva población de La Concordia ya no es el centro de servicios que fue anteriormente, quedó reducida a una población campesina de gran tamaño. A la vez, hay lanchas que cruzan el vaso de la presa de la ribera sur a la norte y viceversa, haciendo que Carranza vuelva a ser el centro de servicios más cercano a los Custepeques” (Molina, 1976:195).

Diez años después de la inundación del embalse de la Presa de La Angostura, Bolívar Hernández, integrante del equipo del Dr. Ángel Palerm en el proyecto de La Angostura, reporta que:

“los nuevos poblados de reacomodo exhibían un nivel de vida inferior al registrado durante el estudio previo; hasta el punto de que carecían de recursos para pagar el servicio de alumbrado de sus pueblos, a pesar de que la energía provenía del sistema hidroeléctrico cuyas tierras habían contribuido a generar.” (Bartolomé y Baradas, 1990a:54).

De esta forma, los campesinos de los fértiles valles aluviales de las cuencas bajas, viven en la zozobra de ser reubicados cuando las aguas de sus ríos se almacenen en grandes presas para la irrigación o la generación de energía eléctrica. El origen de los desplazamientos y reubicaciones de las comunidades afectadas por las grandes presas, esta *“... en que los objetivos del proyecto de desarrollo regional y nacional no incluyen a los pobladores afectados, salvo como un problema que debe resolverse de cualquier modo...”* (Hernández, 1986).

Respecto a la identidad y la construcción socioterritorial del Valle de Custepeques y La Frailesca, Martínez (2002:8) escribe que:

en el mestizaje. Y comenzando por su fluir mismo, ahora atrapado en Malpaso, Chicoasén o La Angostura, sus apreciaciones cartográficas también han variado”.

¹³⁷ Sobre la separación territorial que las aguas del Río Grande guardadas en el embalse de La Angostura provocaron en la identidad custepecana de su vínculo histórico con San Bartolomé de Los Llanos, es reconocer la persistencia de ríos subterráneos de este vínculo identitario asociado al agua en el culto a las deidades del agua y el rayo en Cerro Moloch, los vestigios de sistemas de riego prehispánicos en Copanaguastla y, los restos reportados por Helbig (1976b:242) de un pozo colonial en la iglesia de San Bartolomé de Los Llanos así como de su antiguo acueducto colonial.

“Con la zona de los Cuxtepeques –con la que La Frailesca comparte una historia política similar, como su participación en el movimiento mapache del 1916 al 1920- , durante muchos años la zona mantuvo una relación de vecindad, por tener la primera un proceso de construcción socioterritorial e histórica diferente, ligado a San Bartolomé de Los Llanos y al Departamento de La Libertad. En la memoria colectiva, se mantiene esa adscripción política y geográfica, que expresa otra pertenencia socioterritorial, pese a la decisión administrativa tomada por el gobierno del estado de Chiapas, después de la inundación de la presa La Angostura en 1974, de unirla a La Frailesca. Así, los habitantes de Cuxtepeques no se reconocen frailescanos y tampoco los que se reconocen frailescanos aceptan a los primeros”.

Mientras que para los frailescanos de Villaflores y Villacorzo, el apego a su territorio en el geosimbolismo que representa el Cerro del Nambiyigüá, para los custepecanos esta presente en los elementos iconográficos de la sagrada familia del paisaje de los *Cerro Amarillos*, de sus *Custepeques*: Cerro Burro y Cerro de La Vaca en las reminiscencias de la identidad colectiva de *La Vieja Concordia* ahora sepultada por las aguas eternas del embalse de La Angostura. De esta forma, es necesario comprender las diferentes formas de cultura y las variaciones históricas y su interacción a través de las complejas relaciones que se establecen entre los pueblos para comprender su identidad (Bonfil, 1991).¹³⁸

Se articula entonces el proceso histórico de la dinámica social que permite la construcción de identidades sociales entorno a un territorio. La génesis y evolución de las identidades sociales como referentes de las manifestaciones de la cultura y el territorio en La Frailesca. La identidad, como resultado de un proceso social que surge y se desarrolla con la vida cotidiana de las comunidades y el conjunto de sus prácticas sociales y culturales y por tanto de su sentido de colectividad social, entorno a un territorio, La Frailesca o el Valle de Custepeques en la Depresión Central de Chiapas.¹³⁹

¹³⁸ Velasco y Vargas (1994:304), al analizar los cambios identitarios de los chinantecos expulsados por la construcción de la Presa Cerro de Oro, hacen referencia al concepto de *plasticidad cultural* propuesto por Lantermari (1974), donde: “Se asume que los hombres tienen conciencia social que les permite asociarse, realizar procesos adaptativos y desarrollar un sentido de identidad. Las situaciones de crisis a las que se enfrentan, propician respuestas sociales que dan lugar a transformaciones culturales de diversa magnitud ... se da una selección, adaptación y reinterpretación dialéctica de valores, conocimientos, actitudes, pero sobre todo, se dan nuevos ordenamientos que en el devenir histórico reflejan los cambios etnosociales.”

¹³⁹ Para Fernández-Galán (1998:393), las regiones como los Valles Centrales de Chiapas; “... son socialmente contruidos, es decir, son producto de las acciones que los grupos humanos ejercen sobre ellas a través de su historia.”

La variación histórica de la dinámica social y la construcción socioterritorial de la identidad en la región de La Frailesca y Custepeques a través del cultivo de maíz con el referente de sus diferentes formas de percepción y apropiación de la naturaleza así como de sus atributos y valores culturales e históricos (cultos, mitos, leyendas, tradiciones) que brotan entorno a los ríos, vegas, valles y montañas que aún son vigentes;¹⁴⁰ así como al modelo económico de producción de la finca; de las relación dual de los sistemas de cultivo y ganado del maíz y el ganado bovino; la incorporación de mano de obra africana y las diferentes formas históricas de reparto agrario hasta el advenimiento temprano del ejido. Todas estas componentes contribuyen al proceso de gestación de identidades que actualmente se manifiestan en la región según Martínez (2002:157): *identidad ranchera*, la *identidad ejidataria*, la *identidad maicera* y la *identidad sociopolítica* que caracterizan la configuración socioterritorial de esta región bañada por la compleja trama histórica y fluvial del Río Grijalva.

La conformación histórica del territorio de La Frailesca sufre una nueva transformación que proviene de la génesis de las Fincas dominicas de Chiapas del siglo XVII, no solo La Frailesca de Chiapa de los indios (que deriva en la actual Frailesca y que administrativa y arbitrariamente, el gobierno del estado incorpora solo a los municipios de Villaflores, Villacorzo, La Concordia y Jaltenango); tiene también su origen en La Frailesca de Comitán de la cual dependía la Finca de San Pedro Custepeques. De esta forma, la configuración territorial de Chiapas en el siglo XVII estaba matizada por una tríada de Frailescas, *Las Tres Frailescas*: la Frailesca de Chiapa, la Frailesca de Comitán y la Frailesca de Ocosingo. Actualmente permanece un referente y una reminiscencia regional del conglomerado territorial de *Las Frailescas Chiapanecas*. La actual Frailesca solo se vincula con la identidad socioterritorial entorno a los Municipios de Villaflores y Villacorzo, cuando su trayectoria

¹⁴⁰ Como lo anota Fernández-Galán (1998:395): “Existen datos etnohistóricos de la persistencia de formas prehispánicas de los Valles Centrales reelaborados en la vida actual.”

histórica tiene raíces profundas allende Chiapa, Comitán y San Bartolomé de Los Llanos.

De esta forma, tanto el Valle de Custepeques como La Frailesca son subregiones agrícolas de la Depresión Central de Chiapas o Valles Centrales; son verdaderas *matrias* o *terruños* según el concepto de Linck (1993) o Giménez (1996). El Valle de Custepeques presenta rasgos de identidad propios más ligados históricamente allende el *río de la chía sagrada* con San Bartolomé de los Llanos que con la *identidad frailescana* actual; por lo que es posible construir, identificar y precisar los rasgos propios de una *identidad custepecana* y su apego al territorio del río Custepec con sus cerros amarillos y montañas (El Burro, La Vaca, La Señorita, La Campana, Quetzal, Cucurucho, entre otros) y por tanto con sus cultos, tradiciones, leyendas y cultura.

Actualmente, el Valle de Custepeques, presenta una identidad fracturada por el Gobierno del Estado de Chiapas al incorporar el Valle a la demarcación administrativa de la región económica de La Frailesca.¹⁴¹ Esta ruptura cultural se manifiesta junto con la disgregación y fragmentación del capital social o del denominado por Palerm, (1993c:380) como el *tejido orgánico* de las relaciones sociales. En 1974, las aguas dormidas del embalse de la Presa de La Angostura separaron al Valle de los Custepeques de su legado histórico con la provincia de San Bartolomé de los Llanos y sepultaron su vínculo prehispánico con el otrora Chiapan.¹⁴²

¹⁴¹ Con la delimitación de esta nueva región administrativa; "... *no se trató de una delimitación <natural>, siguiendo criterios <objetivos>* [en el concepto de Bourdieu, 1996] *de demarcación y mucho menos atendiendo el sentimiento de pertenencia de los pobladores, sino de una decisión política.*" (Sonia Toledo, 1998:378). Actualmente, el Gobierno del Estado de Chiapas considera como la región administrativa de La Frailesca a los municipios de Villaflores, Villacorzo, La Concordia, Ángel Albino Corzo y el nuevo municipio de Montecristo; sin embargo, en el imaginario colectivo se considera a los municipios de Villaflores y Villacorzo como los referentes de La Frailesca.

¹⁴² Sobre la desintegración y fragmentación de La Concordia como centro regional, Palerm (1993c:380), consideraba que éstas pérdidas incalculables en términos de "*estimulo económico y cultural, de ocupación, de servicios y de especialización del trabajo social.* [Por lo que parecía advertir que]: *La desintegración de La Concordia significa la ruralización por mucho tiempo de toda el área sur de esta sección del Alto Grijalva.*" Por tanto, "*debería planearse adecuadamente una nueva Concordia, que siguiera sirviendo su papel de centro regional y aún pudiera reformarlo e incrementarlo, impidiendo así la ruralización del área.*" (Palerm, 1993c:381).

A principios del siglo XX, los movimientos sociales por la apropiación del territorio y la creación de ejidos contribuyen también a darle un nuevo entramado al paisaje y a la configuración territorial de la región. Con el advenimiento de la agricultura capitalista, el paisaje agrario adquiere otro matiz hasta que las aguas del embalse de la Presa de La Angostura, sepultan y marcan el límite de dos centros regionales: Venustiano Carranza en la ribera norte del Río Grijalva y La Concordia en la ribera sur (Palerm, 1993c:379); de dos terruños que en la actualidad administrativamente juntaron; dos *matrias* e identidades territoriales diferentes que alguna vez en su trayectoria compartieron su génesis en el río grande de la chía sagrada ahora son separados por las mismas aguas que les dieron vida: La Frailesca y el Valle de Custepeques.

1.2.5 Globalización y Crisis de la Agricultura Regional

En la Depresión Central de Chiapas y particularmente en la Subregión de La Frailesca, en los últimos años, se ha dado un cambio trascendente en los procesos de producción (Muench, 1982a), así como en los procesos de intensificación de uso del suelo que han derivado en el establecimiento de sistemas de producción de monocultivo de maíz, de aumento de la frontera agropecuaria y el incremento de los procesos de degradación ambiental en los sistemas agrícolas: una degradación del suelo por erosión hídrica del suelo de severa a extrema en gran parte de los terrenos de cultivo de los llanos y laderas con la pérdida de suelo y la fertilidad natural de las tierras de cultivo, variaciones en el régimen hidrológico de la región. La incorporación de semillas mejoradas e híbridos de maíz está provocando una erosión genética del germoplasma de maíz nativo de la región; la incorporación y uso creciente e inadecuado de fertilizantes químicos como el sulfato de amonio han inducido a la acidificación de los suelos; el uso indiscriminado de agroquímicos, está cambiando significativamente los sistemas de producción agrícola, la limpia de arvenses ya no es manual y el control de plagas y enfermedades se hace desmesuradamente, se están contaminando los ríos y fuentes de agua que

representan un riesgo latente a la salud de las comunidades campesinas.¹⁴³ Se impulsa la ganaderización y la mecanización del campo; sin embargo las sistemas de labranza utilizados y las condiciones propias de los terrenos en La Frailesca derivan en una mayor susceptibilidad a la erosión hídrica de los suelos (Fernández y Tarrio, 1983:45; López y Anaya, 1989:89; Arellano y López, 1989; Nieuwkoop, *et al.*, 1992; López, 1993; Arellano, 1994).¹⁴⁴

El modelo neoliberal, irrumpe entonces en la agricultura de Chiapas y de la Cuenca Superior del Río Grijalva a través del efecto de una serie de Políticas Públicas¹⁴⁵ que comprenden según Cortez, (2001) y Rubio (2001): a) las reformas constitucionales y los cambios a las leyes agraria, forestal y de aguas basadas en las reformas al Artículo 27 Constitucional; b) la reorientación de la producción a las condiciones de competitividad definidas por el mercado internacional para insertarla en un sistema de producción, comercialización y consumo cada vez más especializado; c) retiro del Estado de sus funciones de regulador de la producción, distribución y consumo agropecuario. La reducción del gasto público y la liquidación o venta de organismos que operaban en el ámbito del financiamiento, la producción y la distribución; d) el establecimiento de nuevas formas de relación del Estado con la sociedad, particularmente con los productores agropecuarios y con sus organizaciones; e) el establecimiento de una política social destinada a amortiguar los efectos sociales del ajuste estructural con la reorientación de la acción pública en lo relativo al bienestar social, a través de los programas compensatorios.

¹⁴³ En los últimos años, se ha observado en la región un incremento significativo en los casos de cáncer asociados al uso excesivo y sin control de agroquímicos.

¹⁴⁴ *“En resumen, el desarrollo capitalista de la agricultura regional se manifiesta por una intensificación en el actual uso de los recursos, conservando la región su carácter esencial como productora de bienes, salario y materia primas para la industria”* (Muench, 1982a:80).

¹⁴⁵ El modelo neoliberal tiene sus orígenes según Moguel y Parra (2003:244), en el *crack* financiero de 1982, que obliga al Estado mexicano al ajuste estructural, el adelgazamiento del Estado, la disminución de los apoyos para el campo y la apertura comercial. Para Villafuerte (2001:241-254), la implantación y profundización del modelo neoliberal en el campo chiapaneco, se inició con las políticas agrícolas impulsadas por el Estado en los años ochenta, instrumentadas en el Plan Chiapas.

El año de 1992, marca el advenimiento del desarrollo del capitalismo en la agricultura en la región en los tiempos de la globalización, con las modificaciones al Artículo 27 Constitucional; posteriormente, con la incorporación de la agricultura nacional y regional a la globalización de la economía con énfasis en una agricultura intensiva y comercial propia de un modelo agroexportador con la firma del Tratado de Libre Comercio y su entrada en vigor en enero de 1994.

En La Frailesca, se empiezan a vender parcelas ejidales y se concentran en nuevas formas latifundistas de apropiación como el de la Agroindustria Buenaventura que compra tierras ejidales para la siembra bajo el sistema de *agricultura por contrato* (Rubio, 2004:228), de sorgo y últimamente de maíz amarillo con semillas de dudoso origen genético para abastecer granjas de pollo y agroindustrias del maíz con la privatización de las empresas estatales y la irrupción de agroindustrias de harina de maíz, fructuosa de maíz, tortillas, etc. (Peña, 2004:62). En Ocozocuautla, se instala durante la gestión gubernamental de Patrocinio González Garrido, la planta agroindustrial de Maseca con lo cual, se profundiza el dominio de la agroindustria sobre la agricultura tradicional.

Desaparecen INMECAFÉ, FERTIMEX, PRONASE, ANAGSA, BANRURAL. Se da una drástica reducción del personal de la otrora SAGAR, ahora SAGARPA en los Distritos de Desarrollo Rural¹⁴⁶ y la privatización parcial del servicio de asistencia técnica y extensión agrícola así como un abatimiento significativo del presupuesto destinado a la investigación agrícola gubernamental a través del INIFAP (Turrent, 1994:497).

A finales de los ochenta, se inicia un movimiento de defensa de los precios del maíz blanco en la región, mismo que cede al carácter clientelar¹⁴⁷ y corporativista de las estructuras agrarias gubernamentales (Martínez, 2002).

¹⁴⁶ En la región de La Frailesca, a través del Distrito de Desarrollo Rural No. 04 Villaflores, se administraron los recursos de la extinta SARH para la operación y conservación del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques. Sin embargo, el Distrito de Desarrollo Rural absorbió estos recursos con lo que incrementaron las necesidades de conservación diferida y rehabilitación del Distrito de Riego.

¹⁴⁷ Bartolomé y Baradas (1990b:62), hacen referencia al carácter "*clientelar*" a través de "*mediadores institucionales (el Ingeniero, el Licenciado, el Líder Agrario, etc.)*" de los proyectos de las "*Regiones Plan*" del *Estado de Bienestar*. Una variación de este carácter *clientelar* se establece durante la construcción de

Inicia los programas gubernamentales de PROCEDE, PROCAMPO, Solidaridad, Alianza para el Campo, Oportunidades. En el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, se da un fenómeno cada vez más grande de renta de parcelas para el establecimiento de sistemas presurizados de ferti-riego para la producción intensiva de tabaco, melón y en los últimos años de papaya bajo el sistema de agricultura por contrato tanto con propietarios de la región como con grandes empresas de otras partes del país (Monterrey, La Laguna y Tabasco), que finalmente venden sus productos y *“dejan cansada la tierra”* por el uso excesivo de insumos y agroquímicos. En la región de La Frailesca, se generaliza el uso indiscriminado de agroquímicos y semillas de maíz mejoradas (Monsanto, Cargill, entre otras).¹⁴⁸

Finalmente, en los últimos años y como evidencia de la aguda crisis del campo chiapaneco, la migración externa hacia la frontera norte y los Estados Unidos ha crecido exponencialmente, Villafuerte (2003:74) considera que la globalización y la crisis del campo chiapaneco se manifiestan:

“Como una realidad caprichosa, que se niega a desaparecer, se mantiene una estructura económica en el campo que ya no corresponde a los nuevos tiempos de la globalización. La crisis del campo, especialmente de la producción de maíz, café y ganado vacuno, parece evidenciar las graves carencias y fallas de un modelo económico arcaico, que no garantiza la alimentación de la población, excepto el maíz, ni permite generar ingresos suficientes para la reproducción económica de quienes practican estas actividades.”

Asistimos entonces a un nuevo capítulo en la conformación del paisaje agrario en la región, al advenimiento de una nueva crisis de la agricultura regional, al umbral de una nueva larga noche, de una nueva ruptura ambiental regional que es resultado de la globalización de la agricultura regional con las incorporaciones tecnológicas a los sistemas de cultivo y la explotación de los recursos naturales. De esta forma, las condiciones actuales de degradación de los recursos naturales en la región anuncian el advenimiento de un nuevo desafío ambiental y social en este territorio.

las obras de las Regiones Plan, a través de lo que Bartolomé y Baradas (1990b:51) denominaron como *“... la alianza entre caudillos, caciques regionales y burócratas.”*

¹⁴⁸ Según el testimonio de un productor de maíz de La Frailesca, recogido por Peña (2004:73), la semilla mejorada *“es buena y mala a la vez, los pájaros mueren al comer la semilla mejorada.”*

2. SOBRE LA PERTINENCIA DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

*“Primero se formaron la tierra,
las montañas y los valles,
se dividieron las corrientes de agua,
los arroyos se fueron corriendo
libremente entre los cerros,
y las aguas quedaron separadas
cuando aparecieron las altas montañas ...”*

Popol-Vuh

2.1 Crisis Global de Agua y Crisis del Campo

La actual escasez mundial de agua dulce,¹⁴⁹ es resultado del crecimiento demográfico, la industrialización y la expansión de la agricultura.¹⁵⁰ De esta forma, a principios del siglo XXI, el agua dulce es el principal recurso público global tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo (Mehta, 2000:556; Shirley, 2002; Borlaug y Dowsell, 2002:15; Ostrom *et al.*, 2003:9; Frers, 2004).

En el advenimiento del presente siglo, el agua en la economía global es un recurso estratégico para el desarrollo económico y en algunas regiones es económicamente máspreciado que el mismo petróleo (Gleick, 2001; Mehta, 2000:560; Shiva, 2003:9). Para Frers (2004), actualmente el agua es *“el bien precioso que determina la riqueza de las naciones”*. De esta forma, el agua en el siglo XXI será lo que fue el petróleo en el siglo XX, es decir, motivo de conflictos.

¹⁴⁹ En la literatura es común utilizar el término *“fresh water”* para hacer referencia al “agua dulce” y diferenciarla del “agua salada”, toda vez que el *“agua dulce”* representa menos del 3% del agua del mundo. En última instancia, el *“agua dulce”* es el agua disponible para satisfacer las necesidades de la humanidad.

¹⁵⁰ Según el Informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005), *“en los últimos 50 años, los seres humanos han cambiado los ecosistemas de manera más rápida y extensa que en cualquier otro periodo de la historia, lo que en gran medida se hizo para satisfacer las crecientes demandas de alimento, agua, madera, fibra y combustible”*.

Gleick (2001:32), hace referencia a diferentes conflictos internacionales por el uso del agua durante el siglo XX, muchos de los cuales se han resuelto por la vía diplomática, sin embargo, considera que para el futuro inmediato, se incrementa el riesgo de conflictos por el agua debido a la intensificación de la escasez así como al incremento de la demanda de agua.¹⁵¹

Se estima que actualmente, un tercio de la población mundial, vive en países en condiciones de escasez de agua de moderada a alta. De seguir las tendencias actuales, para el año 2025, casi dos terceras partes de la población mundial, podría estar bajo condiciones de escasez de agua (IWMI, 2000; Mehta, 2000:560; Gleick, 2001b:30; Borlaug y Dowsell, 2002:15).¹⁵²

La agricultura de riego mundial, representa el 17% de las tierras cultivadas, produce un 40% del total de alimentos y utiliza el 70% del agua del mundo con una eficiencia de riego total del 60% (Postel, 2001:35; Borlaug y Dowsell, 2002:15; FAO, 2002; Frers, 2004). En la agricultura de riego, la crisis del agua se manifiesta principalmente en la baja eficiencia de su uso, la contaminación del agua y la competencia con otros usos. Debido a que el uso del agua para riego es el uso mayoritario a nivel mundial y nacional, las componentes de la crisis del agua en la agricultura se agudizan.

De esta forma, para Peña y Hernández (2004:148), *“la crisis del agua es resultado de las contradicciones entre lo rural y lo urbano y lo industrial-agrícola.”* Es decir de la incorporación desigual de la agricultura de subsistencia a las condiciones del mercado de productos, de capital y trabajo; así como al acaparamiento y acumulación de la tierra, los bosques y el agua de las comunidades rurales para satisfacer las necesidades crecientes de los centros

¹⁵¹ Shiva (2003:9), considera que las *“guerras por el agua”*, son conflictos camuflados como guerras étnicas o religiosas que en el fondo son por el dominio de recursos naturales vitales y escasos como el agua. Para Mehta (2000:560), la noción de *“guerras mundiales por el agua”*, es exagerada debido a que durante el siglo XX, se suscribieron 145 tratados internacionales para la cooperación en la gestión de aguas y cuencas internacionales. Finalmente, Frers (2004), considera que la escasez de agua representa *“el mayor conflicto geopolítico del siglo XXI”* debido a que se estima que la demanda de agua para consumo de agua para el 2025 será un 56% mayor que el suministro.

¹⁵² Según estimaciones del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), dentro de 30 años la mitad de la población mundial carecerá del vital líquido. Para el caso de México, este plazo fatal se reduce a 15 años según las tendencias actuales (Periódico El Universal, 23 de marzo de 2005).

urbanos y la industria; fuente de varias contradicciones y conflictos campo-ciudad e industria-agricultura.¹⁵³

En muchos países, para hacer frente a la escasez mundial de agua se están buscando diferentes alternativas, dentro de las cuales según Ostrom *et al.*, (2003:9), básicamente se han propuesto dos: i) otorgando la responsabilidad a las instituciones de gobierno encargadas de la gestión del agua (las denominadas *autoridades del agua*), para que actúen a nombre de toda la sociedad; ii) privatizando el agua para su inserción en el mercado.¹⁵⁴

Ante la inminencia de la actual crisis mundial del agua¹⁵⁵ (UICN, *et al.* 1991:160) y su creciente demanda, se han desarrollado muy pocos proyectos tendientes a incrementar la oferta de agua; la mayor parte de las proyectos y acciones se orientan a satisfacer la creciente demanda de agua, es decir, únicamente al aprovechamiento del agua disponible mediante la construcción de obras, no a la protección de las fuentes de agua cultivando las cuencas vertientes para asegurar la disponibilidad y oferta del agua.

Bajo esta perspectiva, se da la delicada articulación entre las comunidades rurales y los centros de consumo de agua (ciudades, industrial, sistemas de riego, hidroeléctricas, etc.). Las comunidades rurales generalmente habitan en las cuencas de aporte de las fuentes de agua; de esta forma, la apropiación territorial y los sistemas de gestión de los recursos naturales asociados al agua (recursos hídricos) que realizan tienen influencia aguas abajo en los servicios ambientales o procesos de degradación asociados.

¹⁵³ Sobre los conflictos por el agua en México en el advenimiento del presente siglo, Warman (2002:184) considera que: “... los conflictos rurales del milenio que termino fueron agrarios, los del que inicia serán hidráulicos.”

¹⁵⁴ Después de décadas de investigación y experiencias en políticas públicas sobre el agua (hidropolíticas), Ostrom *et al.*, (*op. cit.*), obtienen que existe una marcada diferenciación entre el gobierno y el mercado, misma que actualmente esta matizando la posibilidad de un manejo eficiente del agua y en general de los recursos hídricos. Por otra parte, para Shiva (2003:96), el Banco Mundial no solo ha contribuido a la escasez y contaminación del agua, ahora también “... esta transformando esa escasez en una oportunidad de mercado para las empresas del agua”.

¹⁵⁵ En el Segundo Foro Mundial del Agua celebrado en la Haya en el año 2000, se consideró que la *Crisis del Agua*, es a menudo una *Crisis de Gobernabilidad* (COLMEX y CNA, 2003:97).

Entonces, ante la actual crisis del agua, es necesario no solo administrar la creciente demanda de agua con la construcción de obras hidráulicas o el manejo eficiente de los sistemas de riego, es necesario extender la gestión gubernamental del agua hacia la preservación de la oferta de las fuentes de agua a través de la cooperación y con la participación de todas las comunidades que comparten cada cuenca vertiente a través de la gestión integral de los recursos hídricos y el desarrollo sostenible.

Actualmente, el agua constituye un bien público y es considerado como ningún otro, el recurso máspreciado e indispensable para satisfacer las necesidades básicas de toda la humanidad. Por tanto en algunos países como México, el agua es considerado como un recurso estratégico de seguridad nacional (COLMEX y CNA, 2003:131).

Para Peña y Hernández (2004:148), en la agricultura de riego, la percepción de la crisis del agua como un problema de seguridad nacional, *“... es un concepto que a final de cuentas queda sujeto a la iniciativa e intereses de una serie de agentes económicos, en gran parte afectados por una coyuntura del mercado que inhibe la inversión y capitalización del campo, y en consecuencia, la introducción y aplicación de técnicas del capital en ausencia de políticas integrales de regulación estatal.”*

Bajo esta perspectiva, Borlaug y Dowswell (2002:15), proponen que para enfrentar la crisis del agua en la agricultura de riego, además del uso de tecnologías para mejorar la eficiencia del uso del agua, es necesario: establecer cuotas de riego más cercanas a los costos reales (cuotas de autosuficiencia), incentivar a los usuarios por ahorro de agua y, descentralizar los sistemas de riego a los agricultores organizados. Sin embargo, para satisfacer la creciente demanda de alimentos dentro de los niveles de confiabilidad en la disponibilidad de agua, Borlaug y Dowswell (*op. cit.*), consideran que *“la humanidad en el siglo XXI deberá propiciar una <Revolución Azul> para complementar la llamada <Revolución Verde> del siglo XX. En la nueva <Revolución Azul> la productividad del uso del agua debe estar acorde con la productividad del uso de la tierra.”*

El problema de la crisis del agua no es solo un problema técnico, ambiental o económico, debe atenderse también desde una perspectiva social, antes de que se perpetúen las diferencias e inequidades en su distribución.¹⁵⁶

Para evitar la crisis del agua así como los futuros conflictos por su uso, Adolfo Aguilar Zinser (2002), considera que:

“A pesar de las lagunas de entendimiento, la humanidad cuenta ya con suficiente información científica y tiene en su conjunto los recursos necesarios para intentar con un éxito previsible diversas soluciones combinadas. Lo que hace falta es el reconocimiento de pertenecer todos a un ecosistema global en riesgo de extinción, la voluntad política para actuar juntos y un grande y generoso sentido de responsabilidad colectiva.”

2.2 La Visión Mundial del Agua, el Desarrollo Sustentable y la Gestión de Cuencas

Durante el último cuarto del siglo XX, el concepto de Manejo Integral de Cuencas (MIC), adquirió un nuevo enfoque. Desde entonces, en el debate mundial de las diferentes conferencias internacionales sobre recursos hídricos, se ha dado énfasis a la pertinencia de los conceptos de Gestión Integral de Recursos Hídricos y Gestión de Cuencas (CEPAL, citada por Dourojeanni, *et al.*, 2002:7). Actualmente, para los especialistas en derecho ambiental o hídrico, surgen tres nuevos desafíos en la gestión de cuencas fluviales: i) regular el uso de las aguas subterráneas; ii) evaluar los efectos probables del cambio climático global y su impacto en el ciclo hidrológico global y; iii) la restauración de ecosistemas acuáticos afectados por la construcción de grandes obras hidráulicas (Teclaff, 2001).

En la Declaratoria de Helsinki de 1966, se dio un primer impulso al concepto de cuenca fluvial en la agenda mundial; sin embargo, las aguas subterráneas quedaron prácticamente olvidadas; veinte años después se

¹⁵⁶ “Hay que atender los problemas técnicos de abastecimiento, deforestación y sequía, sí, pero no hay que descuidar el factor humano para hacer que de inmediato tengan acceso al agua aquellos connacionales más olvidados por la estructura económica [...] De no actuar con oportunidad, las primeras disputas serias por el agua no las veríamos solo a nivel global, sino también dentro de nuestro país, seriamente marcado por los contrastes, por tanto, el del agua es así mismo un problema de seguridad nacional.” (Periódico El Universal, 23 de marzo de 2005).

incorporaron los acuíferos transfronterizos a la legislación internacional (Teclaff, 2001).

Del 14 al 25 de marzo de 1977, Naciones Unidas celebró en Mar del Plata, Argentina, la primera conferencia mundial sobre el Agua (UICN, 2000:49). En ésta Conferencia, se propuso celebrar de 1980 a 1990, la década internacional sobre el agua (Burton, 2003:2). Así mismo, se recomendó a los países participantes: i) *“... el establecimiento y fortalecimiento de direcciones de cuencas fluviales, con miras a lograr una planificación y ordenación de esas cuencas más eficientes e integradas respecto de todos los usos del agua”* (Dourojeanni, et al. 2002:8); ii) *“... tomar en cuenta la necesidad de mejorar las vertientes de las cuencas hidrológicas nacionales que generan los recursos hídricos que se van a utilizar, de acuerdo con su grado de deterioro y asumir los costos de tales medidas.”* (UICN, 2000:49).

En la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente, celebrada en Dublín, Irlanda del 26 al 31 de enero de 1992, se dio énfasis a que *“la gestión eficaz establece una relación entre el uso del suelo y el aprovechamiento del agua en la totalidad de una cuenca hidrológica o un acuífero”*; es decir, se incorpora la necesidad de integrar la gestión de las aguas superficiales y subterráneas en una unidad geográfica apropiada para su manejo; las cuencas hidrológicas, hidrográficas y los acuíferos. Asimismo, se establecía que la *“entidad geográfica más apropiada para la planificación y gestión de los recursos hídricos es la cuenca fluvial.”* (Aguilar, et al. 1999:9; UICN, 2000 :50; van Horfwegen y Japers, 2000 :12 ; Dourojeanni, et al. 2002:8 ; Vargas y Mollard, 2002:12 ; Dourojeanni, et al. 2003:106 ; GWP, 2004 :8). Para Burton, (2003 :4), un principio fundamental para la gestión del agua de la Reunión de Dublín, es el de incorporar estrechamente a los usuarios del agua en sus alternativas de desarrollo.¹⁵⁷

¹⁵⁷ Para el Banco Mundial (2003), en la Conferencia de Dublín se establecieron tres principios fundamentales: i) el *principio ecológico*, según el cual , la cuenca fluvial debe ser considerada como la unidad de análisis para la gestión conjunta de la tierra, el agua y el ambiente, ii) el *principio institucional*, en el cual, para la gestión del agua se requiere de la participación de los usuarios, el estado, el sector privado y la sociedad civil; iii) el *principio de los instrumentos*, donde el agua es un recurso escaso, en el cual, es necesario hacer grandes inversiones para hacerlo disponible y mejorar su calidad.

Sin embargo, en la Conferencia de Dublín se considera a el agua como un *bien económico*, este enfoque aún esta en el debate mundial y se refiere según Vargas y Mollard (2002:11), en sentido estricto a que el agua esta sujeta a “... a las reglas y poder de los mercados, corporaciones multinacionales y regímenes de comercio internos.” Por otra parte, como lo observa Aguilera, (1995:369; 1998:18), el agua es un “*bien social* más que un *bien económico* o *activo financiero*”.¹⁵⁸

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro, Brasil, celebrada del 3 al 14 de junio de 1992, se reconoce el papel de la gestión del agua en la economía y se reconoce que la “*gestión integral del agua está basada en la percepción del agua como parte integral del ecosistema, un recurso natural, y un bien social y económico.*” (Gleick, 1999; Vargas y Mollard, 2002:12). En el Capítulo 18 sobre la “*Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce*”, del Programa 21, aprobado en la Conferencia de Río de Janeiro,¹⁵⁹ se establece el principio fundamental sobre “*el manejo del*

¹⁵⁸ Según Aguilar, *et al.* (1999:9), la Reunión de Dublín de enero de 1992, fue preparatoria a la Reunión de Río de Janeiro, celebrada poco tiempo después en junio de ese mismo año. Por otra parte, en la Reunión de Dublín, se plasmaron cuatro principios básicos sobre el uso sustentable del agua que marcaron la pauta sobre la evolución de los marcos jurídicos e institucionales para el MIRH: “i) *el agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para la vida, para el desarrollo y para el medio ambiente*; ii) *el desarrollo y gestión del agua debe basarse en un enfoque participativo involucrando a los usuarios, planificadores y tomadores de decisiones a todos los niveles, tomando las decisiones al nivel más bajo posible que sea el adecuado*; iii) *la mujer juega un papel central en la provisión, gestión y salvaguarda del agua* y; iv) *el agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos y debe ser reconocida como un bien económico.*” (Aguilar, *et al. op. cit.*; UICN, 2000:50; Burton, 2003:2; GWP, 2004:8).

¹⁵⁹ A partir de la declaratoria del Programa 21 de la Conferencia de Río de Janeiro, se celebraron en América Latina, una serie de reuniones internacionales sobre la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y el Desarrollo Sostenible (Aguilar, *et al.* 1999; Ferretti, 2003:8): el *Taller sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos*, celebrado en Guatemala, en agosto de 1994; la *Conferencia sobre Evaluación y Estrategias de la Gestión de Recursos Hídricos en América Latina y el Caribe*, celebrado en San José, Costa Rica, en mayo de 1996 (BID, 1998); el *Segundo Diálogo Interamericano sobre Administración de Aguas*, celebrado en Buenos Aires, Argentina en 1996; la *Conferencia Cumbre sobre el Desarrollo Sostenible de las Américas*, celebrado en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia en diciembre de 1996 (BID, 1998:7; Aguilar *et al.*, 1999:13); la XIX Reunión de Presidentes Centroamericanos, celebrada en Panamá, en julio de 1997; como evento preparatorio al Segundo Foro Mundial del Agua, en 1999 se elaboro la *Visión del Agua en las Américas*; previo al Tercer Foro Mundial del Agua, se celebraron las siguientes reuniones: el *Cuarto Diálogo Interamericano de Manejo de Agua* celebrado en Foz de Iguazú, Brasil, en septiembre de 2001; la *Primera Feria del Agua de Centroamérica y el Caribe* en noviembre de 2001; el Cuarto Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe, celebrado del 22 al

agua para toda la humanidad presente y sus descendientes con la preservación del ambiente a través de la política del desarrollo sustentable”; se incorporan también en la gestión integral del agua; el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos, la protección de la salud pública y el desarrollo humano (Burton, 2003 :2) Asimismo; “... la ordenación integrada de los recursos hídricos, incluida la integración de los aspectos relativos a las tierras y a las aguas, tendrá que hacerse a nivel de cuenca o subcuenca de captación [así como, la ...] compleja interconexión de los sistemas de agua dulce exige una ordenación global de dichos recursos basado en la ordenación de las cuencas hidrográficas” (UICN, 2000 :51 ; Dourojeanni, et al. 2002:8).

A partir de las conferencias internacionales de Dublín y Río, se crean en la próxima década varias organizaciones internacionales sobre el agua: el Global Water Partnership (GWP), el International Network of Basin Organisations (INBO), el World Water Council (WWC), el International Office for Water (IOW), y el International Secretariat for Water (ISW), entre otros (Burton, 2003:2).

El 22 de marzo de 1993, la Asamblea General de las Naciones Unidas, adoptó la resolución A/RES/477193 por el que se establece que el 22 de marzo de cada año, se declara como Día Mundial del Agua, de conformidad con las recomendaciones contenidas en el Capítulo 18 (Recursos de Agua Dulce) de la Agenda 21 (UNESCO, 2003).

Durante la celebración del Primer Foro Mundial del Agua celebrado en Marrakech, Marruecos, en 1997, el Consejo Mundial del Agua (World Water Council, WWC), recibió el mandato para la elaboración de la “*Visión para el*

23 de abril de 2002 en Santiago de Chile (Dourojeanni y Jouravlev, 2002); el *Seminario sobre Recursos Hídricos*, celebrado en Fortaleza, Brasil en marzo del 2002 (BID, 2002); el *Foro Agua para las Américas en el Siglo XXI*, celebrado del 8 al 11 de octubre de 2002 en la Ciudad de México (Ferretti, 2003:8; El Colegio de México; CNA, 2003:14); la Conferencia Internacional de Organismos de Cuenca, celebrada en noviembre de 2002 en Madrid, España (El Colegio de México; CNA, 2003:107); dentro del marco del Tercer Foro Mundial del Agua, se celebró el 19 de marzo de 2003 en Kyoto, Japón el *Día de las Américas* (García, et al. 2003) finalmente, del 9 al 13 de junio de 2003, se celebró en Arequipa Perú, el *Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas* (FAO; RLCTMCH; INAENA, 2003).

agua, la vida y el medio ambiente en el siglo XXI" (Burton, 2003:2; CNA y WWC, 2004).

En la Conferencia Internacional sobre Agua y Desarrollo Sostenible, celebrada en París, Francia del 19 al 21 de marzo de 1998, se recomendó a los organismos multilaterales, el orientar su acción a la *"realización de reformas institucionales, administrativas y económicas, que apunten al establecimiento de organizaciones de cuenca y de autoridades reguladoras nacionales o regionales."* (Aguilar, et al. 1999 :9 ; Dourojeanni, et al. 2002:8). Para Burton, (2003:4), una valiosa contribución de la Reunión de París es el considerar al agua como un bien económico y social al cual debemos tener acceso todos.¹⁶⁰

En 1998, se celebró la Reunión de Expertos en Manejo del Agua en Harare, Zimbabwe (UICN, 2000:51), esta representa la base de acción sobre el agua dulce y su integración como ecosistema: *"La conservación de agua dulce y ecosistemas conexos es vital para el desarrollo sostenible. Estos ecosistemas son en sí mismos usuarios, reguladores y proveedores de recursos basados en el agua dulce (incluyendo la pesca). Es, por tanto, necesario promover un enfoque ecosistémico en la planificación, desarrollo y manejo de recursos integrados de agua dentro del marco de sistemas de cuencas de ríos y de acuíferos."*

En el Segundo Foro Mundial del Agua celebrado en La Haya, Holanda, en marzo del año 2000, bajo el lema *"De la visión a la acción"*, fue presentada la *"Visión para el agua, la vida y el medio ambiente en el siglo XXI"*. En esta visión mundial del agua, se da énfasis a la necesidad de alcanzar la *seguridad hídrica*¹⁶¹ a través de la cooperación entre los diferentes usuarios y entre

¹⁶⁰ En la Declaración de París, según Aguilar, et al. (1999:9), se aprobaron tres estrategias: *"i) promover la integración de todos los aspectos relativos al desarrollo, manejo y protección de los recursos hídricos; ii) movilizar adecuadamente recursos financieros de los sectores públicos y privado; iii) mejorar el conocimiento de los recursos hídricos, así como los mecanismos de entrenamiento e intercambio de información."*

¹⁶¹ El concepto de *seguridad hídrica*, del Segundo Foro Mundial del Agua de la Haya, se refiere a *"la posibilidad de sostener el uso del agua a largo plazo, alcanzando al mismo tiempo el desarrollo de la agricultura y otras actividades económicas, así como su uso consuntivo para necesidades humanas de forma equitativa, eficaz e integrada."* (Vargas y Mollard, 2002:11). Según COLMEX y CNA (2003:84), para alcanzar la *seguridad hídrica* es necesario superar siete retos fundamentales: i) satisfacer las necesidades básicas; ii) proteger los ecosistemas; iii) asegurar el abasto de alimentos; iv) compartir los recursos hídricos, v) manejar riesgos; vi) valorar al agua; vii) asegurar una gobernabilidad adecuada del agua.

aquellos que comparten las cuencas y acuíferos en un marco que permita la protección de los ecosistemas ante la contaminación y los procesos de degradación ambiental. En la reunión de la Haya, según Burton (2003:4), se incorporaron las aportaciones de Petrella (1998) sobre la *Nueva Ética del Agua* en el capítulo sobre el enfoque social del agua. La componente social propuesta por Petrella (*op. cit.*), esta basado en dos principios fundamentales: el acceso al agua para todos y el manejo sustentable y solidario del agua.¹⁶²

El 20 de diciembre de 2000, y considerando que “... *el problema del agua dulce es uno de los impedimentos más graves para lograr el desarrollo sostenible en el nuevo milenio*”, la Asamblea General de las Naciones Unidas, emite su resolución 55/196 para proclamar al 2003 como el *Año Internacional del Agua Dulce* (UNESCO, 2003).

Durante la Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce, “*El Agua: Una de las claves del Desarrollo Sostenible*”, celebrada en Bonn, Alemania, del 3 al 7 de diciembre de 2001, se establece que la “*clave de la armonía a largo plazo con la naturaleza y con nuestros semejantes reside en arreglos de cooperación a nivel de cuenca hidrográfica [asimismo,] que las cuencas hidrográficas son el marco de referencia indicado para la gestión de los recursos hídricos*”; dando énfasis a que las “*cuencas hidrográficas, las cuencas fluviales, los lagos y los acuíferos deben ser el marco de referencia primario para la gestión de los recursos hídricos [por lo que es] preciso crear mecanismos institucionales y participativos a este nivel.*” (Dourojeanni, et al. 2002:8).¹⁶³

Del 2 al 4 de septiembre de 2002, se celebró la *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible* en Johannesburgo, Sudáfrica, donde en su Declaración, se establece el compromiso a favor del desarrollo sostenible y se refrendan los

¹⁶² Para Frers (2004), en la reunión de La Haya, se acordó “*definir el agua como una necesidad humana y no como un derecho del hombre*”. Por otra parte, García de León (2004:104), hace referencia a que en la reunión de La Haya, una de las conclusiones fundamentales fue “*el tener una visión compartida en el manejo del agua como elemento indispensable para una gestión eficiente.*” Finalmente, Biswas (2003:7), hace referencia a que en la reunión de La Haya, el Comité Organizador permitió una sesión especial sobre la situación del manejo del agua en México.

¹⁶³ Sin embargo, Tortajada (2004:7), hace referencia a que en las conclusiones de la Reunión de Bonn, celebrada diez años después de la de Río, y de la de Dublín, así como después de las conferencias de París y La Haya, según las cuales; “*hay todavía la necesidad de un mayor compromiso de los gobiernos del mundo para implementar los principios acordados en relación con los recursos hídricos...*”

compromisos del Programa 21 y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. En la Reunión de Johannesburgo, se reconoce como una de las estrategias fundamentales para la implementación del desarrollo sostenible a la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) y el uso eficiente del agua.

Según el Artículo 26 del Plan de Implementación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, para la estrategia de la GIRH y el uso eficiente del agua, se incluyen las siguientes recomendaciones: i) las estrategias deben coadyuvar a los países y regiones a la gestión integrada del agua y su uso eficiente incorporándolos como instrumentos de política; ii) las estrategias deben incorporar cambios institucionales, financieros y tecnológicos así como promover la participación a todos los niveles; iii) las cuencas hidrográficas deben ser consideradas como las unidades básicas para la gestión integral; iv) las estrategias deben de dar prioridad a la satisfacción de las necesidades humanas, y su acceso para el combate a la pobreza; v) las estrategias deben direccionar los desafíos del balance necesario para la restauración y protección de ecosistemas con las necesidades de los usuarios del agua; vi) participación de usuarios, construcción de capacidades, esquemas de monitoreo, y confiabilidad en las instituciones públicas y las empresas privadas, son todos elementos de una estrategia efectiva; vii) las estrategias deben respetarse y adaptarse a las condiciones locales (GWP, 2004:14, 44).¹⁶⁴

Por lo que entre otros, Recientemente, del 16 al 23 de marzo de 2003, se celebro el Tercer Foro Mundial del Agua en Kioto, Siga y Osaka, Japón. En el resumen de la Declaración del Foro, destacan los principios de gobernabilidad del agua, participación de todos los actores involucrados, así como de la acción local para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) y la Gestión de Cuencas. Como resultado del Foro, se elaboraron siete recomendaciones: i) Alianzas, asociaciones, redes, participación y diálogo; ii) Naturaleza y



¹⁶⁴ En la Cumbre de Johannesburgo, los 108 países participantes, adquirieron el compromiso de reconocer que *“el desarrollo sostenible exige una perspectiva a largo plazo y una amplia participación en la formulación de políticas, la adopción de decisiones y la ejecución de actividades a todos los niveles.”* Por otra parte, en esta Cumbre Mundial, el gobierno de México adquirió el compromiso de abastecer de agua a la mitad de la población (10.6 millones de mexicanos), que carece del recursos para los próximos 10 años (*Periódico La Jornada*, 23 de marzo de 2005).

ecosistemas; iii) Financiamiento e inversión; iv) Política y estrategia de planeación; v) Instituciones y legislación; vi) Colecta y compartimiento de datos y; vii) consideraciones especiales sobre la situación mundial actual. Para la GIRH y la Gestión de Cuencas, destacan las recomendaciones ii) sobre Naturaleza y ecosistemas¹⁶⁵ y la iv) sobre Política y estrategia de planeación¹⁶⁶ (WWC, 2003:58-66). En la Declaración del Foro Temático sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Gestión de Cuencas del Cuarto Foro Mundial, se considera que la GIRH, tiene tres destinatarios: i) la eficiencia económica; ii) la sustentabilidad ambiental y; iii) la equidad social, incluida la reducción de la pobreza. Por otra parte, los tres pilares básicos de la GIRH comprenden: i) el establecimiento de políticas y leyes ambientales apropiadas; ii) el papel de las institucionales y su estructura y; iii) los instrumentos de gestión de esas instituciones para su aplicación cotidiana en las cuencas (WWC, 2003:122).

En octubre de 2003, el Consejo Mundial del Agua, otorgó a México la celebración del Cuarto Foro Mundial del Agua en marzo de 2006 bajo el lema de *“acciones locales para un reto global”*.¹⁶⁷

Del 31 de enero al 5 de febrero de 2005, se celebró en La Haya, Holanda la Conferencia Internacional sobre Agua para Alimentos y Ecosistemas: ¡Para que sea una realidad! Organizada por la FAO como un foro de discusión sobre

¹⁶⁵ Para la protección de los servicios ambientales y los ecosistemas, se recomienda la aplicación de las siguientes acciones a diferentes escalas: “i) *protección y restauración de los servicios hídricos de ecosistemas y acuíferos*; ii) *Implementación de flujos ambientales para usuarios y ecosistemas de aguas abajo*; iii) *desarrollo de aprovechamientos multi-usuarios para una acción integrada*; iv) *gestión integrada aplicable a la tierra, las montañas, los recursos hídricos y forestales*; v) *una amplia prevención de la contaminación en cuencas y planes de tratamiento*; vi) *innovar mecanismos de financiamiento y estructuras legales para la protección ambiental, incluyendo el pago por servicios ambientales y*; vii) *gestión de la demanda de agua*.” (WWC, 2003:64).

¹⁶⁶ Para la estrategia de política y planeación, el Tercer Foro, recomienda a los gobiernos participantes (incluido México), la elaboración de Planes de Gestión Integral de Recursos Hídricos para el 2005 según lo establecido en el Plan de Implementación del Water Supply and Sanitation Collaborative Council (WSSD) para el abastecimiento de agua y el saneamiento. Es decir, se recomienda la aplicación del enfoque de GIRH para el abastecimiento y el saneamiento del agua a centros de población.

¹⁶⁷ El Cuarto Foro Mundial del Agua a celebrarse en México en 2006, abrirá el debate mundial para impulsar proyectos de desarrollo local así como la participación de los actores locales en la construcción social de una nueva visión del agua. Dentro de los cinco ejes temáticos considerados para el Cuarto Foro, destaca el relativo a la *“Instrumentación de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)”*. (CNA y WWC, 2004:6).

esta coyuntura global actual sobre usos del agua.¹⁶⁸ En la reunión, se abordaron tres grandes temas: i) promoviendo la implementación sobre el conocimiento y acción de las interacciones; ii) una nueva economía del agua para la producción de alimentos y el mantenimiento de los ecosistemas, mediante el análisis de las entradas, servicios ambientales y salidas del sistema en términos de la valoración social, económica y ambiental de cada uno de los usuarios (alimentos y ecosistemas); iii) dejando a la naturaleza los arreglos institucionales y de organización de usuarios locales para la gestión sustentable del agua para la producción de alimentos y la conservación de ecosistemas.

Finalmente, el 22 de marzo de 2005, en el marco del Día Mundial del Agua, da inicio el Decenio Internacional para la Acción, *“El agua, fuente de vida”*. De esta forma, la década 2005-2015, fue proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas para este propósito según su resolución A/RES/58/217.

2.3 Las Políticas Públicas para la Gestión de Cuencas en México

En este apartado, se hace un análisis de la evolución de las políticas públicas sobre el Manejo Integral de Cuencas en la historia reciente de México. Se considera el concepto de Políticas Públicas propuesto por Larrue, citado por Kauffer (2002:4), como:

“Una concatenación de actividades, decisiones o de medidas coherentes por lo menos en su intención, y tomadas principalmente por los actores del sistema político administrativo de un país con la finalidad de resolver un problema colectivo.”

Sin embargo, Georges (2002:387), propone el concepto de *“Hidropolíticas”* para hacer referencia a las Políticas Públicas específicas sobre el agua, es decir, la *“<política hecha con el agua> o, mejor dicho, la política que se refiere al agua.”*¹⁶⁹. Entonces en este apartado, se hace referencia a las

¹⁶⁸ www.fao.org/ag/wfe2005

¹⁶⁹ La hidropolítica según Georges (*op. cit.*); *“No se debe confundir con la política del agua, que presupone una gestión y administración de los recursos hídricos disponibles (superficiales y subterráneos) acorde con los diferentes usos y necesidades existentes (abastecimiento urbano y rural, irrigación, producción industrial, generación de energía, navegación, pesca, turismo, deportes, etcétera). Así, la hidropolítica es un conjunto de situaciones críticas que surgen por la falta de una política del agua o, muchas veces, por*

Políticas Públicas o Hidropolíticas relacionadas con el manejo de los recursos hídricos y las cuencas.

2.3.1 Las Políticas Públicas para el Desarrollo Regional en Cuencas durante el *Estado de Bienestar*

A principios del siglo XX, Lejeune, citado por Herrera (1994), parece presagiar el advenimiento de la política de aprovechamiento múltiple del agua de las grandes cuencas hidrográficas del país:

“Ascendamos por una sierra hasta encontrar los manantiales de todos los arroyos, afluentes de un río, señalemos estos manantiales con mohoneras; con ello hemos demarcado una cuenca hidrográfica, una unidad que la naturaleza ha separado de las unidades vecinas por enmiendas del suelo bien definidas. Las tierras irrigables que dependen de esta cuenca se extienden abajo, no solamente sobre las márgenes de la corriente principal, sino también en las mesetas inmediatas. Las hierbas de los lomeríos alimentarán los ganados de la colonia. Los árboles que crecen en los flancos de las montañas, suministrarán la madera necesaria a las construcciones, proveerán a la calefacción y preservarán los manantiales, si se explotan debidamente los montes”.

Una vez terminada la Revolución Mexicana, con la incorporación del modelo de desarrollo capitalista agroexportador, y con una clase campesina dotada de tierra a través de la reforma agraria y subordinada a las clases y al Estado (Warman, 2002:191); ya en la década de los treinta, se aceleró el reparto agrario; en la siguiente década, se dio un gran impulso a la construcción de infraestructura hidráulica para la generación de energía eléctrica y riego, principalmente en las grandes cuencas hidrológicas del país, particularmente en el trópico mexicano. De esta forma, según Velasco y Vargas (1994:281-282), durante la década de los cuarentas:

“... se intentó descentralizar la industria hacia las cuencas hidrográficas. El proyecto conocido como la <marcha al mar> implicaba un desarrollo integral de las principales cuencas del país, para propiciar la generación de energía eléctrica, la construcción de infraestructura

un cambio en tal política. No se limita únicamente a los casos de conflictos habituales entre los distintos usos del agua y las exigencias de cada actor. Además está asociada con situaciones y problemas nuevos, como son la presión por el uso de los recursos hídricos (crecimiento poblacional, nuevos proyectos de desarrollo) y la toma de conciencia sobre la importancia de proteger y conservar el agua (deterioro por contaminación, sobreexplotación de acuíferos, impacto ambiental de las obras hidráulicas).” Por otra parte, Kauffer (2003, 2004), considera que la Hidropolítica es “el estudio del comportamiento político del agua” y analiza la pertinencia de su aplicación en la frontera sur de México.

*económica y social que garantizara el desarrollo autosostenido de la agricultura comercial de riego, y la apertura de tierras al cultivo mediante la colonización y, en menor medida, ejidal.”*¹⁷⁰

Con la aplicación de la Teoría del Desarrollo Regional (Barkin y King, 1970), poco antes de la mitad del siglo XX, surgen en México programas de desarrollo regional como una estrategia política del Estado de Bienestar (*self government*) para minimizar o equilibrar las desigualdades y asimetrías sectoriales y regionales generadas por el desarrollo capitalista. De esta forma, para incrementar la producción agrícola a través de la apertura de nuevas tierras al cultivo y su tecnificación para satisfacer la creciente demanda de alimentos del país; así como para incrementar la oferta de energía hidroeléctrica, se establecieron programas de desarrollo regional en el trópico húmedo mexicano orientados hacia el uso múltiple del agua de las grandes cuencas hidrográficas del país.¹⁷¹

Las políticas públicas para el uso múltiple del agua de las grandes cuencas del país a través de una entidad administrativa del Estado mexicano, se iniciaron en 1946 con la creación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) durante la administración del Presidente Miguel Alemán (Aboites, 2002:191).

El 19 de junio de 1946, se publica en el Diario Oficial de la Federación, la Ley de Conservación del Suelo y Agua, donde se declaran de utilidad pública en la fracción II de su Artículo Tercero: *“La adopción de toda clase de medidas tendientes a conservar los recursos de tierras y aguas de que dispone el país;*

¹⁷⁰ La declaración sobre *“la marcha hacia el mar”*, fue formulada por el Presidente Manuel Ávila Camacho en 1941, refiriéndose según Silva Herzog (1974:463), citado por Aboites (2000:125) a que: *“el porvenir de la producción agrícola está en las feraces tierras de las costas. Una marcha hacia el mar aliviará la congestión de nuestra meseta del centro cuyas extenuadas tierras habrán de consagrarse a cultivos que la política colonial los negó para abandonarlas a la tradición maicera del indígena, puesto que la feracidad de las fajas litorales volverá incosteable el cultivo de varios productos en la altiplanicie”*. Para Palerm (1993b:404), la política de *“la marcha al mar”*, consideraba que *“... la nueva promesa del país estaba en las costas tropicales. Los campesinos del populoso altiplano debían dejar de reclamar más distribuciones de tierras y volver sus ojos hacia las amplias extensiones deshabitadas del trópico.”* Finalmente, para Warman (2002:125), el programa de la *“marcha hacia el mar”*, fue *“uno de los programas predilectos del presidente Adolfo Ruíz Cortines.”*

¹⁷¹ Para Bartolomé y Baradas, (1990a:51): *“Se pretendía así generar electricidad y riego simultáneamente, el mismo tiempo que se desarrollaba una infraestructura regional que optimizara la utilización de estos recursos, buscando el rápido incremento de la producción nacional.”*

para la prevención y el combate de la erosión; para el control de torrentes; para evitar daños a presas y vasos, etc.” Por otra parte, en su Artículo noveno, consideraba por Decreto el establecimiento de “*Distritos de Conservación del Suelo*”; de esta forma, por ejemplo en el inciso A), fracción I, se mencionaba a las cuencas de las corrientes que alimentan a los Distritos o Unidades de Riego Sin embargo, ésta Ley nunca se actualizó y reglamentó (Martínez Ménes, 1999:9); y solo se crearon nueve Distritos de Conservación de Suelos en los estados de Jalisco, Hidalgo, Puebla, Michoacán, Puebla y estado de México. Sin embargo, no se ejecutaron proyectos de conservación del suelo y agua para la protección de las cuencas vertientes de las Regiones Plan.¹⁷²

En estos años, se crearon también mediante Decreto, las Comisiones ejecutivas en las grandes cuencas hidrológicas del país: la Comisión de la Cuenca del Río Papaloapan y la Comisión del Río Tapalcatepec, después Balsas en 1947, la Comisión del Río Fuerte y la del Río Grijalva en 1951,¹⁷³ con orientaciones específicas se crearon también la Comisión de Estudios del Sistema Lerma-Chapala-Santiago y la Comisión de Estudios del Bajo Río Pánuco así como la Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México en 1950 (Bartolomé y Barabas, 1990a:26; CNA, 1994:23; Melville, 1997:76; Dourojeanni, *et al.* 2002:19).¹⁷⁴

¹⁷² Desde 1946, no existía una Ley en México sobre Conservación del Suelo y Agua. Recientemente, el 26 de abril de 2005, la Cámara de Diputados aprobó la creación de la *Ley para la Restauración y Conservación de la Tierra* (Periódico Cuarto Poder, 27 de abril de 2005).

¹⁷³ La Comisión del Río Grijalva, fue creada el 27 de junio de 1951, por Acuerdo del entonces Presidente Miguel Alemán. Esta Comisión, se encargaría de realizar los estudios hidráulicos y de aprovechamiento del territorio, así como de ejecutar proyectos. El objetivo de la Comisión era la construcción de presas y el control de las inundaciones en las Cuencas de los Ríos Grijalva y Usumacinta. La construcción de la Presa Malpaso también denominada Netzahualcóyotl, comprendió de 1960 a 1964; posteriormente, en 1966 fue adaptada por la Comisión Federal de Electricidad para la generación de energía eléctrica (Martínez Sainos, 1999:33). Después de la construcción de la presa de Malpaso, la Comisión del Río Grijalva fue la encargada de implementar el Plan Chontalpa (Revel-Mouroz, 1972:207; Barkin, 1978:27, 39).

¹⁷⁴ Elwell y Polerman (1980) y Barkin y King (1986), citados por Martínez (1999:3), anotan que las Comisiones tenían entre sus responsabilidades la construcción de obras de protección en los ríos, presas de almacenamiento para la regulación de avenidas, obras de irrigación, plantas hidroeléctricas, sistemas de agua potable, sistemas de comunicación tales como vías de navegación, puertos, carreteras, ferrocarriles, telégrafos, teléfonos, la creación y ampliación de los centros de población, así como el de proyectos de desarrollo regional agropecuarios, forestales y agroindustriales y los reacomodos de la población derivados de las grandes obras y proyectos.

En México, el modelo de desarrollo en grandes cuencas hidrológicas fue la base para la Planeación Regional. En nuestros países de América Latina, la Planeación Regional en cuencas trato de incorporar el modelo del Tennessee Valley Authority (TVA)¹⁷⁵ al desarrollo regional mediante programas de inversión para la construcción de infraestructura hidráulica y básica con programas de desarrollo agropecuario en las denominadas Regiones Plan.¹⁷⁶

Como lo refieren Dourojeanni, *et al.* (2002:19), estas Comisiones de Cuenca en México: *“... se establecieron para planear y construir obras y proyectos de infraestructura, o para estudiar el aprovechamiento de los correspondientes recursos hídricos, en un marco de desarrollo económico regional tomando el agua como el recurso integrador del territorio.”*

De esta forma, por ejemplo, la Comisión del Río Papaloapan creada el 27 de abril de 1947, construyó de 1949 a 1955 un complejo proyecto hidráulico e hidroeléctrico con la construcción de la presa Miguel Alemán; posteriormente, en 1972 inició la construcción de la Presa Cerro de Oro misma que se termino en 1989; en 1974 crea el Distrito de Drenaje Uxpanapa como Región Plan a cargo de la propia Comisión para reubicar e incorporar a las políticas de desarrollo a las comunidades afectadas por la presa Cerro de Oro (Bartolomé y Baradas, 1990a, 1990b; Velasco y Vargas, 1994).

Tanto el Plan Uxpanapa como el Plan Chontalpa,¹⁷⁷ se presentan entonces como modelos de desarrollo regional del Estado de Bienestar para la

¹⁷⁵ Para la GWP (2004:23), el Tennessee Valley Authority (TVA) es uno de los mejores ejemplos de una organización de cuenca exitosa. Por otra parte, Richters (1996:109) y Palerm (1993a:30), hacen referencia a que además del TVA, la Corporación Autónoma del Valle del Río Cauca (CVC) en Colombia (establecida en 1954 según Bartolomé y Barabas, 1990a:26), fue también de gran influencia en los proyectos de Manejo de Cuencas en nuestros países de América Latina.

¹⁷⁶ Dourojeanni *et al.* (2002 :19), consideran que: *“este enfoque, que equivale a aplicar técnicas de desarrollo regional mediante proyectos integrados de inversión a nivel de cuencas, tuvo gran auge en los países de la región a partir de los años cuarenta, sobre todo a raíz del éxito alcanzado por la Tennessee Valley Authority (TVA).”*

¹⁷⁷ *“El Plan Chontalpa fue un enorme proyecto agroindustrial que se proponía proveer de drenaje a 83 mil hectáreas, construir bordos, caminos, puentes y asentar poblaciones con todos los servicios que éstas requerían. Por su parte, los productores involucrados contarían con maquinaria, crédito, insumos y asistencia técnica. Para abrir tierras a la agricultura, como parte del Plan, se desmontaron 60 mil hectáreas. Fue una intervención masiva, sin consulta o concertación con la población involucrada.”* (CNA, 1994:25).

utilización tanto del gran potencial productivo del trópico húmedo como para la reorganización campesina del sector ejidal. Estos proyectos representaron según Tudela, citado por Aboites (2000:126; 2002:193), *“la visión utópica del potencial del trópico húmedo”*; es decir, la *“reanimación del optimismo geográfico decimonónico”* (Aboites, 2002:192), propio del *Estado de Bienestar*.¹⁷⁸

Desde entonces, como lo anota Aboites (2002:193): *“El dinero público comenzó a transformar el paisaje tropical”*; se construyeron grandes obras de drenaje agrícola y control de avenidas en el trópico mexicano, carreteras, presas hidroeléctricas, se desmontaron terrenos de selva y se impulsaron proyectos de reacomodo y colonización de las nuevas tierras abiertas al cultivo; se trataba de reproducir el *modelo norteño del milagro mexicano*,¹⁷⁹ del crecimiento acelerado en la visión utópica sobre la riqueza agrícola del trópico mexicano:

“... los esfuerzos de modernización agrícola en los proyectos de La Chontalpa, Uxpanapa y Balancán-Tenosique no fueron tan venturosos. “Nortañizar” la agricultura tropical, es decir, crear distritos de riego e impulsar la generalización del paquete de la <revolución verde>, o bien el monocultivo maicero en zonas temporaleras de roza-tumba-quema, había sido un fracaso, como lo muestra el destino más bien ganadero de las tierras abiertas a la <civilización> de la revolución verde” (Aboites, 2000:131-132).

Estas Comisiones a través de su visión utópica, buscaban en sus planes de desarrollo regional agropecuario la industrialización y el desarrollo de una

¹⁷⁸ Esta *visión utópica del potencial agrícola del trópico húmedo*, comprende la suposición equivocada según la cual, los suelos de la selva son fértiles debido a que sostienen una exuberante vegetación (Arellano, 1991), o bien aquella afirmación de que el *“trópico tiene vocación ganadera”*, para justificar la *ganaderización* del trópico con el desmonte de selvas, no esta fundamentada en la verdadera vocación de estos suelos tropicales (Gómez-Pompa, 1976, citado por Fernández y Tarrio, 1983:70). A nivel mundial, Lal (1990) considera que esta *fertilidad* aparente de los suelos tropicales es uno de los grandes mitos de la ciencia del suelo. Bajo este supuesto se justificaron los proyectos de desmonte de grandes extensiones de selva para *la apertura de la frontera agrícola*; un concepto que según Dichtl (1988:14), *“... comenzó a cobrar gran entusiasmo a partir de la mitad de este siglo, cuando prevaleció la noción de que los suelos forestales tropicales iban a reproducir la misma riqueza vegetal en condiciones de cultivo que en su estado primario”*.

¹⁷⁹ *“La concentración geográfica y social de las inversiones públicas para extender la irrigación arrastraron otras inversiones o gastos públicos asociados: crédito, comercialización, asistencia técnica, carreteras y caminos; en fin la acción del gobierno, que también se concentró en los enclaves irrigados. En ellos la producción creció rápidamente y una proporción muy importante del crecimiento agregado del sector agropecuario en ese cuarto de siglo, entre 1945 y 1970, emanó de esos enclaves. Ese éxito formaba parte del <milagro mexicano> del crecimiento acelerado y estable...”* (Warman, 2002:158).

agricultura comercial así como la movilización interna de capital y mano de obra hacia estas nuevas fronteras¹⁸⁰ por lo que según Guillaumin (1985), tenían los siguientes objetivos: i) el uso eficiente de los recursos hidráulicos hasta entonces desaprovechados; ii) la apertura de nuevas tierras a la producción agrícola y la colonización de tierras vírgenes;¹⁸¹ iii) atraer la industrialización hacia las cuencas; iv) consolidación de una infraestructura adecuada; v) la dotación de infraestructura social; y vi) planeación de las actividades económicas que deberían de conducir a un desarrollo autosostenido en las regiones involucradas.

Para la implementación de estos Programas de Desarrollo Regional, en México como en la mayoría de los países de América Latina, se contó desde 1966 con el apoyo financiero y la “influencia desmesurada” del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo (Barkin y King, citados por Melville, 1997:86; Barkin, 1978:22).

2.3.1.1 La Tragedia Común de los Programas de Desarrollo Regional de las Comisiones de Cuencas en México

Desde 1972 David Barkin, consideraba que los Programas de Desarrollo Regional de las Comisiones de Cuenca, representaron en la historia reciente del país *“el saqueo sistemático de las regiones pobres en beneficio de las ricas.”*¹⁸² De esta forma, por ejemplo para Palerm (1993d:409), la energía

¹⁸⁰ Para Barkin y King (1970), citados por Martínez Menez (1999:3), solo los proyectos de Tepalcatepec (Balsas) y El Fuerte, han tenido éxito y buena rentabilidad por su desarrollo agrícola de riego, donde se ha logrado un incremento significativo en la producción agrícola y en los ingresos locales. *“Para el resto de las comisiones, se ha reportado un impacto económico y político, pero no se ha realizado una evaluación financiera que permita determinar su rentabilidad.”*

¹⁸¹ Desde un principio, estos proyectos de desarrollo regional en el trópico húmedo mexicano estaban basados en el desmonte de grandes extensiones de selva. Sin embargo, en 1991, la SARH consideraba que: *“En etapas anteriores los desmontes ocuparon un lugar preponderante dentro de las Políticas del Sector, sin embargo, su uso extensivo de las áreas con fines agropecuarios, no es ya una estrategia válida, la cual de persistir, no solo acelerará el proceso de desertificación del país, sino incrementará la pobreza y marginación de amplios sectores campesinos.”* (Oficio circular No. 21056 del 29 de mayo de 1991, firmado por el Secretario del ramo).

¹⁸² *“Hace cuarenta años escribí sobre el enfoque del desarrollo regional en cuencas, cuando México era líder en éstos procesos de planificación; sin embargo, no es suficiente con aprovechar las bondades naturales de los recursos como el agua. Toda este valor de la riqueza natural de las cuencas de México*

generada en la presa Malpaso, “se consume fuera de la región” y no se observan desde entonces, evidencias de un desarrollo agrícola regional en La Chontalpa. De esta forma, según Tudela, citado por Aboites (2002:193), “... ya para 1968 poco quedaba de la utopía sobre la riqueza tropical, por lo menos en relación al famosísimo Plan Chontalpa.”¹⁸³

Después de analizar el colapso de los programas de Desarrollo Regional en Cuencas de México (Papaloapan, El Fuerte, Grijalva), Palerm (1993d:408), llega a una conclusión análoga:

“¿Cómo explicar su repetición, a costos cada vez mayores, en otras partes del país? La explicación está por supuesto, en que los fracasos se refieren a los grandiosos proyectos de colonización y de cambio general de la agricultura ejercida por la mayoría de la población. El juicio del fracaso, sin embargo, no se aplica a otras áreas como las que he indicado; o sea, a las que se relacionan con los intereses del capitalismo privado y con sus posibilidades de expansión económica.”

Las Comisiones ejecutivas de cuenca en México, basadas en la política del desarrollo regional según el modelo del TVA, permitieron por una parte, reconocer a la cuenca como unidad de Planificación para el Desarrollo Regional y por la otra, lograron descentralizar algunas atribuciones en sus áreas territoriales de influencia; sin embargo, la Política Hidráulica Nacional basado en este modelo de desarrollo, únicamente se orientó a la construcción de infraestructura en las grandes cuencas para el uso múltiple del agua,¹⁸⁴ así como a la implantación de un modelo de desarrollo agrícola externo a las condiciones regionales del trópico húmedo mexicano que finalmente crearon un desarrollo regional desigual así como distorsionaron la pertinencia de la cuenca como unidad territorial natural para la planificación del desarrollo y el concepto de Manejo Integral de Cuencas.

fue aprovechada por un grupo muy pequeño de capitalistas que empobrecieron al país.” (Dr. David Barkin, comunicación personal, 6 de julio de 2004, Ciudad Victoria, Tamaulipas).

¹⁸³ Para Warman (2002:157), los proyectos para drenar las tierras de La Chontalpa y Balancán, “ *fueron siempre cuestionados.*”

¹⁸⁴ De acuerdo a la clasificación de acciones a nivel de cuencas propuesto por Dourojeanni *et al.* (2002:18), las Comisiones de Cuenca de México, invirtieron en la construcción de infraestructura solo para el aprovechamiento multisectorial del agua; de esta forma, se consideran según esta clasificación como entidades de desarrollo o de aprovechamiento de recursos hídricos.

Para Palerm (1993a:114-116), los criterios que determinan la adopción o rechazo de los proyectos de un plan de desarrollo regional, incluyen; i) primordialmente, el uso sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sustentable de la agricultura de la región;¹⁸⁵ ii) la incorporación de la capacidad productiva de la población local; iii) “... la necesidad de facilitar a la región una mayor igualdad de oportunidades individuales con respecto al resto del país”; iv) las potencialidades de expansión de la región que pudieran tener mayor incidencia en el ámbito nacional; v) las posibilidades de “especialización funcional de la región dentro del ámbito nacional.”

Por otra parte, como lo anota Ruíz, citado por Aguilera (1994:122), en la Planificación del Desarrollo Regional de Cuencas, es común que se confunda el concepto de Planificación Regional con el de Planeación Hidrológica en España o el de Planeación Hidráulica para el caso de México; es decir, en planes que solo derivan en proyectos para aprovechar y manejar solo el agua de manera sectorial para la construcción de obras hidráulicas “... que solo incrementen la oferta de agua en términos absolutos y se olvida que este concepto de planificación es mucho más amplio y debe englobar a la propia demanda y sus relaciones con la oferta.”¹⁸⁶

Bajo este enfoque, la construcción de obras hidráulicas, representa no solo la reducción de todo un proceso de Planificación del Desarrollo Regional, constituye también según Melville (1999:72), una expresión histórica de la cultura del agua, así como de las políticas hídricas y de desarrollo que son resultado de la interacción de múltiples variables:

“En cada región y cultura, y si introducimos la dimensión histórico-temporal, en cada época, estos factores tendrán un peso específico diferente. Hoy en día, por ejemplo, la

¹⁸⁵ Sobre éste particular, Palerm (*op. cit.*), hace énfasis en que para el caso de proyectos de desarrollo rural, es conveniente que “*las grandes inversiones de regadío, mecanización en gran escala, extensión de superficies cultivadas u obras similares debe ser considerada cuidadosamente, y en muchos casos más como un complemento de la política [de desarrollo regional...] que el núcleo central de la estrategia.*”

¹⁸⁶ De esta forma, como lo anota Bruijnzeel (2004), muchos gobiernos, han perdido mucho dinero en proyectos de manejo de cuencas con soluciones fáciles como la construcción de grandes obras para atender la demanda de agua que a largo plazo, resultaron no tener sentido por descuidar la oferta de agua.

construcción de obras de gran escala no tiene la misma importancia que en la primera mitad del siglo. Consecuentemente ahora se otorga mucho más importancia a factores sociales y políticos.” (Melville, op. cit.).

Para Aboites (2002:193), la crisis del modelo hidráulico de desarrollo regional, fue resultado de tres causas: i) la crisis agrícola que inicio en 1975 cuando el país se convirtió en un gran importador de alimentos;¹⁸⁷ ii) relacionada con la anterior, el quiebre demográfico de 1973 que marca el inicio de la política de control poblacional;¹⁸⁸ iii) la evidencia de los altos costos ambientales de estos proyectos.¹⁸⁹

Por otra parte, para Melville (1977:88), la experiencia de las Comisiones de Cuenca en México represento: *“... la eficiencia en la gestión de los recursos hidráulicos a nivel de cuencas hidrográficas, la capacidad de movilizar recursos*

¹⁸⁷ En 1975, México importaba 2.6 millones de toneladas de maíz, casi un tercio de la cosecha nacional (Barkin y Suárez, 1982). Para Warman (2002:120), la crisis del sector agropecuario, empezaba ya percibirse en la estadísticas oficiales desde 1965; sin embargo, fue manifiesta en el decenio de 1970 con la: *“... importación de alimentos , sobre todo maíz, demostraba la ineficacia del sector agropecuario con el desarrollo económico nacional orientado a la sustitución de importaciones.”*

¹⁸⁸ El Plan Nacional Hidráulico elaborado en 1975, establecía que *“... mientras la población había aumentado el 3.5 por ciento anual, el sector agropecuario lo había hecho sólo el 2 por ciento. Era preciso cuadruplicar la producción agropecuaria para cubrir la demanda de alimentos y materias primas de una población creciente.”* (CNA, 1994:27). Palerm (1993b:301), consideraba que era difícil estimar las tasas de crecimiento de la población rural, y consideraba que la tasa de crecimiento rural era mayor que la urbana; por el contrario, Warman (2002:37), considera que: *“El descenso en el ritmo de crecimiento de la población se manifestó antes en la población rural. En la década de 1970 la población rural creció mas lentamente, a una tasa anual de 1.2%, [...] la tasa promedio anual para la población nacional alcanzó en esa década 3.2%, mas que lo doble de lo rural.”* Otro indicador importante de la población durante este periodo, es la dispersión; Warman (2002:42), considera que a partir de 1970 y de manera continua hasta 1995, *“se reinicia un movimiento de dispersión que aparentemente se relaciona con la crisis en la producción agropecuaria y el agotamiento del reparto agrario.”*

¹⁸⁹ El fracaso ambiental de estos Proyectos de Desarrollo Regional, están documentados por diferentes autores; el Plan de Cerro de Oro y Uxpanapa de la Comisión del Papaloapan, por Bartolomé y Baradas (1990a, 1990b) y Velasco y Vargas (1994); el de La Chontalpa, Tabasco por Barkin (1978); el de La Angostura en Chiapas, Palerm (1993c); el Programa Hidráulico de la Costa de Chiapas, por Alejandro Toledo (1994); de algunos proyectos de desarrollo regional en la Selva Lacandona, por Dichtl (1989) y O'Brien (1998), entre otros. Para Francisco Contreras (1986), los proyectos de *“polos de desarrollo”* como los de La Chontalpa o Balancan-Tenosique *“no pueden llevarse a cabo sin tomar en cuenta las características naturales de la zona y además de una participación de los directamente afectados como campesinos, pescadores o fuerzas productivas locales en la planeación del mismo. Llevamos 50 años imponiendo desde el centro y desde las cúpulas de poder, polos de desarrollo que han resultado fantasmagóricos elefantes blancos y causando la degradación de la calidad de vida de los habitantes de la región.”* (Periódico La Jornada, 25 de junio de 1986). Sobre el fracaso ambiental de estos proyectos de desarrollo, Iván Restrepo escribe: *“... los modelos de <modernización> establecidos es estas regiones no son compatibles con la preservación del ambiente; por el contrario, atentan contra la naturaleza y la idea de sustentabilidad [...] son una clara muestra del desprecio imperante entre planificadores y tomadores de decisiones técnico-políticas, por la riqueza cultural y biológica que todavía perdura en diversos estados del país, asiento de importantes grupos indígenas [...] Lo común ha sido imponer modelos tecnológicos que conducen a una explotación irracional de recursos so pretexto de sacar del atraso a diversas zonas del país.”* (Periódico La Jornada, 4 de diciembre de 1995).

económicos y de decidir sobre aspectos clave de la economía regional...” Sin embargo, también como lo anota Melville, (*op. cit.*): “... generaron en el pasado centros de poder político rivales a la estructura de poder del gobierno central con sus vínculos formales e informales con las autoridades estatales.” De manera análoga, Dourojeanni, et al. (2002:19), consideran que éstas Comisiones de Cuenca en México, representaron:

“Por sus características de esfuerzo descentralizado y por los presupuestos manejados, alcanzaron un gran auge durante los años cincuenta y sesenta, hasta el extremo de constituirse en una especie de superorganismos de desarrollo regional con capacidad para realizar obras de todo tipo. Desaparecieron y sus funciones fueron absorbidas por otras instituciones del Gobierno Federal, en los años setenta y ochenta, cuando se fueron haciendo insostenibles, como consecuencia de que, al desarrollarse las capacidades institucionales de los estados, sus gobiernos reclamaron realizar directamente las obras, prestar servicios y ejercer los presupuestos que venían siendo de la responsabilidad de las comisiones.”

Por lo que fue precisamente este poder político regional que alcanzaron las Comisiones de Cuenca, la falta de un único y verdadero programa de desarrollo regional,¹⁹⁰ junto con los causales a los que hace referencia Aboites (2002:193), las que contribuyeron a su colapso.

Finalmente, en su crítica a los Proyectos de Desarrollo Regional de Cuencas en México, Palerm (1993d: 420) concluye que:

“El desarrollo regional no puede ser planeado, realizado y evaluado, más que dentro del contexto nacional. Hasta ahora, los proyectos regionales han servido, principalmente, para reforzar la estructura económica, social y política del país, y no para ayudar a modificarla. Este resultado se ha conseguido, particularmente, formando enclaves urbano-industriales en el campo y favoreciendo el desarrollo de la empresa capitalista privada. La conveniencia misma de la gran empresa de cualquier tipo, frente a la pequeña explotación agrícola, está también sujeta a discusión, en especial mientras persista el aumento demográfico del país y el crecimiento de la población rural. Si alguna conclusión puede apuntarse es la siguiente: la política de desarrollo regional en México necesita una profunda revisión.”

2.3.1.2 El Plan Nacional Hidráulico: La Planificación de la Nueva Geografía del Desarrollo Hidráulico Nacional

En el marco de la Ley Federal de Aguas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1972, se elabora en 1975 el primer Plan

¹⁹⁰ Por su parte, CNA (1994:24), hace referencia a que esta Comisiones de Cuenca, “... tenían instancias de coordinación con las demás instituciones que operaban en la zona, [...] No obstante, cada una de ellas desarrollaba sus propios proyectos, que coordinaba con los demás, es decir, se concertaba pero aún no se pensaba en un programa único de desarrollo que abarcara a las distintas instancias.”

Nacional Hidráulico (PNH) mismo que se presenta al Presidente de la República en 1976 y que mediante Decreto publicado en el Diario Oficial del 26 de marzo de 1976, da origen a la Comisión Nacional del Plan Nacional Hidráulico (CNPH). (Aboites, 2002:195; Garduño, 2003:4; Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua A. C., 2003:236).¹⁹¹

Sobre el colapso del modelo de desarrollo regional en cuencas en México, Palerm (1993d:409), considera que: *“La pregunta que uno debe hacerse es si esta secuencia es un mero producto de la mala planeación, como sugieren algunos observadores, o si, por el contrario, es el resultado de una planeación brillante, pero guiada por objetivos poco acordes con los que se proclamaron en público.”* De esta forma, el diagnóstico del Plan Hidráulico Nacional (PNH), parece un boceto de respuesta a este cuestionamiento de Palerm (op.cit.): *“... el desarrollo sin precedentes de la sociedad técnica-industrial de nuestros días [...] nunca imaginó las graves consecuencias de un progreso sin planeación creando problemas que ahora demandan una solución inmediata [... como el usar los recursos naturales, entre ellos, el agua] en forma irracional y sin una adecuada planeación.”* (González Villarreal, 1975:8, citado por Aboites, 2002:195).

De esta forma, a partir de 1977, la autosuficiencia alimentaria se convirtió en una de las prioridades de la política nacional.¹⁹² Consecuentemente, en 1976

¹⁹¹ El Plan Nacional Hidráulico (PNH) de 1975, *“se puede considerar como el punto de partida de una nueva concepción, basada en los usos múltiples y competitivos del agua, y con implicaciones directas para el trópico húmedo* (CNA, 1994:27). Entre los resultados más significativos del PNH, destacan: i) la regionalización del país con criterios hidrológicos; ii) la estimación de la disponibilidad regional del agua a través de balances hidrológicos; iii) diagnósticos socioeconómicos regionales y nacional; iv) estudios específicos para el sector agrícola como usuario mayoritario; v) estrategias para el desarrollo regional y nacional en función de la disponibilidad de agua; vi) establecimiento de objetivos específicos, metas y programas; vii) criterios de cambio en la política hidráulica nacional para buscar la autosuficiencia financiera del sector; viii) un programa de capacitación del personal vinculado al sector; ix) un programa para la recolección, actualización y generación de información del agua; x) un programa financiero para la implementación del Plan. (Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua A. C., 2004:236-237).

¹⁹² Con este escenario en 1981, el gobierno federal lanza el Sistema Alimentario Mexicano (SAM), como una política para *“rescatar con cuantiosos e insostenibles subsidios a un sector postrado en la economía nacional”* (Warman, 2002:121). Para el Dr. David Barkin, la *autosuficiencia alimentaria* llegó hasta 1982 cuando terminó el SAM, desde entonces se habla de *seguridad alimentaria* no de *autosuficiencia alimentaria*. La autosuficiencia no es posible en un régimen de libre comercio. Para ser autosuficientes y tener cierto nivel de bienestar, es necesario diversificar. (Comunicación personal, 6 de julio de 2004, Ciudad Victoria Tamaulipas).

al inicio de la administración del Presidente José López Portillo, se crea la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) con la fusión de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) y la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG); de esta forma; la otrora poderosa Secretaría de Recursos Hidráulicos, se reduce a Subsecretaría en la SARH,¹⁹³ hasta la total extinción de las Comisiones de Cuenca en 1983 con la reforma del Estado.

Se termina entonces el largo periodo de 30 años comprendido de 1946 a 1976, los años del auge del optimismo nacional de la geografía, la ingeniería hidráulica, la política y el gasto público en México; sobre la vigencia de la denominada por el ingeniero Pablo Bistráin (1997:161), *“doctrina del aprovechamiento de los recursos hidráulicos [de los grandes ríos] en obras de objetivos múltiples”* en proyectos de desarrollo regional; se da inicio también a una nueva etapa en las hidropolíticas públicas nacionales (Melville, 1997:87; Aboites, 2000:146-147).

En la Ley Federal de Aguas de 1972, el gobierno federal era responsable de la operación, conservación y administración de los Distritos de Riego (Palacios, 2000:124); los Planes de Riego y la distribución de aguas en los Distritos de Riego, se determinaba en el seno del Comité Directivo Agrícola de los Distritos (Roemer, 1977:189). A principios de los ochenta, en la estructura interna de la SARH, se crean los Distritos de Temporal; poco tiempo después con las políticas de ajuste y modernización del sector hidroagrícola con la reducción del gasto público, el desmantelamiento y recorte del personal en la

¹⁹³ La creación de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos el 1 de diciembre de 1976, se incorporó en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal según el Diario Oficial de la Federación del 29 de diciembre de 1976 (Martínez Sainos, 1999:23). *“En 1977 la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la élite entre los servidores públicos del sector agropecuario, se reincorporó a su humilde origen: la Secretaría de Agricultura. Los enclaves irrigados por las grandes obras públicas habían perdido su dinamismo, el crecimiento agrícola se había quedado sin motor.”* (Warman, 2002:168). Para CNA (1994:27), la SARH permitió *“conjugar institucionalmente la obra hidráulica con el desarrollo agrícola, dio un fuerte impulso a la infraestructura hidroagrícola.”* Para Roemer (1997 :83), la creación de la SARH, trató de *“... unificar las acciones emprendidas para resolver los problemas crecientes del sector agrícola.”* Para Dourojeanni, et al. (2002 :46) : la fusión de la SAG con la SRH para la creación de la SARH, *“reflejó la importancia que en aquel entonces se le otorgó al uso del agua para la agricultura bajo riego.”* Finalmente, para el Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua A. C., (2003:239), la creación de la SARH tenía como objetivo, *“unificar las acciones del gobierno orientadas a resolver los crecientes problemas del sector agrícola”*; la CNPH se incorpora a la Subdirección de Planeación de SARH y el nuevo entramado institucional, *“impuso serias limitaciones para la implementación del PNH causando una desintegración de los planes y programas para la planeación y manejo del agua”*.

SARH, se fusionaron los Distritos de Riego y los Distritos de Temporal, se crean los Distritos de Desarrollo Rural y los Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (Melville, 1997:87; Vargas, 2002:221).¹⁹⁴ En 1986, con el personal de la Comisión Nacional del Plan Nacional Hidráulico (CNPH), se crea el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, (IMTA) (Martínez Sainos, 1999:25; Garduño, 2003:4; Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua A. C., 2003:239).

Desde la creación de la SARH y hasta finales de los años ochenta, las grandes obras de irrigación de los Distritos de Riego demandaban de grandes subsidios para su operación y conservación por lo que la sensible falta de inversión en el sector provocó no solo la desorganización en la gestión del agua para riego, también fueron aumentando los requerimientos de conservación diferida y en algunos casos de rehabilitación de las obras, consecuentemente, la eficiencia en el uso del agua tanto a nivel parcelario como red de distribución, así como los niveles de productividad eran muy bajos (SARH, 1991:5; Palacios, 2000:123; Vargas, 2002:221). Para Warman (2002:168), “... *los usuarios no pagaban ni siquiera los irrisorios precios simbólicos del agua que manejaban con dispendio e ineficiencia*”; esta política de subsidios en la irrigación nacional, fue lo que Warman (*op. cit.*), denomino como “*el gato encerrado que salió del closet*”; desde entonces, muchas obras de riego quedaron también como inconclusas.

Por otra parte, las experiencias fallidas propias de la utopía de los políticas hidroagrícolas del trópico húmedo mexicano, volvieron a repetirse a partir de 1984 en la SARH por ejemplo con la implementación del Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas. El Plan, estaba considerado dentro del denominado Programa de Desarrollo Rural Integral del Trópico Húmedo (PRODERITH)¹⁹⁵ que a su vez era parte de las estrategias del Plan Nacional

¹⁹⁴ “Los Distritos de Desarrollo Rural son las unidades de desarrollo económico y social circunscritas a un espacio territorial determinado para [...] articular y dar coherencia regional a las políticas de desarrollo rural [y ...] la realización de los programas operativos de la Secretaría ...” (Ley de Distritos de Desarrollo Rural. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988).

¹⁹⁵ El PRODERITH, inicio en 1978 con financiamiento parcial del Banco Mundial (CNA, 1994:28). El PRODERITH, consideraba las siguientes estrategias o ejes: “... *incrementar la producción agrícola, pecuaria y forestal, mediante el uso eficiente y racional de los recursos, mejorar el nivel de vida de los*

Hidráulico. Sobre el impacto ambiental del Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas, Alejandro Toledo (1994:60) considera que representaba: *"Repetir los errores a que nos ha llevado la falta de criterios ecológicos en el manejo de nuestras planicies de inundación significaría otro daño irreparable al patrimonio ecológico y al capital"*.

Finalmente, Reyes-Heroles (2003) escribe que en México, *"... los aspectos técnicos han dominado sobre los institucionales en la reflexión acerca del agua. Como consecuencia, tradicionalmente la formulación y ejecución de las políticas en materia de agua han estado caracterizadas por una visión ingenieril."*¹⁹⁶ Sobre esta "visión ingenieril" o "sesgo ingenieril", según CNA (1994:24); Aboites (2000:151-152), escribe en su epílogo de fin de siglo que:

"Por todo ellos, el cierre del siglo XX mexicano es muy distinto a su inicio; el final es más bien sombrío, con indicios de que el país empequeñece por ejemplo en tierras que dejan de cultivarse, en bosques que desaparecen y en aguas que no pueden utilizarse. [...] En fin, no es remoto que el siglo XX mexicano sea recordado entre otras cosas por el auge y decadencia del optimismo de ingenieros y políticos que tanto contribuyó a la formación de la nación mexicana a través del control hidráulico, la expansión de la producción agrícola, de energía y de servicios de agua potable y alcantarillado. Y quizá también se recuerde, tanto en el auge como en la decadencia, la verdadera devoción con que algunos de estos ingenieros hidráulicos realizaron su trabajo, convencidos de que rendirían grandes frutos a su patria, a su nación. Ante el debilitamiento de los estados nacionales provocado por la globalización, no es remoto que las generaciones subsiguientes de ingenieros hidráulicos cambien la patria por la empresa y el interés nacional por las ventajas comparativas. Esto será así porque el estado nacional carece ya de medios para rehacer algo que, visto en perspectiva, no era tan mala idea, es decir, invertir dinero público para aumentar la producción agrícola y eléctrica y mejorar las condiciones de vida de grandes sectores de la población. Que este gasto haya contribuido a la concentración de la riqueza, a la edificación de un formidable aparato de dominación política y al deterioro ambiental no impide que se afirme lo anterior, sobre todo si se consideran los adelgazamientos y fragilidades financieras que han sufrido los estados nacionales en los últimos dos décadas. Sin su capacidad de intervención económica, algunos tienen la convicción de que el actual Estado nacional es <muchísimo más brutal, excluyente, inequitativo y antidemocrático>, que el Estado de Bienestar (Hirsch 1998:70)."

productores del trópico y evitar la degradación de los recursos naturales." (SARH, 1991:46; CNA, 1994:48). En el Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991 – 1994 (SARH, 1991:5), se consideraba que en el trópico húmedo, el agua se encuentra subutilizada debido principalmente a que no ha sido posible controlarla *"para su óptimo aprovechamiento. Por lo que como estrategia en las planicies tropicales, se proponía apoyar "la producción con infraestructura básica y de drenaje, y con las medidas de conservación de agua y suelo en cuencas prioritarias. Su instrumentación se llevará a cabo mediante la actualización, organización, coordinación y ejecución de la segunda etapa del Programa de desarrollo Rural Integral del Trópico Húmedo (PRODERITH)".* (SARH, 1991:46).

¹⁹⁶ Sobre el énfasis de esta "visión ingenieril" en la gestión del agua en México, el Dr. David Barkin comentó: *"La gestión del agua es algo tan complejo como para dejarlo solo en manos de los ingenieros civiles."* (Comunicación personal, 6 de julio de 2004, Ciudad Victoria, Tamaulipas).

2.3.1.3 Experiencias y Lecciones Aprendidas en la Aplicación de Políticas Públicas para la Planificación del Desarrollo Regional en Cuencas en América Latina

Para Palerm (1993a:35), las lecciones aprendidas del TVA comprenden:

i) *“la política de desarrollo a nivel nacional requiere cuadros y planes regionales para alcanzar completa eficacia operativa”*, de lo contrario, se genera un desarrollo desigual regional; ii) *“sólo un plan de desarrollo a nivel regional realmente permite conseguir en el método y en la práctica tanto la integridad deseada como la buscada participación de las fuerzas sociales y económicas de base.”* iii) los aspectos institucionales, metodológicos y operativos, *“pueden fácilmente adoptarse y ser utilizados en otras partes.”*

Por su parte, De Mattos (1986), considera que las principales debilidades del modelo de Planeación del Desarrollo Regional en cuencas hidrológicas en América Latina podrían resumirse en las siguientes consideraciones:

- i) El enfoque de planificación aislada de las regiones de la periferia, que caracteriza este modelo determina que estas no tuvieron las condiciones para retener el crecimiento, ocasionando que las regiones con mayor poder económico se apropiasen del excedente regional generado en las regiones de la periferia.
- ii) Las características económicas y la morfología de las regiones consideradas en el modelo de desarrollo de cuencas no resultaron adecuadas para permitir configurar una estructura total con cobertura nacional para la planificación regional.
- iii) La cuenca hidrológica, en un número significativo de casos, no significó un criterio apropiado para establecer prioridades en términos de desarrollo regional, al dejar fuera otras regiones menos desarrolladas con mayor pobreza y atraso que carecían de los atributos necesarios para establecer el plan regional. Por consiguiente, este modelo de desarrollo regional no logró abatir las disparidades regionales en los

países latinoamericanos, al estar desarticuladas las acciones regionales con el contexto de desarrollo regional.

Por otra parte, para la USAID (1999) y Jiménez (2003), las principales limitantes para el Manejo Integral de Cuencas en Centroamérica, comprenden:

- i) Una valoración inadecuada de los servicios ambientales que proporciona la cuenca.
- ii) Una estructura institucional inadecuada que comprende el traslape de jurisdicciones con los límites naturales de la cuenca, el traslape jurídico o vacíos institucionales de ordenamientos entre diferentes instancias gubernamentales, una legislación inadecuada o falta de aplicación de la legislación vigente, y una estructura distorsionante de incentivos relativas al fomento agrícola, la ganadería o la silvicultura.
- iii) La falta de atención a los problemas socioeconómicos que forman el círculo vicioso de pobreza-degradación ambiental-vulnerabilidad a desastres naturales.

Finalmente, para Ramakrishna (1997:12-19), las principales causas que limitan los proyectos de Desarrollo Regional en Cuencas en nuestros países, comprenden:

- i) La falta de una visión integral por parte de las instancias de gobierno tanto federales, estatales y locales, ha generado acciones parciales y soluciones temporales, que poco han impactado en el manejo de los recursos naturales.
- ii) La actuación vertical de las instituciones: poca visión local. Los planes y proyectos se realizan con poca participación de la población local.
- iii) Inversión exagerada en la estructura burocrática.
- iv) La visión fragmentada de las disciplinas para el Manejo Integral de los Recursos Naturales.

- v) La importancia exagerada de las obras civiles de conservación.
- vi) La responsabilidad de los pequeños productores, el Manejo Integral de los Recursos Naturales es una gran tarea para dejársela sólo al pequeño productor o a la unidad doméstica como en el caso de los incendios forestales, los cambios de uso del suelo y la roza-tumba-quema.
- vii) Los proyectos como instrumentos principales del Manejo Integral de los Recursos Naturales, algunos proyectos se ocupan solo de un problema evidente (erosión hídrica o deforestación, por ejemplo) pero carecen de una visión integral de la cuenca.
- viii) La sobrevaloración de la producción, en la elaboración de proyectos, siempre se pone énfasis en alcanzar altos rendimientos en los cultivos, la conservación y el equilibrio agroecológico, pasan a un segundo orden.
- ix) Escasa investigación y extensión en Manejo Integral de Recursos Naturales, existe poca investigación y una débil transferencia y adopción de la tecnología generada.
- x) Desvalorización de la tecnología, la cultura y las costumbres campesinas; el manejo de los recursos naturales es una manifestación de la cultura de los pueblos.
- xi) Poca capacitación de los actores sociales en desarrollo sostenible, i.e. trabajar no solo para la producción sino para la conservación con la participación de todos.
- xii) Ausencia de mecanismos de planificación y monitoreo de los recursos naturales a nivel local, es decir, buscar el empoderamiento de la población local para el manejo y conservación de los recursos de su entorno.

2.3.2 Agua, Cuencas y Globalización: El Modelo Neoliberal y la Legislación de Aguas en México

La globalización como estrategia de las grandes multinacionales, agudizó la mundialización de la economía, erosionando con ello la soberanía de los Estados - Nación, generando una profunda reestructuración del Estado y su

adaptación a esta nueva fase. En nuestros países de América Latina, se impuso este nuevo modelo de desarrollo que excluyó a los campesinos (Rubio, 2001:93):

“El Modelo Neoliberal se caracteriza por el predominio del capital financiero sobre el productivo, la orientación de la producción de punta hacia la exportación, el establecimiento de salarios y costos bajos de las materias primas agropecuarias, una fuente concentración y centralización del capital, la combinación de formas flexibles de explotación con mecanismos de sobreexplotación de la fuerza de trabajo, una distribución regresiva del ingreso, el aumento del grado de monopolio, una nueva base tecnológica centrada en la informática, una elevada cuota de explotación y mecanismos autoritarios de poder con fachadas democráticas. El Estado reorienta su actividad con miras a facilitar el desarrollo de la nueva industria: reduce el gasto social y crea economías externas, productivas y financieras para abrir los mercados externos al capital industrial”.

La característica esencial del Modelo Neoliberal en el campo mexicano, se sustenta entonces en el dominio excluyente sobre las clases explotadas; esta condición, genera una enorme marginación social así como una concentración sin precedentes del capital en pocas manos (Rubio, 2001:94).

Para Palerm (1993b:296), este desequilibrio entre el sector urbano-industrial y el rural-agrícola de México es inducido a través de las políticas públicas del Estado para *“incorporar la agricultura y la población rural en su conjunto al dinamismo total del país”*.

Bajo la perspectiva neoliberal, las sociedades rurales mexicanas caracterizadas por la persistencia de unidades de producción campesina eminentemente bajo condiciones de minifundio, con limitada capacidad de recursos, no tienen posibilidades de modernizarse para competir con el mercado global. De esta forma, la *mundialización*, comúnmente conocida como *globalización*:

“... plantea la necesidad de posibilitar el acceso a la tierra y los recursos del sector social, permitiendo su incorporación al mercado de tierras (mediante la renta o venta de las mismas) y posibilitar la compactación (es decir, concentración) de áreas que hagan viable una producción rentable y competitiva que se especialice en productos con ventajas competitivas, en esta perspectiva, se inscriben las reformas al artículo 27 y la ley agraria de 1992.” (Márquez, 2002:30).

El advenimiento del modelo neoliberal de desarrollo en el campo mexicano implicó el fin del reparto agrario, la definición de nuevas formas de asociación, y la facultad de otorgar al ejidatario el dominio de su parcela. Sin embargo, según Turrent, (1994:496), el propósito real de estos cambios en el

marco legislativo fue el de crear las condiciones para la asociación entre los recursos tierra y trabajo rurales, con el capital y la tecnología de origen privado.

De esta forma los cambios en la legislación agraria, forestal y de aguas¹⁹⁷ constituyen elementos que acelerarán la concentración de los recursos naturales y su sobreexplotación, la destrucción de la biodiversidad y de la diversidad cultural que caracterizan a las regiones rurales del país, es decir responde a los intereses de las grandes empresas. Por lo tanto, los mas afectados han sido los campesinos que producen para el autoconsumo y para los mercados locales que siembran en tierras degradadas, o bien acentuando los procesos de degradación ambiental del campo (Cortez, 2001).

Para Toledo (1993), en la nueva Ley Agraria del modelo neoliberal, la ecología fue la gran ausente al dejar fuera el concepto de desarrollo sostenido; al considerar que el sector campesino (representado por ejidos y comunidades) es el único y principal sector con síntomas de improductividad e ineficacia; al creer que el minifundio es sinónimo de baja rentabilidad; pero particularmente por la ausencia de un enfoque regional, es decir, no tomaron en cuenta la variabilidad de condiciones ambientales y vocación múltiple de las diferentes regiones del país. De esta forma, para Toledo (*op. cit.*), la Ley Agraria neoliberal representa una “*modernización obsoleta*”.

Para Warman (1982:12), la aplicación del modelo neoliberal del dominio de la industria sobre la agricultura, también irrumpió en una grave crisis ambiental en el campo mexicano:

“El país esta siendo arrasado. Erosión, bajo aprovechamiento, deforestación, dispendio y contaminación de aguas, entre otros muchos, son fenómenos graves y crecientes, acaso irreversibles. Los factores más poderosos en la degradación son y han sido los intereses especulativos, a corto plazo, en el proceso de acumulación del capital. Es mucho mejor negocio cortar un bosque que sembrarlo, plantar algodón por unos años agotando el agua del subsuelo que establecer una agricultura permanente, tumbiar las selvas tropicales para poner ganado que aprender a usarlas. El territorio se sometió a la ganancia particular y ha sido depredado. La ganancia no ha vuelto como capital al territorio, al campo, y se ha transferido a los sectores industrial y financiero para recibir estímulos y las seguridades del proyecto modernizador.”

¹⁹⁷ Esta tríada de leyes modificadas durante la administración del Presidente Carlos Salinas de Gortari en 1992 comprende: La Ley Agraria publicada el 26 de febrero, la Ley de Aguas Nacionales publicada el 1 de diciembre y, la ley Forestal publicada el 22 de diciembre.

2.3.2.1 El advenimiento de la Ley de Aguas Nacionales

A partir de la reflexión colectiva sobre el enfoque del desarrollo sostenible así como del análisis de las causales sociales y políticas del deterioro ambiental y su articulación en todo el planeta, la globalidad a través de la economía mundial, se manifiesta ahora también en la gestión de los recursos naturales (particularmente del agua), así como en la relación entre los contextos y los comunes locales con la interdependencia global de su entorno ambiental (Vargas, 2002:224; Ostrom, *et al.* 2003).

Previo a la celebración de las reuniones de Dublín y Río de Janeiro, se percibía ya en la *“Estrategia para el Futuro de la Vida”*, la necesidad de hacer *“cumplir plenamente las leyes destinadas a controlar los usos de tierras que reducen la calidad del agua”* en los países de altos ingresos; así como, de crear *“nuevas leyes y reglamentaciones, así como de procedimientos para hacerlas cumplir”* en los países de menores ingresos (UICN, *et al.* 1991:162).

Como se anotó anteriormente, desde la Conferencia de Dublín en 1992, se etiquetó al agua como un bien económico (Vargas y Mollard, 2002:11); años después, en el 2000 este enfoque aún persiste durante la reunión de La Haya en Holanda, donde los 160 países participantes, definieron al *“agua como una necesidad humana y no como un derecho del hombre”*; como un derecho que se incorpora a las condiciones del mercado (Burton, 2003:4; Frers, 2004).¹⁹⁸ Desde entonces los organismos financieros internacionales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, fomentan aún más, la inversión de proyectos para la construcción de infraestructura hidráulica para satisfacer la creciente demanda de agua en la región (Ferretti, 2003:7).¹⁹⁹

¹⁹⁸ Para Burton (2003:4), el valor económico del agua considerado en la Reunión de Dublín, fue una alternativa para cambiar el costo de los servicios hídricos y un escenario previo para la privatización del agua. En el manifiesto de la Reunión de Dublín, se considera el acceso del agua como un derecho fundamental; sin bien el agua tiene un valor, no puede ser tratado como un simple bien económico debido a que el agua es esencial para la vida, en los términos de la Reunión de la Comunidad Europea sobre Agua celebrada en octubre de 2000.

¹⁹⁹ Como lo anota Ferretti (*op. cit.*), el BID invierte desde 1961 en la región cada año mil millones de dólares al sector hídrico. El 1998, el BID, aprobó una Estrategia para el Manejo Integrado de Recursos Hídricos, *“cuyo objetivo principal es la conservación de los recursos mediante la promoción de cambios*

A nivel mundial, los organismos multinacionales han promovido profundas transformaciones en las políticas públicas de los Estados – Nación para la regulación y “*uso sostenible*” del uso del agua que fundamentalmente comprenden: i) la descentralización de funciones y procesos relacionados con la gestión gubernamental del agua; ii) la privatización, es decir, la participación privada en el suministro y gestión del agua; iii) el establecimiento mercados del agua para la determinación de tarifas así como de mecanismos de financiamiento para la construcción de infraestructura hidráulica (Vargas, 2002:224).

Warman, (2002:240), considera que en los tiempos de la globalización, *“... cambiaron las prioridades: el abasto de agua a las ciudades es hoy más importante que la irrigación agrícola. También cambiaron las definiciones esenciales: el agua ya no se concibe como un bien gratuito que da Dios y entuba el gobierno, ahora tiene precio y mercado, aunque conserva su carácter de servicio público y propiedad de la nación.”*

Mediante Decreto publicado el 16 de enero de 1989 en el Diario Oficial de la Federación, se crea la Comisión Nacional del Agua como órgano administrativo desconcentrado de la SARH.²⁰⁰ A partir de entonces, según

estructurales tendientes a fortalecer el manejo de los recursos hídricos.” Por otra parte, la estrategia de inversión del Banco Mundial esta orientada al desarrollo y manejo de sectores específicos del agua como el saneamiento, el riego y drenaje y, la generación de energía hidroeléctrica. De esta forma, la estrategia sectorial del Banco Mundial en agua comprende: i) el manejo de los recursos hídricos y el desarrollo son elementos centrales para el crecimiento sustentable y la reducción de la pobreza; ii) varios países en desarrollo necesitan reactivar tanto el manejo como el desarrollo de infraestructura hidráulica; iii) el reto principal no es la visión integral de los recursos hídricos, es un principio pragmático de eficiencia, equidad y sustentabilidad; iv) el Banco Mundial necesita asistir a países en desarrollo en el mantenimiento adecuado de la infraestructura hidráulica con el financiamiento público y privado junto con los estándares ambientales y sociales; v) el Banco Mundial puede dedicarse a invertir en infraestructura hidráulica de alto riesgo y rentabilidad; vi) el Banco Mundial es percibido por muchos con mayores ventajas en el sector agua; vii) la asistencia del Banco Mundial en agua debe ser valorada a las circunstancias de cada país. (Banco Mundial, 2003).

²⁰⁰ En el Decreto de creación de la CNA se considera que para lograr el propósito de “*atender las necesidades sociales, económicas y ecológicas de las generaciones actuales y futuras [... es necesaria] la administración integral del recurso y el cuidado de la conservación de su calidad, se concentran en un órgano administrativo, que además tenga a su cargo las actividades para planear, construir, operar y conservar las obras hidráulicas, y realizar las acciones que se requiera en cada cuenca hidrológica.*” (Decreto por el que se crea la Comisión Nacional del Agua como órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Diario Oficial de la Federación, 16 de enero de 1989). Para Dourojeanni *et al.* (2002:46), la creación de la CNA, representa “*... el reconocimiento del hecho de que la autoridad de aguas debe ser un ente no sectorial y especializado en la gestión de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, por encima de intereses sectoriales y visiones parciales.*”

Melville (1997:87), la administración del agua en los estados se realiza a través de las Gerencias Regionales y Estatales de la CNA de las Delegaciones Estatales de la SARH (SARH, 1991:70).²⁰¹ Por otra parte, a partir de entonces, la CNA como órgano desconcentrado de la SARH; administra, opera y conserva la infraestructura de los Distritos de Riego.²⁰²

Desde la publicación del Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991 – 1994, se consideraba que para instrumentar la política de administración integral del agua en el país, se *“requiere de un proceso de análisis y actualización del marco jurídico general que norma y regula la participación del gobierno y de los diferentes usuarios del líquido”* (SARH, 1991:43).

De esta forma, durante la administración del Presidente Carlos Salinas de Gortari, el 1 de diciembre de 1992, se promulga la Ley de Aguas Nacionales.²⁰³

Según Warman (2002:184), la nueva Ley de Aguas, *“con mucho mayor aliento para el manejo del agua en todos sus usos, separa con nitidez las concesiones del líquido de los derechos agrarios, que en muchas condiciones y circunstancias estaban confundidos; en no pocas la confusión persiste. Las concesiones se volvieron transferibles para crear el mercado del agua.”*²⁰⁴

²⁰¹ Para el Dr. Mario Martínez (1999:3), la desaparición total en 1983 de las Comisiones de Cuenca, permitieron fortalecer la participación de los gobiernos de los estados en el desarrollo regional y transferir estas funciones a las entidades federativas a través de las delegaciones federales de la SARH en los estados. Para Melville, (1997:87), a partir de entonces, la administración del agua, *“volvió a dispersarse”* a los estados.

²⁰² En ese entonces, la CNA recibió de la SARH, los Distritos de Riego del país con grandes deficiencias en su estructura interna así como grandes requerimientos de rehabilitación en su infraestructura hidroagrícola.

²⁰³ Según Melville (1997:87): *“Al inicio del gobierno de Salinas de Gortari, la élite de ingenieros hidráulicos que habían elaborado el Plan Nacional Hidráulico en 1975, recuperó su influencia y persuadió al nuevo gobernante sobre las virtudes de una gestión unificada del aprovechamiento del agua: reformó la ley de aguas, comenzó a transferir la gestión de los distritos de riego a los usuarios y propuso la formación de consejos de cuenca.”*

²⁰⁴ Warman (2002:184), considera que en México, este mercado del agua es incipiente. Sin embargo, en el futuro en este mercado del agua, se jugarán *“... muchas de las oportunidades de la producción agropecuaria en la medida que el agua, que hoy se desperdicia con insensatez, va a encarecerse como recurso escaso y competido...”*

La Ley de Aguas Nacionales, establece el mercado del agua mediante el otorgamiento de concesiones y asignaciones en el uso del agua a través del Registro Público de Derechos de Agua (REPDa);²⁰⁵ por otra parte, considera también la participación en de la inversión privada en la construcción de obra hidráulica así como el principio de preservación dual de la cantidad y la calidad del agua.

Mientras la antigua Ley Federal de Aguas, establecía un orden de prelación entre los diferentes usos del agua, la Ley de Aguas Nacionales de 1992 ya no lo establece.²⁰⁶ De esta forma, como lo anota Vargas (1996), citado por Cortes (2001:16), la Ley de Aguas Nacionales:

“... consagró la movilidad de los derechos de aguas, disociándolos de la tierra y abandonando la orientación social de la anterior Ley que protegía preferentemente al uso doméstico y agrícola de los núcleos ejidales y comunales. Al convertir el agua en una mercancía, ésta se otorga al mejor postor, y puede ser usada para los fines que el concesionario quiera ya que no hay distinción entre el tipo de uso del agua, sea para fines domésticos o turísticos, para riego agrícola, generación de electricidad o para fines industriales”.

Por otra parte, la Ley de Aguas Nacionales establece “el dominio que la nación ejerce sobre las aguas” (Melville, 1996:19), por lo cual la autoridad única en materia de aguas es la Comisión Nacional del Agua (CNA).²⁰⁷ Asimismo, la

²⁰⁵ Para el Banco Mundial (2003:3), la Ley de Aguas Nacionales de 1992 en México, introdujo un cambio radical en el manejo del agua con el comercio de los derechos de agua.

²⁰⁶ En el Artículo 13 de la Ley de Aguas Nacionales de 1992, solo se establece que en caso de escasez extrema, el agua para uso doméstico tendrá prioridad. Sin embargo, para Cortez, et al. 1996, citados por Cortez, (2001:16), con la Ley de Aguas Nacionales: “Desapareció asimismo el orden prioritario para la asignación del recursos, ahora el líquido se asigna con criterios económicos a quién pague más, sin considerar las necesidades de desarrollo de las regiones del país ni mucho menos las necesidades de la población. El resultado ha sido la aceleración de explotación de los mantos acuíferos, a niveles peligrosos para el mantenimiento del equilibrio ecológico y para la salud de la población.” En las modificaciones, reformas y adiciones a la Ley de Aguas Nacionales publicadas el 29 de abril de 2004, en el Artículo Transitorio Décimo quinto, se incorpora el siguiente orden de prelación de los usos del agua en el otorgamiento de concesiones o asignaciones: i) doméstico, ii) público urbano, iii) pecuario, iv) agrícola, v) uso ambiental, vi) generación de energía eléctrica para servicio público, vii) industrial, viii) acuacultura, ix) generación de energía eléctrica para uso privado, x) lavado y entarquinamiento de terrenos, xi) uso para turismo, recreación y fines terapéuticos, xii) uso múltiple y, xiii) otros.

²⁰⁷ Este aspecto de la institucionalidad gubernamental de la Ley de Aguas Nacionales, es conceptualmente diferente a los sistemas tradicionales de gestión del agua en las comunidades indígenas de los Altos de Chiapas donde; “... el principal límite para la aplicación de la normatividad nacional sobre el agua (en las comunidades mayas Tzotziles de Chamula y Zinacantán) se encuentra en la concepción que de la misma tienen ambas culturas. Mientras que para los mayas tzotziles el agua es una deidad cuyo ciclo depende de la voluntad sobrenatural, para la legislación nacional sobre el agua es principalmente un recurso natural cuyo propietario es la nación ...” (Burguete, 2000:270-271).

Ley de Aguas Nacionales reflejaba claramente el consenso internacional sobre el manejo del agua basado en la combinación de instrumentos de regulación, económicos y de participación (Garduño, 2003:4). Sin embargo, como lo anota Melville (1996:19), *“la participación de la sociedad civil en las directrices de la nueva ley es muy limitada.”*

En la Ley de Aguas Nacionales, se crean en los Distritos de Riego los Comités Hidráulicos como órganos colegiados de concertación para un manejo adecuado del agua y la infraestructura entre los usuarios y la CNA. Muchas de las obras de drenaje agrícola que se construyeron en los proyectos de desarrollo regional de las extintas Comisiones de Cuenca o dentro del Programa de Desarrollo Integral del Trópico Húmedo (PRODERITH), conformaron las denominadas Unidades de Drenaje, hoy Distritos de Temporal Tecnificado.

En la Ley de Aguas Nacionales, se establecen también los principios para la transferencia de la administración, operación y conservación de los Distritos de Riego a los usuarios divididos en módulos de riego y organizados en Asociaciones Civiles de Usuarios²⁰⁸ (Melville, 1996; Roemer, 1997:190; Arellano, 2000:47; Palacios, 2000:124; Warman, 2002:184).

Tanto la transferencia de los Distritos de riego a las ACU como la transferencia de funciones de los sistemas de agua a centros de población hacia los municipios, representan formas de descentralización rural y urbana del agua en México (Walsh, 2004:445). Sin embargo, como lo anota Tortajada (2004:8-9), es necesaria una mayor desconcentración administrativa en la CNA, así como una mayor participación local en la toma de decisiones sobre la gestión de los recursos hídricos.

²⁰⁸ Para Dourojeanni, *et al.* (2002 :51), y García de León (2004:108), la transferencia de los Distritos de Riego en México, representa una de las formas de descentralización de la CNA hacia las Asociaciones Civiles de Usuarios (ACU). Sin embargo, Melville (1996:23), considera que la transferencia de los Distritos de Riego a las ACU, probablemente *“haya sido reforzada por las condiciones negociadas en los préstamos del Banco Mundial a México destinados a la rehabilitación de los Distritos de Riego”*.

2.3.2.2 Los Consejos de Cuenca en la Ley de Aguas Nacionales

Un aspecto particularmente importante en la Ley de Aguas Nacionales de 1992, se refiere a la incorporación del concepto de Cuenca Hidrológica, así como de las instancias de concertación y coordinación con la creación de los Consejos de Cuenca.²⁰⁹

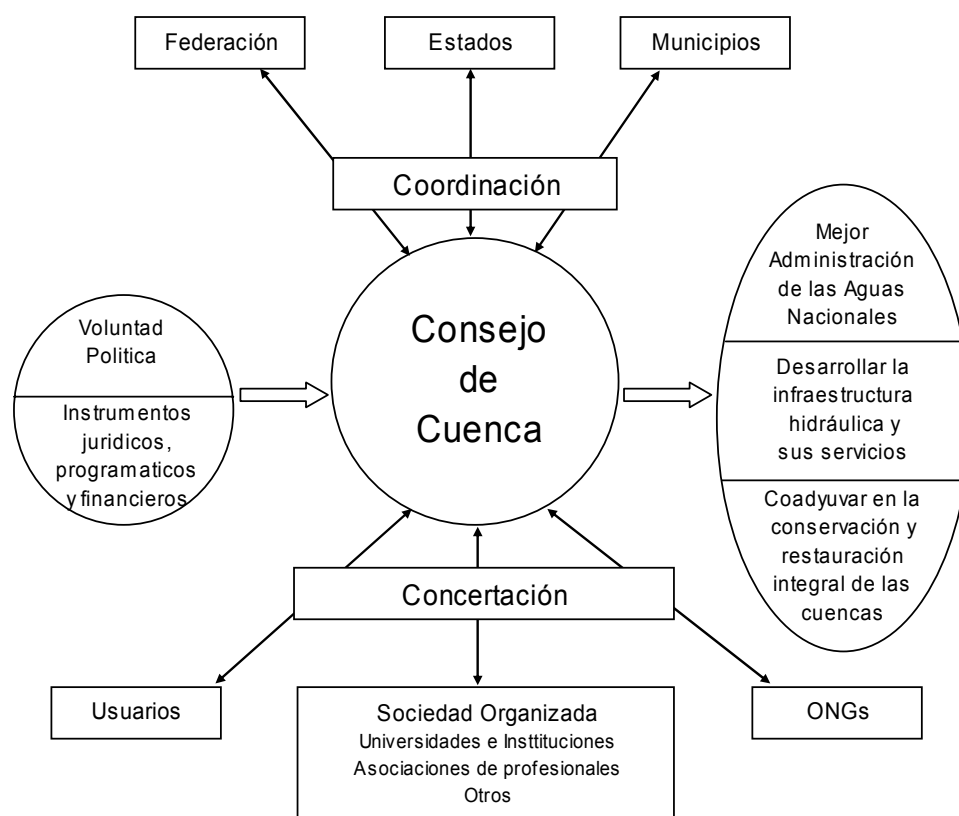


Figura 2.1 Los Consejos de Cuenca según la Ley de Aguas Nacionales de 1992 (CNA, 2000:3)

De esta forma, en la fracción IV del Artículo 3º de la Ley de Aguas Nacionales (CNA, 1999:9), se considera el concepto de cuenca hidrológica como:

²⁰⁹ Dentro de las estrategias y políticas contenidas en el Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991 – 1994, se considera ya que para el manejo integral del agua, era necesario: “*ampliar los esquemas de descentralización y los mecanismos de concertación, propiciando la participación de los sectores social y privado; la coordinación con las dependencias federales involucradas y con los gobiernos estatales y municipales a nivel de cuencas*” (SARH, 1991:38).

“El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico”.

La Ley de Aguas Nacionales, considera a la cuenca como la unidad geográfica natural para la planificación, desarrollo y manejo de los recursos hidráulicos (Garduño, 2003:5); sin embargo, este concepto tiene un énfasis hidrológico y no hace referencia a la articulación o interrelación del agua con los demás recursos naturales asociados, por otra parte, no considera la dimensión social de la gestión del agua.

En el Artículo 13 de la Ley de Aguas Nacionales (CNA, 1999:15), se establecen los Consejos de Cuenca como:

“... instancias de coordinación y concertación entre <La Comisión>, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca.”

Posteriormente, el 12 de enero de 1994, se publica en el Diario Oficial de la Federación, el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, se incorporan el concepto de Desarrollo Integral Sustentable²¹⁰ y, se precisan las atribuciones y funciones de los Consejos de Cuenca como órganos de concertación entre los tres niveles de gobierno y los representantes de los usuarios del agua; se da inicio entonces a una nueva etapa en las políticas públicas del agua a nivel de cuencas en México.²¹¹

²¹⁰ En la fracción X del Artículo 2 del Reglamento de la Ley, se considera el concepto de Desarrollo Integral Sustentable como: *“en manejo de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.”* (CNA, 1994:78). A partir de la aplicación de este concepto en cuencas, Arellano (1998:155), deriva el concepto que denomina como *Desarrollo Hidráulico Sustentable de Cuencas* como *“el aprovechamiento y manejo integral de los recursos naturales de la cuenca en diferentes aprovechamientos, actividades y sistemas de producción que permitan, mediante un manejo adecuado, la conservación de los recursos naturales: agua, suelo, vegetación y biota, su continuo natural y los procesos de intercambio asociados: ciclos de agua y nutrientes, fundamentalmente bajo un esquema de gestión y administración de los recursos naturales, a nivel de la cuenca y áreas tributarias de aporte por los usuarios de estos recursos naturales, organizados por asociaciones civiles, organizaciones de productores, comités y consejos o juntas.”*

²¹¹ Para Chavez, (2002) citado por Dourojeanni, et al. (2002:52),: *“La creación, consolidación y operación de los Consejos de Cuenca responde a los siguientes objetivos generales: i) lograr el equilibrio entre oferta y demanda del agua en la cuenca para sus diferentes usos; ii) el saneamiento de las cuencas, acuíferos y cuerpos de agua para prevenir, detener o corregir su contaminación; iii) la conservación, preservación y*

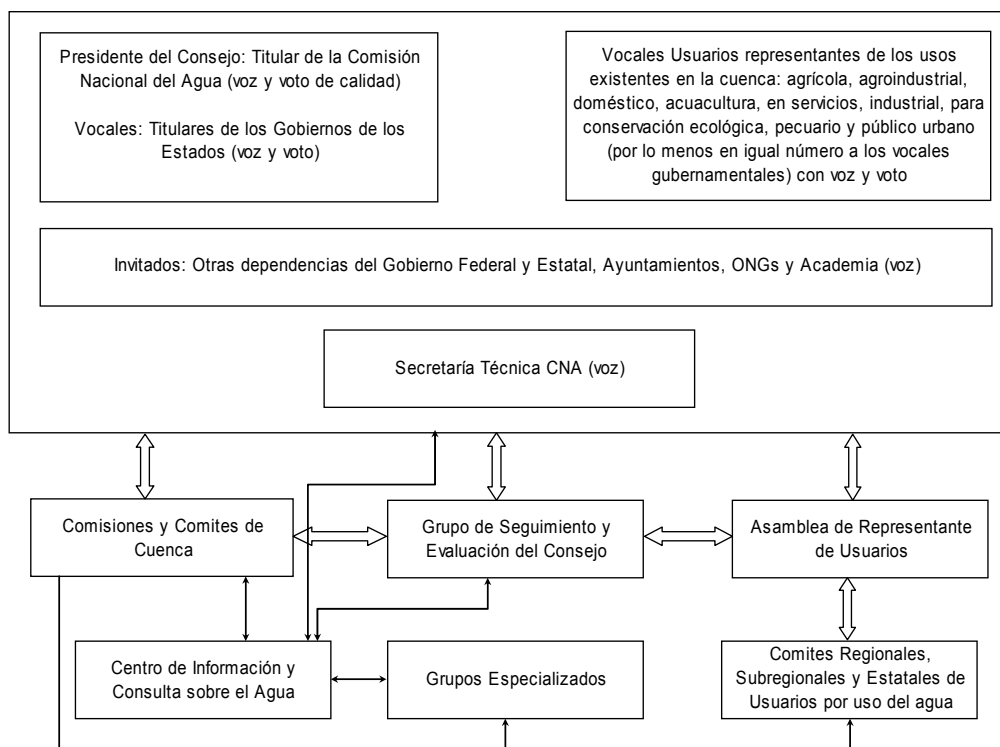


Figura 2.2. La estructura de los Consejos de Cuenca según el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales de 1994 (CNA, 2000:8)

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales actualmente vigente, se establece en su Artículo 15, que el Consejo de Cuenca esta conformado de la siguiente forma: i) el Director General de la Comisión Nacional del Agua como presidente del mismo;²¹² ii) un Secretario Técnico nombrado por la CNA;²¹³ iii)

mejoramiento de los ecosistemas de las cuencas con los que el agua forma sistemas indivisibles; iv) el uso eficiente y sustentable del agua en todas las fases del ciclo hidrológico y; v) impulsar una cultura del agua que considere a este elemento como elemento vital y escaso, difundiendo su valor económico, social y ambiental, y alentando la participación de la sociedad en su cuidado y uso sustentable.”

²¹² En la primera versión del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994, se establece en su Artículo 15 que el Consejo de Cuenca estará presidido por el titular del ramo, en ese entonces por el Secretario de SAGARPA (CNA, 1994:87); posteriormente a finales de 1994 por la Secretaria de SEMARNAP. Sin embargo, con la reforma el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales del 10 de diciembre de 1997 es el Director de la CNA el Presidente del Consejo de Cuenca. Desde entonces, los Consejos de Cuenca han dado énfasis a un manejo parcial y sectorial del agua, sin una articulación ambiental plena para la gestión integral de los recursos hídricos en cuencas.

²¹³ El Secretario Técnico del Consejo de Cuenca generalmente es el Gerente Regional de la CNA.

un representante de los usuarios de aguas nacionales por cada tipo de uso como vocales;²¹⁴ iv) los titulares de los poderes ejecutivos estatales así como los representantes de dependencias y entidades del gobierno federal, gobierno estatal y de los ayuntamientos, y de agrupaciones de la sociedad civil interesada.

Según CNA, (2004:98), al 10 de noviembre de 2003, están instalados en Chiapas, los Consejos de Cuenca de la Costa de Chiapas (26 de enero de 2000) y el Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta (11 de agosto de 2000).

De esta forma, los usuarios se organizan por usos y en asambleas nombran a sus representantes ante el Consejo de Cuenca; sin embargo, como lo observa Vargas (2002:226), la composición del Consejo *“tiene un fuerte carácter gubernamental, que pone en duda el carácter de equidad social y pública de tal instancia”*. Por tanto, para el fomento a la participación local en la gestión de cuencas por las entidades gubernamentales, como la CNA en los Consejos y Comités de Cuenca, es importante tomar en cuenta la recomendación de Buckles y Rusnak (2000) en este proceso: *“Los funcionarios gubernamentales habrán de actuar como facilitadores y ejecutores de las decisiones emanadas de los sistemas locales de gobierno, y no como encargados de tomar las decisiones por sí mismos.”* De esta forma, es importante buscar nuevos mecanismos que permitan no solo consolidar a los Consejos de Cuenca, mas bien otorgarles una verdadera autonomía de gestión en su ámbito territorial.

Por otra parte, como lo anota Tortajada (2004:8), entre los diferentes actores sociales y gubernamentales así como en general de los usuarios del agua que forman los Consejos de Cuenca, *“predomina la falta de coordinación y de cooperación”*; se han descentralizado parcialmente algunas funciones; sin embargo, no se han transferido los recursos para cumplirlas con eficiencia ni se

²¹⁴ Respecto a la proporción en la participación de los usuarios, se establece que en todo caso, *“el número de representantes de los usuarios deberá ser, cuando menos, paritario con el resto de los integrantes del Consejo de Cuenca.”* (CNA, 2004:132).

han desarrollado capacidades y habilidades en los municipios, ACU o Consejos de Cuenca para la prestación de los servicios y la toma de decisiones a nivel local.

La incorporación del concepto de Desarrollo Sustentable en la Gestión del Agua en Cuencas, depende según Walsh (2004:445), de un proceso de descentralización de la gestión del agua que permita:



“... a nivel local capacidad administrativa y mecanismos del mercado [Sin embargo,] la descentralización financiera y política de las instituciones de la gestión del agua requiere de la consolidación de un proceso de toma de decisiones unificado y un conjunto coherente de valores culturales relacionados con su uso y manejo. Paradójicamente, entonces, lo que se describe como descentralización incluye un proceso de recentralización que tiene lugar a nivel institucional y, en especial, a nivel cultural. Para que la eficiencia y conservación sean alcanzadas en la gestión de una cuenca, por ejemplo, todos los usuarios locales y regionales deben de compartir un conjunto de ideas comunes sobre el valor del recurso, especialmente en un contexto legal en el cual el agua no puede ser poseída o comercializada libremente. Más allá de esto, los usuarios de una cuenca también deben compartir una serie de actitudes culturales sobre cómo tomar decisiones de gestión, para que se lleve a cabo un proceso político y participativo en la distribución del agua. Si los usuarios locales no entienden su posición dentro de una cuenca en donde son <hidrocomunes>”.

En las *Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca* publicadas el 1 de junio del año 2000 (CNA, 2000:6), se establecen en su Artículo 7, los objetivos generales de los Consejos de Cuenca para proponer y promover la ejecución de planes, programas y acciones para:

- i) *“Lograr el equilibrio entre oferta y demanda de agua en la cuenca para sus diversos usos.*
- ii) *El saneamiento de las cuencas, subcuencas, barrancas, acuíferos y cuerpos receptores de agua para prevenir, detener o corregir su contaminación.*
- iii) *La conservación, preservación y mejoramiento de los ecosistemas de las cuencas con los que el agua forma sistemas naturales indivisibles.*
- iv) *El uso eficiente y sustentable del agua en todas las fases del ciclo hidrológico.*
- v) *Impulsar una cultura del agua que considere a este elemento como un recurso vital y escaso, difundiendo su valor económico, social y ambiental y, alentando la participación de la sociedad en su cuidado y uso sustentable.”*

Sin embargo, dentro de los objetivos anteriores, no se considera que los Consejos de Cuenca como instancias de conciliación de conflictos entre los diferentes usuarios del agua o bien la participación de los Consejos en el diseño de las estrategias de gestión integral de los recursos hídricos de la cuenca en los términos de un Organismo de Cuenca del Banco Inter-Americano de Desarrollo (BID, 1998:21).

A través de la Secretaría Técnica, el Consejo de Cuenca esta integrado por: i) Comisiones, Comités de Cuenca²¹⁵ o bien los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS), según corresponda; ii) Grupos de Evaluación y Seguimiento; iii) la Asamblea de Representantes de Usuarios (CNA, 2000:9).

A finales de 1994, con el inicio de la administración del Presidente Ernesto Zedillo, se crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP); a partir de entonces, la CNA deja su origen en el sector agropecuario y se incorpora al nuevo sector gubernamental ambiental como órgano administrativo desconcentrado del mismo (SEMARNAP, 1996:5).²¹⁶ Posteriormente, en 2000, al inicio de la administración del Presidente Vicente Fox, la SEMARNAP se reestructuró en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

De esta forma, en el último cuarto de siglo la gestión gubernamental del agua en México, ha transitado por cuatro secretarías de estado, particularmente, en los últimos 15 años, ha estado disgregadas en dos o más secretarías, *“lo que ha generado un caos en el manejo del agua por la falta de coordinación interinstitucional, las diferencias entre los objetivos particulares de cada secretaría, la falta de continuidad de las estructuras de gobierno y la dispersión de funciones en diferentes instancias”* (Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C. 2003:240).



En los instrumentos de Planificación como el Programa Hidráulico 1995 – 2000, se establece que la descentralización de los programas del sector medio ambiente y recursos naturales, *“se apoyara mediante la formación de Consejos*

²¹⁵ En el Artículo 34 de las Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca (CNA,2000 :16), se establece que : *“Las Comisiones y Comités de Cuenca son órganos auxiliares y subordinados de los Consejos que se constituyen con carácter temporal o permanente, al nivel de subcuenca y unidades hidrológicas de menor orden, respectivamente; es decir, en territorios de menor tamaño que el de una cuenca, pero que forman parte de su área tributaria de drenaje. Se forman para la atención de problemas que por su gravedad o complejidad requieren de acciones específicas o especializadas.”*

²¹⁶ Para Dorojeanni et al. (2002 :46), ésta reubicación sectorial de la CNA, *“... obedeció a la importancia concedida por el Gobierno Federal a la protección del medio ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de los cuales forma parte el agua.”* Para Scott y Shah (2004), citados por el Global Water Partnership (2004), la incorporación de la CNA dentro del ministerio de Medio Ambiente ha permitido controlar la sobreexplotación de los acuíferos.

de Cuenca en todo el país, que son foros de concertación entre los órdenes de Gobierno y los usuarios organizados, para atender problemas relacionados con el agua que afecta su entorno” (SEMARNAP y CNA,1996:3).

En el Programa Hidráulico 2001 – 2006, se reconoce el valor social, ambiental y económico del agua.²¹⁷ Para el manejo de los recursos hídricos, el Plan propone cinco elementos: i) el desarrollo debe basarse en la sustentabilidad; ii) el agua es un recurso estratégico de seguridad nacional; iii) la unidad básica para el manejo del agua es la cuenca; iv) el manejo de los recursos naturales debe ser integral; v) las decisiones deben de tomarse con la participación de las comunidades locales. (CNA, 2001b).

De esta forma, García, *et al.* (2003:15), considera que en México los Consejos de Cuenca como organizaciones de cuenca, han favorecido una mayor participación de la sociedad en la toma de decisiones. Sin embargo, Vargas (2002:229) concluye que *“la participación social sigue apareciendo muy restringida en la figura del Consejo de Cuenca, que se caracteriza por su nivel corporativo. Aquí no aparecen nuevas formas de representación a nivel intermedio que permitan ampliar los canales y los actores involucrados en la pequeña escala de intervención; la representación es cualitativa por tipo de uso, de carácter sólo consultivo.”*

Finalmente, sobre la incorporación de la gestión del agua en cuencas y los alcances de los Consejos de Cuenca en la Ley de Aguas Nacionales, Melville (1997:88) concluye que:

“En México, la eficiencia en la gestión de los recursos hidráulicos a nivel de cuencas hidrográficas, la capacidad de movilizar recursos económicos y de decidir sobre aspectos clave de la economía regional, generaron en el pasado centros de poder políticos rivales a la estructura de poder del gobierno central con sus vínculos formales e informales con las autoridades estatales. El esquema de cuencas hidrológicas trasciende e intersecta las fronteras político-administrativas. Por esta razón, los consejos de cuenca puestos nuevamente en marcha en este sexenio han sido creados con la aprobación y participación de los gobernadores y las estructuras institucionales de los estados involucrados. No se les ha otorgado funciones ejecutivas, sino de coordinación y negociación”.

²¹⁷ Para el BID (2002:43), este Programa, es un buen ejemplo de participación en el proceso de planificación que ilustra bien el reto institucional de la escasez de los recursos hídricos en la región.

2.3.2.3 Las Nuevas Políticas Públicas para la Gestión Integral de Recursos Hídricos y la Gestión de Cuencas en México

En México, no existe una Ley específica sobre Gestión de Cuencas,²¹⁸ sin embargo, es posible articular algunos aspectos en los diferentes ordenamientos legales relacionados con la Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas como la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Aguas Nacionales.

Por otra parte, el IICI (2000:8) considera que en los países como el nuestro, es imprescindible el establecimiento de políticas de desarrollo rural sostenible que respondan a las realidades y oportunidades de una *Nueva Ruralidad*, orientadas hacia el desarrollo humano y potenciando el capital humano, físico, natural, social y cultural de sus comunidades. De esta forma, para Echeverri, *et al.* (2003:1), desde el enfoque territorial, la gestión de las políticas públicas permite:

“... la relevancia de que el territorio se constituya en el objeto de las políticas; b) la necesidad de desarrollar políticas contextualizadas; c) la cooperación entre agentes públicos y privados, nacionales y locales, como elemento fundamental para la gestión de las políticas, y d) la importancia de redefinir el papel del Estado, especialmente en lo relativo a la provisión de bienes públicos, la dirección y la construcción de la democracia y la institucionalidad rural.”

Dentro del marco de una *Nueva Ruralidad*, se inscribe la Ley de Desarrollo Rural Sustentable publicada el 7 de diciembre de 2001, la cual incorpora el concepto de desarrollo sustentable al ámbito rural, por lo que en su Artículo 4º consigna que:

“Para lograr el desarrollo rural sustentable el Estado, con el concurso de los diversos agentes organizados, impulsará un proceso de transformación social y económica que reconozca la vulnerabilidad del sector y conduzca al mejoramiento sostenido y sustentable de las condiciones de vida de la población rural, a través del fomento de las actividades productivas y de desarrollo social que se realicen en el ámbito de las diversas regiones del medio rural, procurando el uso óptimo, la conservación y el mejoramiento de los recursos

²¹⁸ En 2003 la Dirección Jurídica de la SEMARNAT elaboró una propuesta de proyecto de Ley para el Manejo de Cuencas en México; sin embargo no alcanzó a prosperar para llegar como iniciativa de Ley ante el Congreso de la Unión. En otros países de América Latina existen leyes sobre Manejo de Cuencas; por ejemplo, en Colombia, la gestión de cuencas hidrográficas se lleva a cabo a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial a nivel regional en coordinación con las denominadas Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), de esta forma, en Colombia, la gestión gubernamental de cuencas, se realiza en base a las siguientes normas publicadas como Decretos en 2002: “*Criterios para la clasificación y priorización de Cuencas Hidrográficas*” y la “*Guía técnica para la formulación de Ordenación de Cuencas Hidrográficas*” (Tosse, 2004:3). Por otra parte, recientemente, el 14 de abril de 2005, en Perú se publica el Reglamento de la Ley No. 28029 relativa a la Reserva de Aguas y Conservación de Cuencas Hidrográficas.

naturales y orientándose a la diversificación de la actividad productiva en el campo, incluida la no agrícola, a elevar la productividad, la rentabilidad, la competitividad, el ingreso y el empleo de la población rural.” (SAGARPA, 2001:134).

De esta forma, de conformidad con la política de Federalización y Descentralización de la gestión pública a través de los Consejos estatales Distritales y Municipales de Desarrollo Rural Sustentable, la demarcación territorial de los Distritos de Desarrollo Rural procurara *“la coincidencia con las cuencas hídricas”* (SAGARPA:142).²¹⁹

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable, promoverá y estimulará la reconversión productiva sustentable y los cambios tecnológicos a través de *“contratos de aprovechamiento sustentable de tierras”*, según lo establece en el Artículo 53, con el objeto de:

“... propiciar un aprovechamiento útil y sustentable de las tierras, buscando privilegiar la integración y la diversificación de las cadenas productivas, generar empleos, agregar valor a las materias primas, revertir el deterioro de los recursos naturales, producir bienes y servicios ambientales, proteger la biodiversidad y el paisaje, respetar la cultura, los usos y costumbres de la población, así como prevenir los desastres naturales” (SAGARPA: 149).

Estos objetivos se buscaran en coordinación con el gobierno federal y los gobiernos de los estados y municipios para apoyar según el Artículo 171:

“ ... de manera prioritaria a los productores de las zonas de reconversión, y especialmente a los ubicados en las partes altas de las cuencas, a fin de que lleven a cabo la transformación de sus actividades productivas con base en el óptimo uso del suelo y agua, mediante prácticas agrícolas, ganaderas y forestales, que permitan asegurar una producción sustentable; así como la reducción de los siniestros, la pérdida de vidas humanas y de bienes por desastres naturales” (op. cit.: 170).

Estas acciones, se articulan y operan a través del Programa Nacional de Microcuencas que desarrolla el FIRCO (Casillas, 2001; SAGARPA, 2001). Por otra parte, en la nueva Ley de Desarrollo Forestal Sustentable (SEMARNAT, 2003a),²²⁰ se incorpora el concepto de *“Cuenca Hidrológica Forestal”* así como

²¹⁹ En el Acuerdo Nacional para el Campo, se establece en el inciso e, sobre las modificaciones al Marco Legal, en el numeral 225 que se promoverá la culminación del proceso legislativo para las modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales, *“... para compatibilizar los Consejos de Cuenca con los Consejos Estatales, Regionales, Distritales y Municipales previstos en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y establecer el mandato para el pago de servicios ambientales forestales y de conservación de cuencas.”* (Acuerdo Nacional para el Campo para el Desarrollo de la Sociedad Rural y la Soberanía y Seguridad Alimentaria, Diario Oficial de la Federación, 28 de abril de 2003, pp. 23).

²²⁰ El 21 de febrero de 2005 se publica en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

el de gestión ambiental forestal, particularmente del binomio natural y estratégico del agua y el bosque.²²¹ Finalmente, con la publicación de las reglas de operación de los Programas de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), se da inicio al establecimiento de un primer sistema de pago por servicios ambientales de los bosques y selvas para la producción de agua (SEMARNAT; 2003b).

2.3.2.4 La Reforma a la Ley de Aguas Nacionales

Las Comisiones Unidas de Recursos Hidráulicos y de Estudios Legislativos de la Cámara de Senadores, proponen en su Proyecto de Decreto que reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Agua Nacionales del 23 de abril de 2003.²²² Dentro de las consideraciones de este Proyecto de Decreto destacan los siguientes (Cámara de Senadores, 2003:17):

- i) La situación internacional que guarda el agua.
- ii) El surgimiento de nuevos conceptos sobre Gestión Integrada de recursos Hídricos.
- iii) Los avances significativos de otros países en materia de Gestión Integrada de recursos Hídricos.
- iv) La problemática y conflictos en el país por la gestión del agua.
- v) *“La gobernabilidad de las aguas nacionales entendida como los sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos que existen para gestionar los recursos hídricos y el suministro de agua, por lo cual es necesario avanzar hacia la gestión integrada de los recursos referidos, y con ello contribuir a los grandes objetivos del Estado Mexicano, para avanzar en el bienestar social, en el crecimiento económico y en la sustentabilidad ambiental del desarrollo del país.”*
- vi) La urgente necesidad de reformar a las instituciones gubernamentales encargadas de la gestión del agua en el país.
- vii) *“La necesidad de realizar la gestión de recursos hídricos por cuenca hidrológica.”*

²²¹ La gestión gubernamental forestal que realiza la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la cual esta regionalizada en el mismo ámbito territorial de las Gerencias Regionales de CNA, es decir, por grandes sistemas hidrológicos. Esta regionalización administrativa fue adoptada por CNA desde 1996 (SEMARNAP; CNA, 1996:50).

²²² Este proyecto de Decreto del 23 de abril de 2003, fue recibido por el Presidente Vicente Fox Quesada el 5 de junio de 2003 para su publicación en el Diario Oficial de la Federación; sin embargo, debido a que este proyecto de Decreto consideraba transformar a la CNA de órgano desconcentrado de la SEMARNAT a un organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, fue vetado por el Presidente Vicente Fox y enviado nuevamente al legislativo el 1 de septiembre de 2003 con 16 observaciones (Chávez, 2004a). Finalmente el Decreto modificado se autorizó en el Congreso de la Unión el 22 de diciembre de 2003 y una vez validado por el Presidente Fox el 15 de marzo de 2004, el Decreto fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2004. Mientras no se reglamenten estas reformas, continua vigente el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales del 12 de enero de 1994 con sus modificaciones del 10 de diciembre de 1997 y del 29 de agosto de 2002.

- viii) *“La necesidad de perfeccionar el modelo mexicano de gestión de recursos hídricos por cuenca hidrológica.”*

De esta forma, las reformas, adiciones y modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales, son una respuesta a la complejidad de la gestión del agua en el país y representan una contribución a la solución de las demandas de la sociedad, de la economía y del medio ambiente, en materia de agua y de su gestión integrada y sustentable así como a la gobernabilidad del agua en México, bajo los siguientes criterios (Cámara de Senadores, 2003:20):

- i) La reorganización y transformación de la Comisión Nacional del Agua en un organismo público descentralizado con organismos desconcentrados para equilibrar la política con la gestión regional del agua en el país; es decir, la descentralización de sus facultades, funciones, responsabilidades, programas y recursos.
- ii) Promover la coordinación, cooperación y respeto entre los diferentes acortes sociales involucrados en la cuenca hidrológica y el medio ambiente para responder a los intereses regionales.
- iii) La desconcentración en la toma de decisiones, a favor de los ciudadanos con la creación de los Organismos de Cuenca como órganos desconcentrados de la CNA, que administrarán y preservarán el recurso de manera eficaz, eficiente y equitativa, con autonomía técnica, fiscal, administrativa y de gestión.
- iv) En la estructura de los Organismos de Cuenca, los usuarios serán fundamentales en la toma de decisiones, a través de las Asambleas Generales y los Consejos de Cuenca.
- v) En materia fiscal, se buscarán consensos para aplicar los siguientes derechos: *“lo del agua al agua, el que contamina paga, el que la usa la paga y el que realiza acciones en beneficio del agua será estimulado.”*
- vi) *“Si no se hacen cambios profundos en la gestión de los recursos hidráulicos, la viabilidad del desarrollo sustentable, estará seriamente comprometida.”*



2.3.2.4.1 Los Organismos de Cuenca y Consejos de Cuenca en la Reforma a la Ley de Aguas Nacionales

Según Chávez (2004b), las recientes reformas a la Ley de Aguas Nacionales, *“podría permitir dar pasos adicionales en la construcción de un modelo de gestión más descentralizado, participativo y vinculante que facilite la gestión integrada del agua y de las cuencas, aprovechando los avances ya logrados.”* De esta forma, para lograr avances significativos en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas, es importante incorporar dos elementos fundamentales (Chávez, *op. cit.*): i) una descentralización real en la toma de decisiones a nivel local, es decir, *“alejarse del concepto tradicional del gobierno centralizado”* y; ii) incorporar el concepto de gobernabilidad en la gestión social del agua. Sin embargo, en las reformas a la Ley de Agua

Nacionales, no se incorpora el concepto de gobernabilidad; solo se incorporan algunos conceptos nuevos relacionados como el de Gestión del Agua, la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y los Organismos de Cuenca.

De esta forma, en el Decreto que reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Agua Nacionales publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2004, se incorpora en la fracción XVI del Artículo 3º, el concepto de Cuenca Hidrológica como:

“... la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas –aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el escurrimiento en distintas formas, y esta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen al mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hidráulicos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y éstas últimas están integradas por microcuencas.” (CNA, 2004a:3).

En la fracción XXVIII del Artículo 3º, se incorpora también el concepto de Gestión del Agua:

“Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el estado, los usuarios y la sociedad, promueven, en forma sustentable, el control y manejo en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental, (1) del agua y las cuencas hidrológicas, por ende su regulación, distribución, control y administración, (2) de la explotación, uso o aprovechamiento del agua, y (3) de la conservación y sustentabilidad de los recursos hídricos, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos extremos y daños al medio ambiente. La gestión del agua comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua.” (CNA, 2004a:5).

Finalmente, en la fracción XXIX del Artículo 3º, se define la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos:

“Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con estos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable.” (CNA, 2004a:5).

Es importante anotar que en el Artículo 12 bis 1 de las reformas a la Ley de Aguas Nacionales, se incorpora también el concepto de Organismo de Cuenca como las:

“unidades técnicas administrativas y jurídicas especializadas, con carácter autónomo que esta Ley les confiere, adscritas directamente al Titular de <la Comisión>, cuyas atribuciones, naturaleza y ámbito territorial de competencia se establecen en la presente Ley y se detallan en sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuestos específicos son determinados por <la Comisión>.” (CNA, 2004a:23).

Por otra parte, para Jiménez (2003d:2), una Entidad, Organismo de Cuenca u Organismo de Gestión de Cuenca es:

“... una unidad administrativa del manejo de la cuenca hidrográfica, orientada a la gestión sostenible de la cuenca, en el contexto del desarrollo regional y nacional de un país.”

En América Latina, los Organismos de Cuenca tienen según Begganza et al. (2004:74), las siguientes funciones:

“El manejo de los recursos naturales de la subcuenca o unidad, el arbitraje de conflictos relacionados con el uso de los recursos naturales y en especial de los recursos hídricos, la aprobación y supervisión de la ejecución de los planes de manejo de los recursos naturales y la sugerencia de medidas encaminadas al cumplimiento de los mismos, la priorización de los problemas relacionados con los recursos hídricos y las actividades que deben ejecutarse para su posible solución, la promoción del uso múltiple del agua, y el establecimiento de mecanismos de obtención de recursos financieros para la sostenibilidad del organismo.”

Después de la Conferencia Internacional de Organismos de Cuenca, celebrada en noviembre de 2002 en Madrid, España; Dorojeanni, et al. (2003:107), consideran que:

“La gestión en las cuencas hidrográficas debe realizarse a través de los <organismos de cuenca>, los cuales facilitan la adecuada administración y condiciones apropiadas de gobernabilidad, la consecución de los objetivos económicos, sociales y ambientales, la descentralización, la participación de todas las partes interesadas, el desarrollo de un enfoque multidisciplinario, la coordinación y concertación de acciones y la prevención y resolución de conflictos.”

De esta forma, en México los Organismos de Cuenca son entidades gubernamentales autónomas en el ámbito territorial de las actuales Gerencias Regionales de la CNA, mientras que en otros países de América Latina, el concepto de Organismos de Cuenca se refiere a lo que en México denominamos como Consejos o Comités de Cuenca, es decir Organismos o Comités de Gestión de Cuenca.²²³

²²³ Dorojeanni y Jouravlev (2003:9), consideran también a los Organismos de Cuenca como la autoridad del agua en la cuenca, incluso recomiendan transformar estos Organismos de Cuenca en “*organismos de gestión ambiental integrada*”, participativos y holísticos.

En las reformas a la Ley de Aguas Nacionales, se incorpora también el establecimiento de un Sistema Financiero del Agua para la instrumentación de las denominadas “*tarifas de cuenca*” así como la valoración de los servicios ambientales hidrológicos proporcionados por las cuencas. El mercado del agua de la primera versión de la Ley de Aguas Nacionales para la expedición, la transmisión de títulos de concesión de agua y su inserción en un mercado sujeto a la oferta y demanda de bienes de producción, se transforma ahora en un Sistema Financiero del Agua²²⁴ que incorpora también la valoración de los servicios ambientales de las cuencas, las cuotas para la operación, conservación y administración de los sistemas de agua para el abastecimiento de agua a centros de población, riego y otros.

La instrumentación del sistema de Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en CONAFOR, así como la incorporación de las “*tarifas de cuenca*” y de la valoración de los servicios ambientales hidrológicos en las reformas de la Ley de Aguas Nacionales representan un primer paso para la Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas.²²⁵

Sin embargo, como lo anota Luisa Paré, citada por Schejtman y Ramírez (s/f), es necesario incorporar el concepto de *Inversión Social para la Sustentabilidad* en estas iniciativas de PSAH en cuencas y articular a los usuarios de los bosques de las cuencas vertientes con los usuarios productores de los servicios ambientales de la cuenca baja a través de la participación local de diferentes acciones para asegurar e incrementar la oferta y disponibilidad de agua como el establecimiento de prácticas para la conservación del suelo y agua.

²²⁴ Desde la publicación del “Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991 – 1994”, se consideraba ya la necesidad de consolidar el “Sistema Financiero del Agua” para el financiamiento de la obra hidráulica. (SARH, CNA 1991:39).

²²⁵ Para Burstein, et al. (2002:9), en México: “Existen condiciones legales que permiten el pago por el servicio hídrico, pero políticamente resulta difícil introducir dicho pago. La Ley de Aguas Nacionales establece que los municipios pueden cobrar el servicio de agua, pero respetando la Ley de Pagos y Derechos, que establece las tarifas por zonas.”

2.3.2.4.2 Los Consejos de Cuenca en la Reforma de la Ley de Aguas Nacionales

En la Fracción XV del Artículo 3, de las reformas a la nueva Ley de Aguas Nacionales, se considera a los Consejos de Cuenca como:

“órganos colegiados de integración mixta, que serán instancias de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre <la Comisión>, incluyendo el Organismo de Cuenca que corresponda [actualmente Gerencia Regional a nivel de regiones hidrológico - administrativas], y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica”.

Para su funcionamiento los Consejos de Cuenca estarán formados por cuatro órganos: i) La Asamblea General de Usuarios; ii) el Comité Directivo; iii) una Comisión de Operación y Vigilancia y; iv) una Gerencia Operativa. Los Consejos de Cuenca para el ejercicio de sus funciones, se auxiliarán de los siguientes órganos colegiados de integración mixta: las Comisiones de Cuenca, los Comités de Cuenca²²⁶ y los Comités Técnicos de Aguas del Subsuelo o Subterráneas; éstos órganos colegiados, “... *no están subordinados a <la Comisión> o a los Organismos de Cuenca.*” (CNA, 2004a:31).

Respecto a la proporción de representación de estos órganos colegiados de integración mixta, los representantes de los Gobiernos Estatales y Municipales tendrán cuando más un 35%; los representantes de los usuarios del agua, las organizaciones ciudadanas y ONG's, tendrán una representación de cuando menos un 50%, finalmente la diferencia será cubierta por los representantes del Gobierno Federal (CNA, 2004:29).

En el Capítulo IV, Artículo 13, de la nueva Ley de Aguas Nacionales, se establece que los Consejos de Cuenca tendrán funciones que:

“... están orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca [...] Los Consejos de Cuenca no están subordinados a <la Comisión> o a los Organismos de Cuenca. Los Consejos de Cuenca

²²⁶ Las Comisiones de Cuenca tienen un ámbito territorial de acción a nivel de subcuenca o de grupo de subcuencas que forman una cuenca hidrológica en particular; los Comités de Cuenca tienen un ámbito de acción territorial que regularmente corresponde al nivel de microcuenca o grupo de microcuencas de una subcuenca específica.

considerarán la pluralidad de intereses, demandas y necesidades en la cuenca o cuencas hidrológicas que correspondan.”

De esta forma, en el Artículo 13 bis 3, de la nueva Ley de Aguas Nacionales, los Consejos de Cuenca tienen ahora 25 atribuciones entre las que destaca la de:

“Contribuir a la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca o cuencas hidrológicas respectivas, contribuir a reestablecer o mantener el equilibrio entre disponibilidad y aprovechamiento de los recursos hídricos, considerando los diversos usos y usuarios, y favorecer el desarrollo sustentable en relación con el agua y su gestión.” (CNA, 2004:32).

Si bien con las reformas a la Ley de Aguas Nacionales los Consejos de Cuenca adquieren una mayor importancia en la Gestión Integral de Recursos Hídricos; sin embargo, sus funciones aún tienen énfasis en el manejo y uso eficiente del agua. Los Consejos de Cuenca no están subordinados a la CNA y representan una oportunidad para la participación social hasta del 50% en estos órganos colegiados de participación mixta, sin embargo, en la práctica aún son presididos por la CNA.²²⁷

De esta forma, como concluye Biswas (2003:7-8) para el caso de México; *“es un hecho que las políticas hidráulicas de un país ya no pueden ser elaboradas únicamente por la autoridad encargada del manejo del agua, y en ausencia de la participación de los diferentes usuarios del agua y de la sociedad.”*

Actualmente, se esta llevando a cabo un proceso de reestructuración de las Gerencias Regionales de la CNA para transformarlas en Organismos de Cuenca según lo establecido en las reformas a la Ley de Aguas Nacionales. Sin embargo, como lo advierte Chávez (2004b): *“De persistir esta tendencia y convertirla en realidad, habremos desperdiciado la oportunidad de avanzar en la*

²²⁷ En la Fracción I del Artículo 15 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales aún vigente, se establece que el Director General de la CNA presidirá el Consejo de Cuenca. Las reformas a la Ley de Aguas Nacionales, establecen en su Artículo 13 bis que: *“El Presidente del Consejo de Cuenca será designado conforme lo establezcan las Reglas Generales de Integración, Organización y Funcionamiento de esta instancia”*; aún no se establecen estas Reglas; sin embargo, las *“Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca”*, del 1 de junio de 2000 fueron emitidas por el Director General de la CNA, por lo que probablemente sigan siendo presididos por la CNA.

gestión integral del agua y de las cuencas. Todo cambiará, pero todo seguirá igual.”

Los Consejos de Cuenca, son un instrumento para la Gestión Integral de Recursos Hídricos, no son un fin en sí mismos; la GIRH va más allá de las reuniones protocolarias de los Consejos de Cuenca o de facilitar un proceso de construcción de una institución u organismo para la gestión de cuencas; lo trascendente es cultivar el capital social de las comunidades y pueblos que comparten una cuenca para la construcción desde adentro de un proyecto de desarrollo y vida común donde el agua, los ríos y las montañas de la cuenca son juntos el hilo de Ariadna que permite enhebrar esta compleja trama.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 Apropiación Territorial, Degradación Ambiental y Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas

*“Ríos, riachuelos,
fuentes y flujos de agua,
pero nunca regresan
a su alegre comienzo;
ansiosamente aceleran
en el vasto reino
de la lluvia de Dios.”*

Nezahualcóyotl

*“Mueve una mano y hace el mar,
y mueve la otra
y hace el bosque.
Y cuando pasa por encima de nosotros,
quedan las nubes,
pedazos de su aliento.”*

Jaime Sabines

3.1.1 El Agua como Recurso Natural de Uso Común y la Cuenca como una construcción Territorial

Desde un principio, el agua ha sido siempre un recurso natural común para todos los pueblos, comunidades y habitantes que comparten las fuentes de agua y el territorio de su cuenca vertiente (Melville, 1999; Mehta, 2000:558; Robert, 2002).²²⁸

²²⁸ “En la historia, el agua ha sido la gran hacedora de comunidades. Siempre gente de orígenes diversos aprendieron a compartir las mismas fuentes y a cohabitar al lado de los mismos ríos y, por el acto de concluir acuerdos, pusieron las bases de una comunidad. Al establecer los límites de los derechos mutuos del agua de los que viven río arriba y los que beben río abajo, de los que lavan su ropa en el lado derecho, y los que se bañan en el lado izquierdo, de los que abrevan sus caballos en la fuente común y los que usan sus aguas para irrigar sus hortalizas, la costumbre preparó el lecho de la política y de la ley. [...] El agua es la sustancia de los lazos comunitarios originales.” (Robert, 2002:40).

Según Garibay, citado por Tejeda, (2004:27), existen cuatro tipos de bienes: i) *bienes particulares* donde los usuarios tienen las condiciones legales y sociales para excluir a otros del disfruto del bien, por ejemplo la propiedad privada de ranchos y fincas o los ejidos parcelados; ii) *bienes públicos* donde los usuarios que tienen derecho a su uso se definen a partir de normas que restringen su uso particular, por ejemplo los caminos y carreteras; iii) los *bienes de peaje o de cuota de servicio* en donde para acceder a ellos es necesario pagar una cuota por un tiempo determinado, por ejemplo las cuotas de peaje en caminos y autopistas; iv) *bienes de uso común* donde se presenta un derecho compartido de acceso.²²⁹

Para Weber y Reverte (1993), los recursos de uso común tienen dos características relevantes: i) la propiedad común, es decir, son recursos sin propiedad privada que son apropiados por los usuarios a través de su extracción del entorno natural en el que se encuentran sin alguna actividad de provisión; ii) son recursos en los cuales su aprovechamiento esta limitado por su propia capacidad de regeneración natural.²³⁰

Los recursos de uso común comprenden por ejemplo: las cuencas hidrográficas, los sistemas de riego,²³¹ los bosques comunitarios, los recursos pesqueros y, las áreas de agostadero en tierras de uso común (Ostrom, 1990:26). Los recursos naturales de uso común, requieren de una gestión colectiva para su uso, manejo y conservación (Weber y Reveret, 1993; Ostrom, 1990; Márquez, 2002:33; Tejera, 2004:30).

²²⁹ A los bienes de uso común Ostrom (1990), los denomina también como “*recursos de uso común*” o “*recursos comunes*”.

²³⁰ Para Weber y Reveret (1993), los recursos naturales de *propiedad común*, son “... recursos sobre los cuales no existe el derecho de propiedad privada y de los que uno puede apropiarse únicamente por su extracción del medio natural en que se encuentran y por su uso. Los economistas dicen que su costo se reduce al de la extracción, a diferencia de otros recursos renovables que tienen además un costo de producción. Así, la colecta tiene un simple costo de recolecta, mientras que las plantas cultivadas exigen de la preparación del suelo, de la siembra, el mantenimiento del cultivo, además del costo de cosecha.”

²³¹ En el caso de sistemas de riego, Ostrom (1990), analiza los factores que intervienen en su acción colectiva así como las condiciones bajo las cuales las instituciones locales realizan la gestión local de los recursos hídricos.

El agua es esencial para todos los aspectos de la vida. El agua es la vena de vida de los ecosistemas, vital para muchas funciones eco-hidrológicas. Adicionalmente, los ríos, pozos y mares son cruciales para muchas comunidades humanas. Para la gente pobre, el acceso al agua permite la limpieza y es un prerrequisito para acceder a un nivel mínimo de salud así como para el desarrollo de actividades productivas, particularmente en áreas rurales, donde la gente pobre depende de las actividades agrícolas tanto de riego como de temporal. La gente alrededor del mundo evalúa al agua tanto por sus características económicas como las no económicas. El agua también guarda un profundo significado simbólico, espiritual y tradicional en muchas culturas y pueblos a lo largo de la historia (Mehta, 2000:557; Shiva, 2003:136).

El agua como recurso natural tiene todas las condiciones propias de un recurso de uso común (Ostrom, 1990:30; Aguilera, 1995:359). El agua como recurso de propiedad común, es un activo social o comunal en un sentido amplio (Aguilera, 1994:117).²³² Para Shiva (2003:37), *“el agua es un bien comunal porque constituye la base ecológica de toda la vida y porque su preservación y distribución equitativa dependen de la cooperación entre miembros de la comunidad”*. Es decir, no existen derechos de propiedad privada sobre el agua; la cantidad de agua que es utilizada por el usuario que la consume, deja de estar disponible para otros aguas abajo; el agua se aprovecha de sus fuentes naturales, sean ríos, arroyos tributarios, vertientes, manantiales o pozos; su disponibilidad esta en función del ciclo del agua, sus componentes y variantes en la cuenca así como de la regulación y capacidad de producción de agua propia de la funcionalidad de la cuenca. De esta forma, como lo observa Linck (s/f):

²³² Para Aguilera (1994:117), el agua como activo social es análogo al de propiedad comunal; sin embargo, *“en ningún caso, es sinónimo de libre acceso o de ausencia de propiedad.”* Adicionalmente, Aguilera (1995:359), considera que el agua es *“... un patrimonio económico, ecológico y social, en el sentido de que pertenece a la sociedad, facilita un estilo de vida determinado, forma parte fundamental de la riqueza de un país (...) y proporciona un conjunto de funciones ambientales que, en definitiva permiten el mantenimiento de la vida (...) El agua es mucho más que un factor de producción o que un recurso natural, sea o no objeto de transacciones mercantiles. El agua es, fundamentalmente, un activo social de carácter básico...”*

“Bajo esa perspectiva, el agua muy fácilmente se reconoce como un recurso complejo. Mas allá de su importancia en el abasto de las plantas y en el reparto de los costos de mantenimiento y funcionamiento de los equipos, las instituciones en las cuales se asienta la gestión social del agua permiten atender otras necesidades o expectativas: asistencia técnica (itinerarios técnicos propios del riego), manejo ambiental, organización para la consecución de financiamiento y la comercialización de productos, desarrollo comunitario, etc.”

El agua se expresa físicamente en la cuenca; en cada vertiente, arroyo tributario y río que conforman su urdimbre fluvial. El agua fluye dentro de todo el espacio geográfico de la cuenca a través de esta compleja red fluvial desde las montañas de la partes altas de la cuenca hacia los valles inferiores, atravesando el territorio de un conglomerado de comunidades locales, poblados y propiedades privadas (ranchos y fincas), donde todos de alguna manera reivindican el derecho a usar y controlar los recursos naturales de su entorno, incluido el agua que fluye a través de éstos terrenos.

De esta forma, el agua de la cuenca, no es un recurso natural de uso común circunscrito al territorio de un ejido, poblado, comunidad, finca o rancho en particular como sería el caso por ejemplo de un pequeño bosque en tierras de uso común dentro de un ejido; por el contrario, el agua como recurso natural de uso común esta distribuido dentro del ámbito territorial de la cuenca con múltiples usuarios: pequeñas comunidades rurales, fincas cafetaleras, ranchos ganaderos, terrenos de riego, centros de población, centrales hidroeléctricas, cooperativas pesqueras, entre otros.

Bajo esta perspectiva, la eficiencia económica de la gestión social del agua tiene que evaluarse en función de los procesos organizativos y por tanto también con el incremento del valor agregado por unidad de activo (productividad), o bien de la diversificación de actividades. De esta forma, para Linck, (s / f):

“En la medida en que las unidades de producción no disponen de los equipos o tienen que sujetarse a restricciones de acceso a las reservas naturales, el agua también puede asimilarse a un recurso colectivo. Su manejo no sigue los criterios clásicos de la administración de empresas: procede en su esencia de la construcción de decisiones colectivas en la cual interactúan reglas y relaciones de competencia.”

Como resultado de su funcionalidad, Aguilera (1998:19), considera al agua como un “activo ecosocial” debido a “la capacidad que tiene el agua de

satisfacer todo un conjunto de funciones económicas, sociales y ambientales, tanto de carácter cuantitativo como cualitativo”.

Sin embargo, la distribución espacial de los usuarios al interior de la cuenca es diferencial: algunos usuarios de agua se localizan cerca de las fuentes de agua o de las márgenes de los ríos, otros relativamente lejos; los usuarios de las partes altas disponen de agua de mejor calidad que los de las partes bajas; la cantidad, calidad y oportunidad de agua disponible para los usuarios de las partes bajas, depende de las formas de apropiación y gestión de los recursos hídricos de los usuarios de las partes altas.²³³

Por otra parte, a través de la red fluvial se transportan también con el agua sedimentos, contaminantes y nutrientes provenientes de los procesos de degradación de los recursos naturales de las partes altas; los usuarios tienen diferentes representaciones y usos de agua; para algunos cafecultores de la cuenca alta es legítimo usar el agua para el beneficio húmedo del café y descargar la pulpa de café a los arroyos; para los ganaderos y agricultores es también legítimo usar el agua para abrevadero y el riego de sus cultivos; para las autoridades locales es una alternativa para descargar las aguas residuales de uso público urbano sin tratamiento alguno a los ríos; los pescadores y organismos encargados de la generación de energía hidroeléctrica, requieren un abastecimiento continuo de agua en sus fuentes de aprovechamiento.²³⁴

Esta delicada articulación de la integridad funcional del ciclo del agua en la cuenca y las diferentes representaciones y usos entre los usuarios de un

²³³ La distribución espacial del agua en la cuenca y sus comunidades esta relacionada con “... *la mayor o menor disponibilidad de agua, así como su gestión –es decir, el conjunto de decisiones de carácter normativo que afectan y condicionan el uso que se hace de este activo- la que posibilita la consecución de un determinado estilo de vida o de desarrollo que influirá a su vez, y según como sea éste, sobre el volumen y calidad del agua. Existe por lo tanto una estrecha interdependencia entre la disponibilidad de agua, en términos de cantidad y calidad, su continuidad, y el estilo de vida que es compatible con esta última.*” (Aguilera, 1995:360).

²³⁴ Esta condición sobre la articulación y distribución espacial a lo largo de la cuenca entre la calidad y la cantidad de agua disponible entre diferentes usuarios, implica por ejemplo que a lo largo de un río, los usuarios de aguas abajo siempre dependan funcionalmente de los usuarios de aguas arriba (Aguilera, 1998; Ciriacy-Wantrup, 1995). Por otra parte, la pérdida de la funcionalidad del sistema o del servicio ambiental de las áreas de aporte de la cuenca alta tiene un costo que son soportados o pagados de cierta forma por los usuarios de aguas abajo.

mismo recurso natural compartido puede generar diferentes intereses y conflictos;²³⁵ sin embargo, esta articulación e integridad funcional es también una ventana de oportunidad para la cooperación y participación conjunta.

El abastecimiento del agua desde sus fuentes a los centros de población a la largo de la historia siempre ha representado ingenuidad, pasión, mitos y desafíos. El uso y aprovechamiento del agua ha sido también motivo de discordia y origen de conflictos entre pueblos. Con el desarrollo de las civilizaciones y el incremento de la demanda de agua, se han desarrollado nuevas tecnologías; sin embargo, el agua es un recurso natural finito que se ha vuelto mas escaso, se ha degradado y en algunos casos, cada vez más frecuentes, se ha agotado en sus fuentes.²³⁶

La actual ruptura ambiental, manifiesta también en el cambio climático global, tiene consecuencias en el cambio global del régimen de distribución de las lluvias, en los cambios en el ciclo hidrológico local, en el avance de la desertificación y en la caótica sucesión de períodos de sequía-inundación. De esta forma, el cambio climático tiene también implicaciones en el ciclo global del agua (Kapp, 1995; Teclaff, 2001; Shiva, 2003:16).

Sin embargo, el problema en el cambio del ciclo global del agua, no solo afecta el ciclo del agua en términos cuantitativos, también tiene efectos en la calidad del agua; también afecta *“la propia gestión del agua a las diferentes escalas existentes (local, regional y mundial), agrava el problema del caudal disponible de una determinada calidad.”* (Aguilera, 1998:364). Después de todo,

²³⁵ Como lo anota Aguilera (1994:118), el concepto de *activo social del agua*, es similar al de *funcionalidad ambiental del agua*, denominado después por Aguilera (1998:19) como *activo ecosocial*. De esta forma, a medida que aumenta la demanda de agua con crecimiento económico, el conflicto ente las diferentes funciones ambientales del agua o los diferentes usos del agua se agudizan, entonces se manifiesta una competencia tanto cuantitativa (por un volumen de agua o número de funciones ambientales), como cualitativa (competencia por el agua de una determinada calidad o grado de cumplimiento de ciertas funciones ambientales), entre los diferentes usos del agua. En última instancia, como anota Aguilera (1998:19), lo que ocurre es que: *“...el agua pierde su carácter de recurso puesto que su deterioro impide la posibilidad de seguir realizando las mismas funciones que satisfacía anteriormente.”*

²³⁶ *“... el aumento en el consumo de agua y el consiguiente deterioro de su calidad, convierte a la disponibilidad de agua en un grave problema que pone en cuestión tanto su renovabilidad física como la capacidad de ésta para permitir la continuidad de los procesos biológicos.”* (Aguilera, 1998:364).

el problema del agua no es solo de cantidad, también es de calidad (Biswas, 2001; Barkin, 2002:6).

3.1.2 La Cuenca como Región Ecogeográfica y Territorio

3.1.2.1 La Cuenca como Espacio y Región

Según el concepto de Hiernaux y Lindon (1993:103), el espacio es “... *un conjunto de relaciones que se desarrollan a través de funciones y de formas que representan una historia escrita por procesos del pasado y del presente.*” Sin embargo, la región es parte del espacio, entonces, como lo anota Brunet, citado por Cambrezy (1997:70):

“... no debemos dividir el espacio, por la sencilla razón de que el espacio se divide por sí solo. Quiero decir con esto que el resultado del trabajo de las sociedades humanas culmina con la creación, parcialmente voluntaria y parcialmente aleatoria, de un cierto número de conjuntos a escalas diferentes [...] existe un cierto número de subconjuntos encajonados que se forman a diferentes niveles en el espacio [...]; no debemos por lo tanto dividir espacios sino más bien buscar la división existente. Estas estructuras existen, a pesar nuestro, y nosotros debemos buscarlas. Lo que resulta en realidad difícil es encontrar los límites, pero el problema de los límites no me ha preocupado nunca demasiado, prefiero los núcleos.”

Por otro lado Dollfuss, citado por Marchal y Palma (1997:94), considera un concepto más amplio de *región*, no como cualquier espacio, como:

“...un espacio organizado por un sistema que se inscribe dentro de un conjunto espacial más vasto [...] El espacio geográfico es un espacio localizable, concreto [...] Si cada punto del espacio puede ser localizado, interesa entonces su situación puesta en relación en el conjunto en el cual se inscribe, y las relaciones que mantiene con los diferentes medios de los que forma parte [...] El espacio geográfico [...] se forma y evoluciona a partir de conjuntos de relaciones, pero estas relaciones se establecen dentro de un cuadro concreto: la superficie de la tierra.”

El concepto de región de Dollfuss forma parte de las concepciones convencionales de los espacios abstractos de la Escuela Francesa representada por Francois Perroux y Jaques Boudeville (Palacios, 1998:106). De esta forma, mientras Perroux concibe el espacio como formado por tres componentes: i) definido por un plan; ii) un campo de fuerza, o iii) un agregado homogéneo; Boudeville le da una dimensión geográfica al considerar tres tipos genéricos de región:

- i) *Región Plan*: se define en función de criterios y objetivos específicos de política económica para la ejecución de programas de desarrollo

(Palerm, 1993a), por tanto sus delimitación geográfica es totalmente arbitraria; por ejemplo, dentro del Programa de Desarrollo Rural Integrado del Trópico Húmedo de la extinta SARH, el Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas comprendía la apertura de nuevas tierras al cultivo, la construcción de drenes y la rectificación de ríos en la planicie costera y humedales; en este caso, la Región Plan²³⁷ se delimito arbitrariamente por la franja territorial comprendida entre la carretera costera y la zona de esteros (CNA, 1994b:163).²³⁸

- ii) *Región polarizada o nodal*: unidades territoriales definidas a partir de la interdependencia funcional y de la densidad de flujos entre sus elementos y que por sí misma no define límites precisos pero que se caracteriza por un polo central y área satélite periféricas; por ejemplo, la región de los Altos de Chiapas gira entorno a la Ciudad de San Cristóbal de Las Casas.²³⁹
- iii) *Región homogénea*: unidad territorial definida mediante un factor único de diferenciación, mismo que puede ser social, físico, climatológico o político; bajo este criterio se definen por ejemplo en Chiapas, la Zona Cafetalera del Soconusco y, la Cuenca Superior del Río Grijalva (Helbig, 1964a; 1964b).

Sin embargo, Marchal y Palma (1997:96-97) consideran que básicamente se incorporan tres adjetivos a la palabra región: i) la *región*

²³⁷ Otro ejemplo típico de *Región Plan* en un Programa de Desarrollo Regional es La Chontalpa. El Plan Chontalpa, fue considerado por el gobierno federal como un proyecto piloto para aprovechar y modernizar la estructura productiva de esta región del trópico húmedo mexicano; propiciar el desarrollo agrícola regional con la apertura de nuevas tierras al cultivo a través de desmontes, la construcción de infraestructura (bordos, caminos, centros de población), y la integración de la mano de obra campesina a la economía y política nacional (Barkin, 1979:27-28).

²³⁸ Con la creación de la Reserva de la Biosfera de La Encrucijada, el 5 de junio de 1995, el límite inferior de la Región Plan es ahora para fines prácticos, la poligonal de la Reserva.

²³⁹ Sobre este concepto, Fábregas (1997), hace referencia a la *teoría de la aculturación* y el concepto de *región intercultural* de Gonzalo Aguirre Beltrán. La región intercultural se considera análoga a un sistema solar, con su centro y sus satélites. “En la teoría de Aguirre Beltrán, el concepto de *región intercultural* identifica población y espacio, delimitando así la acción de los proyectos de desarrollo del Estado” (op. cit.: 133). De esta forma, durante la vigencia de la política del indigenismo mexicano, se instalaron núcleos urbanos rectores como el de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

natural, donde la organización del espacio esta asociada a elementos físicos, es decir, una región homogénea física; ii) la *región histórica* que se define por el periodo de tiempo de una sociedad en una porción del espacio; iii) la *región funcional o moderna*, el espacio que ocupa una estructura social actual con atributos y rasgos propios que le definen y dentro de la cual se pueden considerar a la *Región Plan* o a la *Región Nodal* propuestas por Boudeville.

En los Proyectos de Planificación y Desarrollo Regional para el uso de la tierra en América Central Richters (1995:108), considera que el objetivo de un Plan es una región, y ésta es una unidad geográfica subnacional.²⁴⁰ Consecuentemente, para la definición de una unidad geográfica, es necesario considerar: i) el principio de homogeneidad, expresado en el objetivo de la región (económica, fisiográfica, étnica, etc.); ii) el principio de funcionalidad o interrelación espacial de la funcionalidad socioeconómica de la región, la función del gobierno, del mercado, etc.; iii) la cuenca hidrológica (que comprende las dos anteriores además de su coherencia y pertinencia hidrológica propia); iv) otras consideraciones que se presentan después de una contingencia, ambiental o económica.

Por otro lado, bajo la perspectiva geográfica, Hiernaux (1997:11) considera el concepto de región como:

“... una porción del espacio global en la cual se pueden identificar procesos (individuos, grupos y acciones) societarios particulares, distinguibles de los que se ejercen en los espacios vecinos o distantes, respondiendo a una temporalidad propia y con una identidad propia ... [en esta definición], se puede apreciar la presencia de una tríada de elementos: lo social a través de los procesos societarios; lo espacial en la dimensión del espacio que interactúa con estos procesos y lo temporal.”

De esta forma, la delimitación de un espacio depende de las dimensiones espaciales y temporales propias de la región (Fábregas, 1997:143):

“... el resultado de un proceso que vincula en el tiempo y en el espacio a la sociedad, la cultura, el medio ambiente y la historia. La región constituye el recipiente de una historia cuya cotidianidad aparece en la conciencia regional; manifestándose en símbolos de identidad que recuperan y unifican la vivencia compartida. La dimensión histórica de la región –como lo es toda construcción humana– se traduce en transformaciones apoyadas en procesos de continuidad y discontinuidad del tejido histórico y social”.

²⁴⁰ Este carácter subnacional de la región es también considerado por Palerm (1993a:99), al considerar el concepto “tradicional” de región como unidad para la planificación regional, es decir, como “un área determinada, de extensión variable, situada dentro de un país o nación ...”

Sin embargo, debido a que la región es difícil de delimitar, Cambrezy (1997:67) considera que:

“... un concepto primordial dentro de la jerarquía de las organizaciones del espacio, tiene la doble característica de ser un objeto geográfico evidente, y a la vez extraordinariamente vago e incierto en cuanto a su escala, extensión y límites.”

Por otra lado, Coraggio (1982), analiza el concepto de región y sus diferentes matices, procesos de origen, así como las dinámicas, interacciones y categorizaciones propias. Coraggio (*op. cit.*), describe las relaciones entorno a la *categoría de espacio* y su relación con los procesos sociales, esto es, el concepto de *región* con énfasis en los procesos sociales para inscribirlo como una *espacialidad social*. De esta forma, Coraggio, propone según Palacios (1998:110) el concepto de *región espacial* así como los elementos propios de una *Teoría de la Organización Social* (también denominada Teoría de Coraggio), misma que a partir del análisis de las categorías para la definición de la categoría espacio, delimita la espacialidad física de la espacialidad del orden social; destaca el carácter universal de las categorías físicas y el rasgo histórico de las categorías sociales; analiza la espacialidad en el orden natural y en el orden social y propone que la espacialidad de los fenómenos sociales es diferencial y esta basada en la articulación entre naturaleza y sociedad que históricamente se va determinando.²⁴¹

Conceptualmente la región²⁴² es un ámbito o área con cierta homogeneidad territorial definida a partir del dominio particular de una relación de semejanza. Si el procedimiento de identificación de una región en el orden

²⁴¹ Sobre la espacialidad y temporalidad de las regiones, Coraggio (1982:34) escribe: “.. es posible determinar áreas de homogeneidad relativa de las relaciones entre agentes o de ciertos atributos de los mismos. No se trata de que las áreas, como tales, sean homogéneas, sino que constituyan segmentos del territorio en los que se localizan, durante el periodo analizado, agentes involucrados en un mismo tipo de relaciones (áreas de producción agraria campesina) o un mismo nivel de atributos (áreas ocupadas por ciertos grupos étnicos, áreas que contienen familias de un ingreso anual similar, áreas cuya producción dominante es similar, etc.). Ámbitos o áreas de homogeneidad territoriales, definidos a partir del dominio particular de una relación de acoplamiento o de semejanza, son denominadas regiones.”

²⁴² Celis (1988), citado por Rozga (1991) y Parra (2003), considera a la región como “... una porción o unidad de un todo mayor; por regla general significa cualquier parte del territorio menor al todo del país en su conjunto, y cuenta con especificidades concretas que lo destacan como unidad. Además, la región es un espacio continuo y contiguo.”

social, entonces es un principio subjetivo; sin embargo, se concretiza a partir de las determinaciones objetivas que tienen relación con la situación real o el fenómeno de estudio objetivamente regionalizado:

"... la región ... [debe ser] vista como segmento del territorio concreto, tiene un contenido propio dado por su suelo, su topografía, su clima, sus recursos minerales, etc., y que debemos establecer las relaciones que se ubican en ese locus (...) lo natural no es algo que subyace debajo de lo social sino que está en el interior mismo de las estructuras y procesos sociales, nos lleva a considerar la colectividad asentada en el ámbito definido como región, como un complejo social-natural, donde no sólo hay agentes sociales y sus relaciones, sino también elementos naturales relacionados a través de procesos ecológicos y asimismo un sistema de relaciones sociales de apropiación de los elementos naturales por los elementos de la sociedad. Este complejo concreto tiene como locus una determinada región, cuya configuración, extensión, posición relativa, etc., son determinaciones espaciales cuya lógica debe descifrarse desde las leyes que regulan los procesos sociales" (Coraggio, 1982: 35-36).

La región como ente organizacional y jerarquizado del espacio, es geográficamente evidente; sin embargo, su extensión, delimitación y escala es muy subjetiva. La región es un espacio intermedio entre el nivel local de un terruño, municipio o ciudad y el nivel superior del país. La región integra una gran diversidad de espacios interrelacionados a través de redes de flujo (Cambrezy, 1997:67). De esta forma, el concepto de región propuesto por Coraggio, según Palacios (1998:111), hace referencia:

"... a porciones del territorio como lugar o escenario en donde se ubican procesos y relaciones sociales, así como elementos y procesos naturales, los cuales, al estar indisolublemente articulados, conforman lo que se denomina un complejo social-natural. Esta articulación entre lo social y lo natural, se da a través de procesos ecológicos y biológicos (metabolismo, etc.) cuyo desarrollo indica la estrecha interrelación entre ambos órdenes del ser y deja en claro que no se trata de una relación entre objetos o entidades distintas que pueden concebirse separadamente. La región viene a ser el ámbito en donde se aloja esta colectividad diversa pero coherente. Su tamaño, forma, localización, etc., responderán a la lógica de los procesos sociales, de la que también se deriva el tipo de organización espacial y las formas de apropiación del territorio. Es decir, que una región es la forma espacial de un subsistema social históricamente determinado, entendiendo como forma espacial a una configuración territorial cuya lógica puede entenderse a partir de un proceso social concreto que acusa regularidad y recurrencia."

3.1.2.2 La Cuenca como región hidrológica y ecosistema

Mientras que la teoría de Vitruvius²⁴³ es el fundamento del concepto moderno de ciclo hidrológico, el concepto actual de cuenca tiene según Melville (1997: 80; 1999:59), sus orígenes en la escuela francesa de geografía a mediados del siglo XVIII con la publicación en 1752 del *Essai* de Philippe Buache. En este ensayo de Geografía Teórica, Buache al describir la estructura de las montañas de la tierra, proporciona los *elementos de la teoría de cuencas fluviales*:

“[primero], de los ríos caudalosos (*fleuves*) que tienen su origen en las grandes cadenas de montaña, recorren un gran territorio y reciben un gran número de afluentes, y conservan su nombre desde su origen hasta el mar donde desembocan; [segundo, de los ríos medianos que ...] se pueden representar con la forma de ramas de un gran árbol cuya raíz está sembrada en el mar; y también con una sola mirada se puede ver todo el terreno que abarca para dar salida a las aguas en un río caudaloso, desde las cadenas montañosas altas y medianas; [tercero, los ríos pequeños o ríos de la costa,] y que con todo llevan sus aguas hacia el mar.” (Buache, 1752 citado por Melville, 1997:81).

Actualmente, a partir del concepto genérico *de tierra* es posible concebir el concepto de *cuenca* como un continuo hidrológico; es decir como una parte de la tierra; una unidad territorial hidrológicamente homogénea, donde se suceden de manera continua los procesos y fenómenos de intercambio y flujo de materia y energía asociados al agua: el ciclo de agua y los procesos de precipitación-infiltración-escorrentía.

Geográficamente, la cuenca está definida por el *parte-aguas* o la *divisoria de aguas*; es decir, la línea virtual o frontera hidrológica que literalmente, divide las aguas hacia el interior de la cuenca o hacia las cuencas adyacentes.²⁴⁴ Al interior del parte-aguas fluye el agua a través de la red de cauces que forman la

²⁴³ Marcus Vitruvius, según Ven Te Chow (1964:7), vivió en los tiempos de Cristo. Vitruvius concibió la primera teoría generalmente aceptada del ciclo del agua, según la cual el agua subterránea es en gran parte resultado de la infiltración superficial del agua de la lluvia y la nieve.

²⁴⁴ Una definición adecuada de parte-aguas, es la propuesta por Levi (1996:32): “*Los límites de la cuenca, llamados parteaguas, siguen las líneas que unen las cumbres de los cerros, corriendo las crestas de los lomeríos que dividen vertientes opuestas. Son líneas bien reconocibles en la serranía, menos claras en terrenos ondulados o llanos.*” A estas líneas virtuales que forman el parte-aguas de la cuenca, Ramakrishna (1997:19) las denomina como la *divisoria de aguas*. Para Robert (2002:41), los parte-aguas representan: “*El límite natural de toda matriz de suelo y agua, de todo clima local, de toda cuenca coincide aproximadamente con la cresta natural, evidente o imperceptible a la vista, llamada <parteaguas>.*” En Chiapas, los parte-aguas o divisorias de aguas, regionalmente se denominan como *filos de montaña* o bien en *el filo del agua*.

red de drenaje y que conforman un verdadero urdimbre hidrológico (Arellano, 1998:150; 1999:30).

La cuenca hidrográfica es un ejemplo típico de un sistema regional donde su delimitación tiene un fundamento ecológico que se comporta como un sistema semicerrado. La cuenca es la única región natural que permite a los planificadores observar todas las consecuencias del flujo de agua, particularmente del escurrimiento superficial en un área específica y elaborar los planes necesarios para su control (Martínez, 1992:23).

Las cuencas hidrográficas son entonces unidades de estudio, manejo, conservación y restauración de los ecosistemas. Las cuencas representan entonces unidades integrales debido a que el flujo de materiales y energía están íntimamente ligados con el ciclo hidrológico (Sarukhán y Mass, 1990). Para De Barry (2004), la cuenca es una unidad geomorfológica que sustenta la vida.

Cuadro 3.1 Los bienes y servicios de las cuencas como ecosistemas ^{1/}

Funciones	Bienes y Servicios
<i>De regulación:</i> La capacidad que tienen los ecosistemas para regular procesos ecológicos esenciales y sistemas que sustentan la vida.	Mantenimiento de ciclos biogeoquímicos (regulación de la calidad del aire y amortiguamiento de CO ₂). Regulación del clima (amortiguamiento de eventos extremos). Regulación del agua (protección contra inundaciones). Producción del agua (infiltración y almacenamiento). Conservación de suelos (protección contra inundaciones). Formación de suelos y mantenimiento de su fertilidad. Fijación de bio-energía. Mantenimiento de la disponibilidad de nutrientes. Tratamiento de desechos (purificación del agua).
<i>De hábitat:</i> Proveer refugios a poblaciones humanas, plantas y animales para mantener la biodiversidad y la diversidad cultural.	Refugio para especies residentes y migratorias. Reproducción para la recolección.
<i>De producción:</i> Recursos que proporcionan los ecosistemas naturales y seminaturales.	Alimento (agricultura y ganadería). Materia prima (fibras, follajes, madera). Combustibles y energía (hidroelectricidad). Forraje y abonos. Recursos medicinales. Recursos genéticos (bancos de germoplasma). Recursos ornamentales (flores).
<i>De patrimonio:</i> Proveer oportunidades para la reflexión, enriquecimiento espiritual y	Estética y paisaje. Eco-turismo y recreación. Cultural y artístico.

desarrollo cognoscitivo.	Patrimonio histórico. Áreas naturales protegidas.

1/ Adaptado de UICN (2000:15); Barrantes y Vega (s/ f: 6); Espinoza *et al.* (1999) y; Faurés (2003).

Las cuencas están constituidas por diferentes agro-ecosistemas en los que ocurren entradas y salidas de materia y energía (Aguilera, 1998:19). Para Arellano, (1998:150; 1999:30), la cuenca es un “*continuo hidrológico*” debido a que es “*una unidad territorial hidrológicamente homogénea donde se suceden de manera continua procesos y fenómenos de intercambio y flujo de materia y energía asociados al agua*”; y es también un *agroecosistema regional*,²⁴⁵ es “*una unidad de gestión ambiental de sus recursos naturales.*” (Arellano, 1998:152; 1999:31). Para Esquinca (1998:27; 2004), las cuencas como *bio-regiones*, son unidades de planeación para la instrumentación del desarrollo sustentable.

Bajo la perspectiva de la cuenca como ecosistema, según la UICN *et al.* (1991:167):

“Los ecosistemas de cada cuenca hidrográfica están vinculados por el agua. El manejo adecuado de los bosques y humedales del área de captación contribuye a mantener el flujo de agua, mientras que las llanuras inundables y muchos ecosistemas costeros dependen del mantenimiento de la calidad y cantidad del caudal de los ríos. Así pues, la protección de la cuenca hidrográfica y el mantenimiento del caudal fluvial son indispensables para poder obtener todos los beneficios que ofrecen los recursos de agua dulce del planeta.”

De esta forma, a través de diferentes funciones, la cuenca como ecosistema natural, proporciona un conjunto de bienes y servicios a las sociedades humanas. Estas funciones de las cuencas como ecosistemas sobre las cuales se sustentan la vida misma, comprenden según UICN (2000:15), las de producción, regulación, hábitat y la patrimonial mismas que se muestran en el Cuadro 3.1.

Los recursos físicos y biológicos de las cuencas proporcionan bienes y servicios a las comunidades, incluidas la protección y conservación de las

²⁴⁵ “Los agroecosistemas son entidades definidas regionalmente, manejadas con el propósito de producir alimentos, fibras y otros productos agrícolas, incluyendo plantas y animales domésticos, elementos bióticos y abióticos de los suelos que los sustentan, redes de drenaje, y áreas adyacentes que dan sustento a la vegetación natural y la fauna silvestre. Los agroecosistemas incluyen explícitamente a la gente, tanto los productores como consumidores, entre los elementos esenciales, y por consiguiente tienen dimensiones socioeconómicas y de salud pública, así como dimensiones ambientales”. (Waltner-Toews 1993:3, citado por Müller 1996:16).

fuentes de agua, la mitigación de los efectos de los desastres naturales mediante la regulación del proceso de escurrimiento, la protección de recursos pesqueros, la protección de infraestructura y centros de población y la protección de la productividad agrícola de las tierras de la cuenca baja. La protección y manejo adecuado de la cuenca alta contribuye y beneficia de manera esencial a la parte baja (Francke, 1998; USAID, 1999).

Entonces, es importante valorar la biodiversidad de las cuencas vertientes para proteger y garantizar la calidad y cantidad de sus fuentes de agua. De esta forma, la valoración del agua incluye no sólo los valores del mercado del agua, incluye también los valores de no uso (Barrantes y Vega, s/f; Aguilera, 1998; Tomkinson-Church, 2000).

El caudal del escurrimiento superficial de los ríos, depende fundamentalmente de la intensidad y distribución de la lluvia en su cuenca vertiente, pero también de las características propias de ésta cuenca alimentadora. Según Levi (1996:33), las características de la cuenca vertiente o alimentadora, definen su funcionamiento hidrológico y comprenden principalmente: i) la posición geográfica de la cuenca respecto a los frentes de humedad, ii) las condiciones topográficas del área de aporte (longitud, elevación y pendiente) que definen las condiciones del régimen y las trayectorias de la red fluvial, iii) el área de la superficie de aporte de la cuenca, iv) las propiedades hidráulicas del suelo y del área de la superficie de aporte de la cuenca, es decir de la acción reguladora de la vegetación.²⁴⁶

Por su parte Bergsma, *et al.* (s/f), definen el concepto básico de cuenca como el *“... área que suministra agua tanto por flujo superficial como subsuperficial de la lluvia hacia un punto determinado del sistema de*

²⁴⁶ “La acción reguladora de la vegetación es, a su vez, de suma importancia, ya que impide que el agua escurra rápida y violentamente erosionando laderas, destruyendo terrenos de labranza y arrastrando al río volúmenes importantes de sus materiales, que son los que enturbian sus aguas durante las avenidas.” (Levi, 1996:33). Este carácter amortiguador o regulatorio que la vegetación tiene tanto en el proceso de erosión hídrica como en las relaciones precipitación-escurrimiento en una cuenca, esta determinado por las condiciones de manejo de los recursos naturales y los sistemas de producción y representa uno de las estrategias fundamentales para el manejo sostenible e integral de cuencas.

drenaje”.²⁴⁷ De manera análoga, Jiménez (2003a) y Selma (2003:4), definen a la cuenca como: “*El territorio o espacio de terreno que está limitado por cerros, partes elevadas y montañas, de las cuales se configura una red de drenaje superficial, que en presencia de precipitación de lluvias, forma el escurrimiento de un río, para conducir aguas a un río principal, lago o mar.*”

Para Ramakrishna (1997:19), el concepto de cuenca va más allá; la cuenca hidrográfica²⁴⁸ es el escenario propicio para el manejo integrado de recursos naturales:

“En términos sencillos, una cuenca hidrográfica es un área natural en la que el agua proveniente de la precipitación forma un curso principal de agua. La cuenca hidrográfica es la unidad fisiográfica conformada por el conjunto de los sistemas de cursos de agua definidos por el relieve. Los límites de la cuenca o divisoria de aguas se definen naturalmente y corresponden a las partes más altas del área que encierra un río.”

Para alcanzar la Gestión Integral de los Recursos Hídricos, en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable de Johannesburgo celebrada en 2002, se recomendó la protección de los ecosistemas de las cuencas, y se consideran los siguientes elementos clave (GWP, 2004:16): i) la protección de ecosistemas debe de reconocer tanto a los ecosistemas terrestres como a los acuáticos; ii) los ecosistemas terrestres son impactados por la disponibilidad de agua, sin embargo, ésta también es impactada por los ecosistemas; por ejemplo, en los trópicos semi-secos (como los de la Cuenca Superior del Río Grijalva), los cambios en la cobertura vegetal, principalmente de las áreas forestales, pueden impactar el flujo de corrientes superficiales; iii) los ecosistemas acuáticos dependen en gran medida de la cantidad, temporalidad y calidad del flujo de

²⁴⁷ Bergsma *et al.* (s/f), anotan que la palabra *cuenca* es también conocida en algunos países de habla hispana como *hoya* (en América del Sur, esta denominación es común), en francés como *bassin versant*, *bassin hydrographic*; en alemán como *einzugsgebiet* y en inglés como *watershed*, *catchment*, *catchment area* y análogamente también como *drainage divide* o *catchment divide*, en algunos países de habla inglesa como Australia. Por otra parte, Dourojeanni *et al.* (2002), observan que en español no existe diferencia entre *watershed* y *river basin*; en general se traducen como cuenca o cuenca hidrográfica. En algunos casos, se precisan diferencias entre *cuenca fluvial* y *hoya hidrográfica* para referirse a *river basin* y a *cuenca alta de montaña*, *cuenca de captación*, *cuenca vertiente* o *cuenca superior* para referirse a *watershed*.

²⁴⁸ Generalmente se utiliza el término de *Cuenca hidrográfica* cuando el objeto de estudio es el régimen hidrológico superficial de la cuenca o sencillamente el agua superficial; por otra parte, se denomina como *Cuenca hidrológica* cuando además del flujo superficial, se considera el flujo subterráneo de la cuenca y las interacciones entre ambos flujos. A veces se utiliza indistintamente ambos términos; sin embargo, conviene usarlos adecuadamente según su aplicación.

agua; iv) los requerimientos de caudal ambiental o ecológico,²⁴⁹ son definidos de diferente forma en todo el mundo y globalmente representan un rango del 20 al 50 % del flujo medio anual de una cuenca; v) en la evaluación de ecosistemas, es importante considerar tanto su contribución social como económica.

3.1.2.2.1 Los Servicios Ambientales proporcionados por la Cuenca

Los servicios ambientales representan las aportaciones más significativas de la cuenca como ecosistema; por otra parte, las interacciones de los diferentes procesos ambientales con la apropiación social de los recursos naturales y las especificidades ambientales y socioeconómicas de cada cuenca, determinan su grado de deterioro y por tanto de las funciones y servicios ambientales que proporciona la cuenca.²⁵⁰

Según Huetling, *et al.* (1997), citados por Tabora y Chirinos (2002:2) definen los servicios ambientales a partir de:

“... las funciones, condiciones y procesos naturales que permiten los ecosistemas, así como los beneficios para el ser humano, como son: mitigación de emisiones de gases de invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción de carbono), protección y suministro de agua subterránea, protección del suelo y fijación de nutrientes, control de inundaciones y retención de sedimentos, protección de ecosistemas y formas de vida, además de la belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.”

Los principales servicios ambientales reconocidos por los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), que actualmente están operando en diferentes partes de América Latina, comprenden: i) Protección de las fuentes

²⁴⁹ El concepto de “caudal ecológico”, según Agirre y García de Vicuña (2000), citados por Dourojeanni, *et al.* (2002:70; 2003:242), se refiere al “... a aquél que permita que un río siga siendo río y que, además, garantice el mantenimiento de sus características propias y por ello, la conservación del patrimonio biológico del medio fluvial”. Para Dourojeanni, *et al.* (2003:131), el caudal ecológico es “la cantidad de agua mínima que requieren las comunidades vegetales y animales para garantizar su ciclo de vida y con ello también la disponibilidad perdurable de agua”. Finalmente, en el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, el “caudal ecológico” se considera como el “uso para conservación ecológica”, es decir: “el caudal mínimo en una corriente o el volumen mínimo en cuerpos receptores o embalses, que deben conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.” (CNA, 2004:125).

²⁵⁰ Recientemente, en el “Informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” (2005), se dio a conocer que el 60% de los servicios de los ecosistemas que permiten la vida en la Tierra como el agua dulce, la pesca y la regulación del aire, el agua y el clima, de los desastres naturales y de las plagas; se están degradando o se les usa de manera no sostenible.

productoras de agua para uso urbano, rural e hidroeléctrico; ii) Protección de biodiversidad de ecosistemas; iii) Protección de la belleza escénica natural para fines turísticos²⁵¹ y científicos; y iv) Mitigación de gases de efecto de invernadero (Espinoza, *et al.*; Rosa *et al.*, citados por Tabora y Chirinos 2002:7; Faurés, 2003; SEMARNAT, 2003d; Martínez, *et al.* 2004:11).

Los principales servicios ambientales que proporciona una cuenca guardan estrecha relación con el ciclo del agua; según Faurés (2003) y SEMARNAT (2003:37), estos servicios ambientales se dividen en valores de uso y de no uso. Los valores de uso incluyen: i) todos los servicios directos proporcionados por el agua (uso doméstico, riego, generación de energía eléctrica); ii) los servicios indirectos que comprenden la reducción de riesgos ante contingencias hidrometeorológicas extremas, retención de sedimentos y el transporte fluvial; iii) los opcionales que comprenden los usos potenciales o futuros del agua. Por otra parte, los valores de no uso comprenden los valores existenciales del agua (religiosos, culturales, científicos); y los de legado, patrimonio o herencia del agua.

Por otra parte, para Faurés (2003), un aspecto fundamental en la instrumentación de sistemas de PSA en general y de los servicios hidrológicos que proporcionan las cuencas en particular, es la necesidad de complementar diferentes percepciones sobre los efectos externos e internos del uso del suelo. De esta forma, las prácticas de manejo y conservación del suelo y agua que realizan los agricultores de las partes altas de las cuencas de aporte tienen un efecto importante tanto en la disponibilidad como en la calidad de agua. Estos impactos pueden ser tanto positivos como negativos.²⁵² De esta forma, los costos asociados a los impactos negativos por el uso inadecuado de los recursos hídricos, afectan no sólo a los usuarios del agua que los causan,

²⁵¹ Corresponden a los denominados por la Dra. Reyna Moguel Viveros como *patrimonios ambientales* (comunicación personal, 13 noviembre 2003).

²⁵² Los servicios ambientales tienen que considerarse, en muchos casos, bajo el enfoque territorial, debido a que “los efectos positivos del servicio ambiental se hacen sentir en una zona geográfica, en un territorio delimitado con más o menos exactitud, lo que implica que generalmente es la colectividad que está interesada en ellos, porque no se pueden identificar personas individuales que se benefician de los efectos.” (Martínez, *et al.* 2004:13).

también a las comunidades y usuarios de aguas abajo (Kiersch, 2002a:1; Martínez, et al. 2004:16).²⁵³

Para la instrumentación de mecanismos de PSA de los usuarios-productores de la parte baja, a los productores de la parte alta, es una forma de retribuir los servicios ambientales de por: producción de agua, el proveer de agua de buena calidad, el control de los sedimentos, la disponibilidad de un flujo regular y permanente de agua; sin embargo, aún existen controversias sobre la direccionalidad y magnitud de estos efectos así como de su influencia en las relaciones entre los usuarios-productores de la parte alta y baja, así como de cuales deben ser los mecanismos más adecuados que representan una relación beneficio-costos más adecuada para todos los usuarios y comunidades de la cuenca; es decir, las relaciones funcionales existentes entre los usuarios de la tierra y del agua, así como los costos y beneficios ambientales que surgen como consecuencia del uso de la tierra en la cuenca alta (Faurés, 2003; Kiersch, 2002a; Kiersch, 2002b).

Para Tabora y Chirinos, (2002:2), los sistemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), son una innovación social e institucional que surge como resultado del cambio climático global, la sobreexplotación de los recursos naturales, la pérdida de la biodiversidad, la deforestación y la crisis del agua. Sin embargo, previo al establecimiento de un sistema de PSA, es necesaria una evaluación de los servicios ambientales,²⁵⁴ así como establecer una serie de

²⁵³ Dentro de los impactos del uso de los recursos sobre y en los recursos hídricos, Kiersch, (2002a), considera las siguientes variaciones: i) en el régimen hidrológico: escurrimiento superficial medio, caudales pico y riesgos de inundación, caudal base y caudal en la estación seca, recarga de acuíferos; ii) en la calidad del agua: erosión hídrica y carga de sedimentos, nutrientes y materia orgánica, agentes patógenos, pesticidas y otras sustancias contaminantes, salinidad, metales pesados, cambios en el régimen térmico; iii) variaciones espaciales y temporales.

²⁵⁴ Como lo refiere Aguilera (1994:119), la pérdida de la funcionalidad ambiental de las cuencas vertientes para producir agua “... no es directamente evaluable en términos monetarios (...), pues sólo podríamos saber lo que costaría restaurar el recurso hasta un nivel específico de calidad, siempre que la pérdida de la función no sea de carácter irreversible.” Por otra parte, en la práctica, la valoración de los servicios ambientales de las cuencas es una tarea primordial debida principalmente a: i) es difícil distinguir entre los impactos del uso de la tierra y los efectos naturales o antropocéntricos; ii) algunos efectos como la sedimentación podrían tener efectos en grandes escalas temporales, lo cual representa un valor actual neto de impacto muy pequeño; iii) algunos impactos del uso de la tierra como los cambios en el régimen hidrológico y el transporte de sedimentos, se perciben más fácilmente en pequeñas cuencas a medida que la presión del uso del recurso aumenta, es decir, la magnitud de los impactos decrece con el tamaño de la cuenca, entonces los costos y beneficios ambientales disminuyen (Kiersch 2002b; Faurés, 2003:3).

mecanismos legales, institucionales y fiscales que permitan su instrumentación (SEMARNAT, 2003d:25).²⁵⁵

En el Foro Regional sobre Sistemas de pago por Servicios Ambientales en Cuencas Hidrográficas, celebrado en Arequipa, Perú del 9 al 12 de junio de 2003, se definió el siguiente concepto de Pago por Servicios Ambientales (FAO, 2004:37):

“El Pago por Servicios Ambientales (PSA) es un mecanismo de compensación flexible, directo y promisorio, por medio del cual los proveedores de estos servicios reciben un pago por parte de los usuarios de los mismos. Los PSA en cuencas hidrográficas normalmente consideran la implantación de mecanismos de mercado para la compensación a los propietarios de tierras aguas arriba con el fin de mantener o modificar un uso particular del suelo que afecta la disponibilidad y/o la calidad la calidad del recurso hídrico. Usualmente esta compensación proviene de pagos por parte de los usuarios del agua aguas abajo. La idea fundamental de los sistemas de PSA es crear un mercado para un bien ambiental que habitualmente no tiene una estimación comercial.”

Las principales ventajas y oportunidades de los sistemas de PSA comprenden según FAO (2004:44-45): i) pueden servir como instrumento de sensibilización de la población respecto al valor de los recursos naturales; ii) permiten solucionar conflictos y la obtención de consensos entre los actores involucrados; iii) pueden facilitar la eficiencia en la asignación de recursos naturales, sociales y económicos; iv) pueden generar fuentes alternativas de financiamiento para la conservación, restauración y valoración de los recursos naturales; v) pueden generar ciertos indicadores sobre la valoración económica de los servicios ambientales; vi) permiten transferir recursos a sectores socioeconómicos vulnerables que ofrecen los servicios ambientales.

Por otra parte, los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas, cuentan también con algunas dificultades y limitaciones (FAO, 2004:45-48): i) algunas valoraciones sobre los servicios hídricos, se basan en suposiciones; ii) algunas veces los sistemas de PSA no son los mecanismos más eficientes para

²⁵⁵ Un ejemplo interesante de valoración de los servicios ambientales, es el estudio elaborado por Beukering, *et al.* (2003), quienes analizaron los efectos y tendencias de la destrucción de la selva en un Parque Nacional de Sumatra e hicieron una valoración económica de los servicios ecológicos y ambientales del Parque a través de un modelo dinámico de sistemas en tres escenarios: conservación, deforestación y uso selectivo. En este estudio, la principal contribución en los escenarios de conservación y uso selectivo fueron: abastecimiento de agua, prevención de inundaciones, turismo y agricultura.

asegurar el servicio ambiental; iii) los proveedores, los usuarios y el servicio no están totalmente bien identificados; iv) algunos PSA no cuentan con mecanismos de seguimiento o fiscalización; v) el modelo y el costo del servicio fueron impuestos políticamente y no corresponden a valorizaciones ambientales; vi) el diseño del sistema de PSA no está respaldado por estudios socioeconómicos previos; vii) algunos sistemas de PSA en cuencas, pueden llegar a promover la explotación insostenible del recurso en otras áreas; viii) algunos proyectos tienen una fuerte dependencia financiera externa; ix) los programas de PSA y sus actividades han sido poco difundidas a la población local.

3.1.2.3 Elementos para una Topología de Cuencas

Debido a que cada arroyo, río y cauce de agua superficial tiene su área de aporte, la variabilidad espacial del concepto de cuenca como un *locus*, adquiere gran elasticidad espacial; de esta forma tenemos desde áreas de aporte de grandes cuencas, sistemas hidrológicos o mesocuenas a; cuencas; subcuencas; cuencas vertientes;²⁵⁶ microcuencas y finalmente las *nanocuencas*,²⁵⁷ es decir, las pequeñísimas áreas de aporte del interior de una parcela (Figura 3.1).²⁵⁸ De esta forma, como la describe Ramakrishna (1997:19):

²⁵⁶ La “Cuenca Vertiente” es la cuenca o área de aporte de un río o cauce de agua permanente. Por otra parte, se utiliza el término “Cuenca Vertiente” para hacer referencia a la cuenca hidrológica que provee o produce agua a una fuente de abastecimiento. La UICN, *et al.* (2000:41), define una *Cuenca Vertiente* como la “unidad de tierra de la que fluye agua corriente abajo hasta un punto específico en un curso de agua, determinada por características topográficas y limitada por una divisoria (por ejemplo límite de las aguas, cuenca fluvial, cuenca de drenaje).”

²⁵⁷ En este trabajo, se propone el término de *nanocuenca* como una extensión espacial más pequeña a la de microcuenca. El prefijo griego *nano* hace referencia a la unidad de medida 10^{-9} ; mientras que el prefijo *micro* equivalente a 10^{-6} . De esta forma, mientras una microcuenca tiene un área de miles de hectáreas, una *nanocuenca* es una cuenca más pequeña con un área de cientos de hectáreas. Para realizar el monitoreo *in situ* del proceso de erosión hídrica o bien para iniciar el proceso de transferencia de tecnología para la conservación del suelo y agua, el espacio rural adecuado es precisamente el de la *nanocuenca*.

²⁵⁸ Para Woolnier y Brakensierk, citados por Arellano (1998:151), las microcuencas son aquellas pequeñas cuencas donde “... las prácticas de manejo de tierras agrícolas y forestales pueden afectar significativamente el régimen hidrológico”. Sobre la clasificación, jerarquía e interrelación de las cuencas, Richters (1996:109-110), escribe: “Cuando se acepta la cuenca hidrográfica como el área de atención, es importante precisar lo que es una cuenca hidrográfica. Se habla de macrocuencas, microcuencas,

“La cuenca se divide en subcuencas y microcuencas. El área de la subcuenca está delimitada por la divisoria de aguas de un afluente, que forma parte de otra cuenca, que es la del cauce principal al cual fluyen sus aguas. La microcuenca es una agrupación de pequeñas áreas de una subcuenca o de parte de ella.”

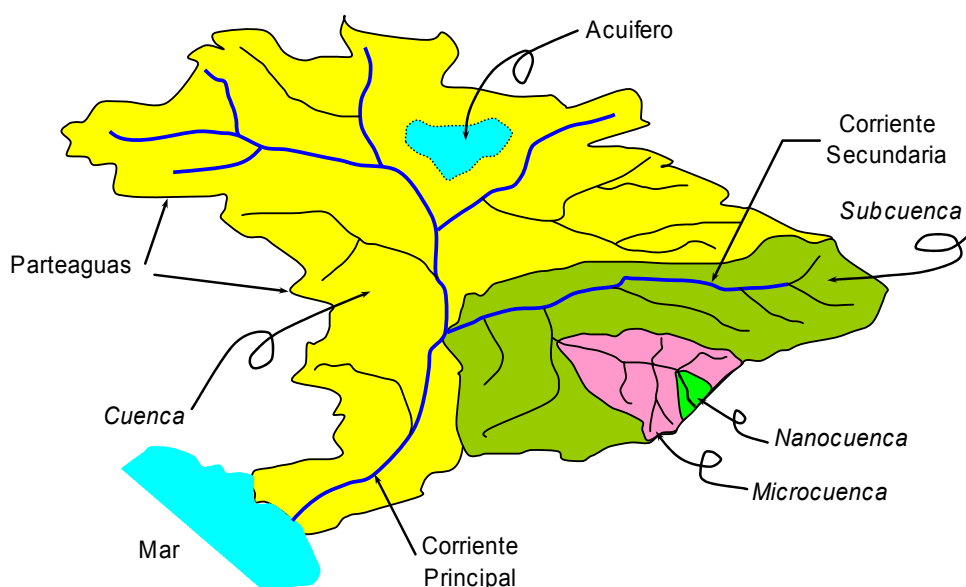


Figura 3.1 La Cuenca Hidrográfica y sus componentes

Según Levi (1996), citado por Arellano (1999:31), la cuenca vertiente es aquella que da origen a los ríos, se divide en cuatro partes: i) *cuenca alimentadora*, el área que recibe el agua de la lluvia y la dirige aguas abajo a

subcuencas y otras; pero pareciera que se carece de una interrelación, o sea, de una clasificación de las cuencas hidrográficas [...] una cuenca hidrográfica es un área en la que el agua superficial, como resultado de la precipitación, se une para formar un curso principal. [De esta forma, desde el punto de vista hidrológico], una cuenca de primer orden se refiere al área aguas arriba, de la primera unión del cauce más pequeño con otro; una cuenca de segundo orden se refiere al área, aguas arriba, de la unión de un cauce del segundo orden con otro de segundo orden o de un orden más alto y así sucesivamente. (...) Naturalmente, no todas las cuencas, ni siquiera las del mismo orden, tienen un tamaño igual.” De esta forma, como lo anota Villanueva (2002:82), “... la microcuenca no pierde la naturaleza integral que caracteriza a la cuenca hidrográfica, esto es, la relación existente entre los factores físicos, biológicos y sociales.” Para Sánchez et al. (2003:11), “la unidad de planeación es la cuenca. Sin embargo, la unidad básica de ordenación e intervención es la microcuenca.” Por otra parte Arias, citado por Pulido (1998:37), considera el siguiente orden de categorías de cuenca: subcuenca específica, subcuenca tributaria, subcuenca, cuenca y, región hidrológica. Cassian y Martínez, citados por Pulido (op. cit.), consideran el siguiente orden: submicrocuenca, microcuenca, subcuenca, cuenca y, región hidrológica. Finalmente, Villanueva (2002:86), considera los siguientes niveles de intervención: microcuenca, subcuenca, macrocuenca y región hidrológica.

través de la red fluvial hasta el cauce principal; ii) *tramo de descarga*, en el cual, las aguas ya reunidas en un cauce principal, bajan con gran velocidad arrastrando los sedimentos provenientes de la cuenca alimentadora; iii) *tramo de calma*, de pendiente suave y flujo lento, es el tramo de sedimentación en el río y el que también forma meandros; iv) *desembocadura*, es la zona de depositación de los sedimentos mas finos en el río y que forma deltas o conos de deyección (Figura 3.2).

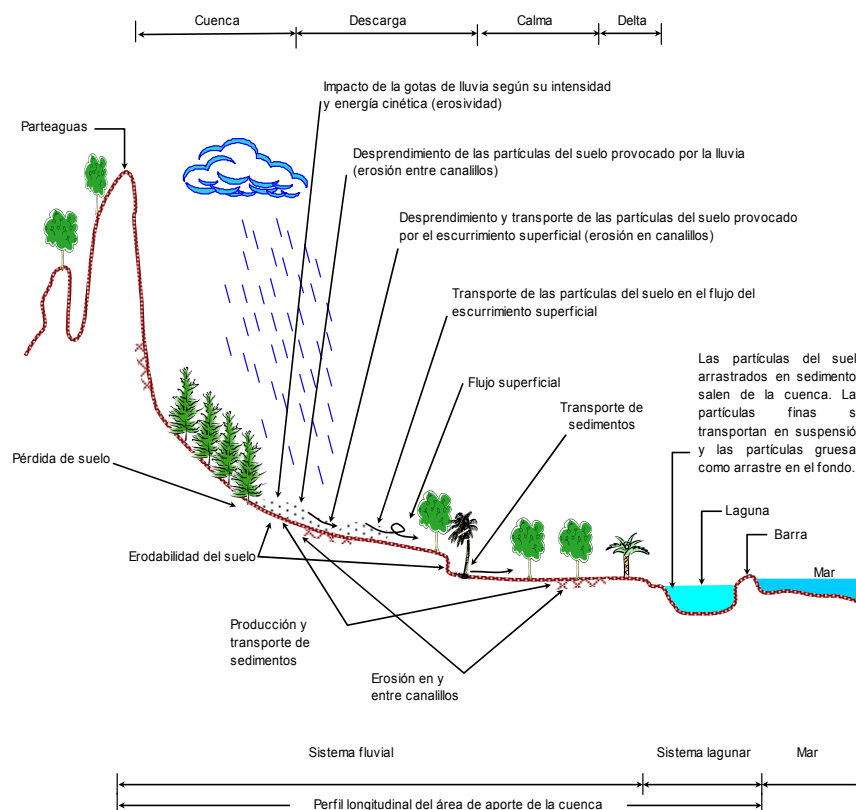


Figura 3.2 La Cuenca y sus procesos hidrológicos

La determinación espacial de la cuenca y sus atributos físicos se hace a través de la Geomorfología (Strahler, 1964). Sin embargo, es necesario incorporar elementos de Geometría Euclidiana y Topología en la Geomorfología

de Cuencas. Los elementos de una Topología²⁵⁹ de Cuencas que comprenda el análisis espacial así como su relación con las escalas de trabajo, se muestran en Cuadro 3.2. Estas categorías o campos de análisis espacial representan según Arellano (1998:151), la elasticidad espacial o la “*bondad del concepto de cuenca y su regionalización*”.

Dentro de la Topología de Cuencas, es pertinente anotar que según el destino final del flujo de agua y su red de drenaje, hidrológicamente las cuencas se clasifican según Arellano (1999) de la siguiente forma: i) *Cuencas abiertas o exorreicas*, si la red de drenaje es compleja y descarga en un río principal, hidrológicamente maduro de un número de orden²⁶⁰ grande para finalmente descargar al mar, un ejemplo típico es la Cuenca del Río Grijalva; ii) *Cuencas endorreicas*, si su red de drenaje no tiene una salida directa al mar y converge en su área de aporte (drenaje radial), por ejemplo la cuenca endorreica cárstica o polje²⁶¹ del Valle de Jovel en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas; iii) *Cuencas costeras*, las que descargan directamente a través del trayecto más corto directamente al mar (Dourojeanni, *et al.* 2002:22), por ejemplo el Sistema Hidrológico de la Costa de Chiapas, formado por un entramado fluvial *cuasi* paralelo (red de drenaje tipo *espina de pescado*) de ríos principales de corta

²⁵⁹ La Topología es la rama de las matemáticas que se ocupa del estudio del lugar donde suceden las cosas. En agronomía es común el uso del término *topología del cultivo* para referirse a la distribución espacial de los diferentes especies vegetales de un mismo sistema de cultivo.

²⁶⁰ El *número de orden* de una red de drenaje, es un parámetro propuesto originalmente por Horton (1945) según Strahler (1964) y Linsley *et al.* (1980). El número de orden, *representa “... una medida de la ramificación del cauce principal en una cuenca hidrográfica. Un río de primer orden es un tributario pequeño sin ramificaciones. Un río de segundo orden es uno que posee únicamente ramificaciones de primer orden. Un río de tercer orden es uno que posee solamente ramificaciones de primer y segundo orden. El orden de una cuenca hidrográfica esta dado por el número de orden del cauce principal.”* (Linsley *et al.* 1980:347).

²⁶¹ El paisaje cárstico esta formado por kásts, es decir formaciones geológicas de rocas sedimentarias, generalmente calizas que conforman la red de drenaje de una cuenca cerrada donde el agua se infiltra a través de la roca caliza (que es muy soluble), formando una serie de cavidades subterráneas y un relieve de lomeríos y dolinas que constituyen la Hidrología Cárstica. Este paisaje es característico del Altiplano Central de Chiapas, donde las cuencas endorreicas son denominadas regionalmente como *poljes*. “*Un polje es una pequeña cuenca endorreica que desagua por varios sumideros*” (Pool, *et al.* 1991:43). Por otra parte, Selma (2003:23), considera a las cuencas cársticas como *cuencas criptorréicas* debido a que “*... sus redes de drenaje superficial no tienen un sistema organizado o aparente y corren como ríos subterráneos.*” El concepto de cuenca criptorréica de Selma (*op. cit.*), es análogo al de Villanueva (2002:87). Finalmente, Dourojeanni (2003:107), considera que las cuencas endorreicas junto con los humedales son casos particulares dentro del concepto genérico de cuenca hidrográfica.

longitud provenientes de esta vertiente de la Sierra Madre que descargan directamente al mar en rápidas crecientes (Arellano, 1999:32). Las cuencas abiertas, endorreicas y costeras se muestran en la Figura 3.3.

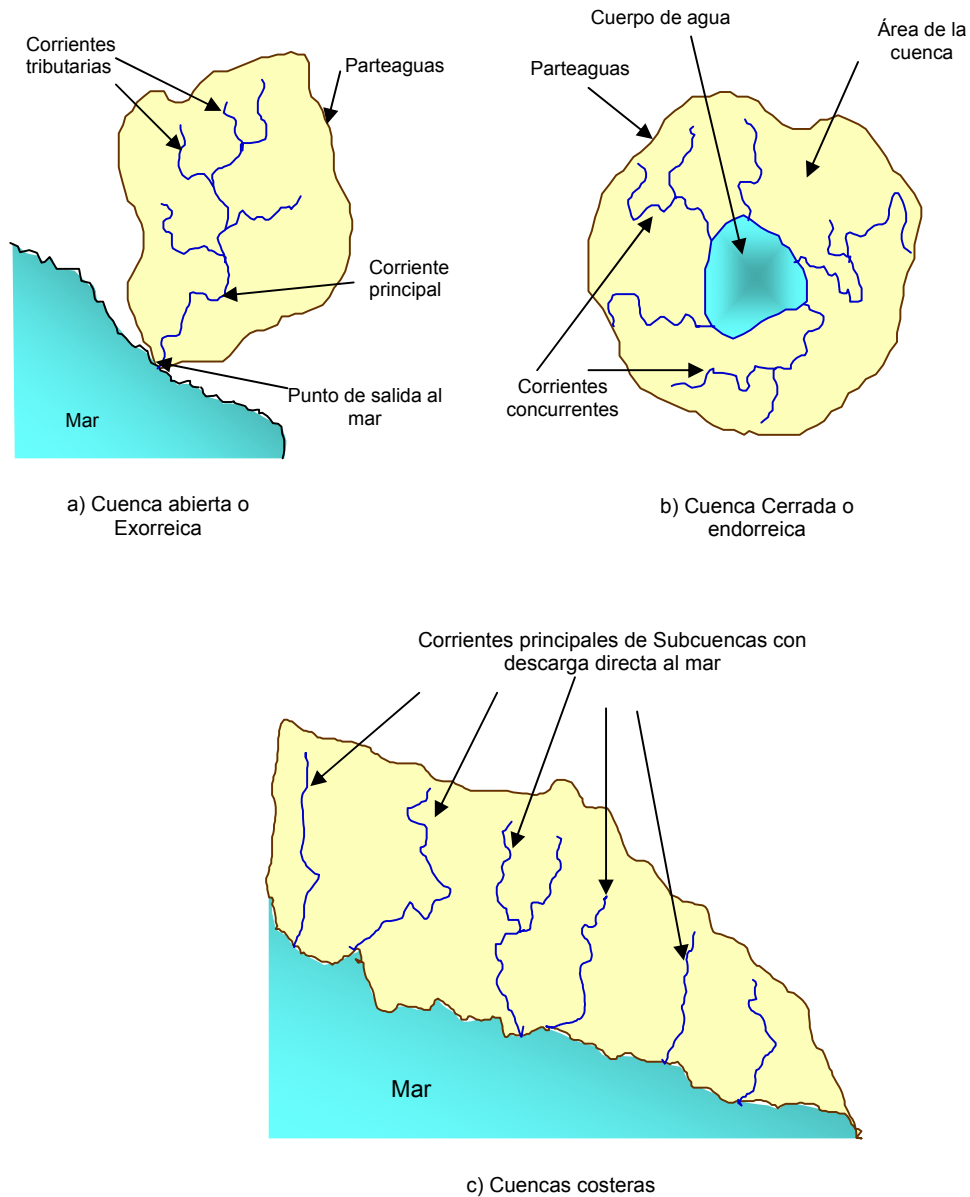


Figura 3.3 Cuencas abiertas, endorreicas y costeras

Por otra parte, las cuencas se pueden clasificar también según los siguientes atributos geomorfológicos y fluviales:²⁶² i) la forma del área de aporte de la cuenca o “*vertiente fluvial geomorfológica*” (cuenca circular, alargada, irregular), la forma la red de drenaje y el uso del suelo de la cuenca, definen en mucho el régimen hidrológico del río y la forma del hidrograma que le caracteriza según se muestra en las figuras 4 y 5 (Strahler, 1964; Linsley *et al.* 1980; Bedient, 2002); ii) la forma de las ramificaciones de su red de drenaje (dendrítico, paralelo, circular); iii) por su tamaño (muy grandes, grandes, medianas y pequeñas); iv) por su región climática (cuencas de zonas áridas, semiáridas, templadas, húmedas, frías, subhúmedas, altas, tropicales); v) por su balance o relación entre la oferta y la demanda de agua en cuencas en equilibrio o balanceadas, deficitarias o en exceso y; vi) según el uso principal al que se destine su agua.

Según el uso del agua, las cuencas se denominan: i) *Cuencas urbanas*,²⁶³ si la mayor parte de su volumen de agua disponible se destina al uso público urbano, por ejemplo la cuenca endorreica de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas; ii) *Cuencas agrícolas*,²⁶⁴ si una parte significativa de su volumen de agua disponible se destina al uso agrícola para riego, por ejemplo la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas; iii) *Cuencas hidroeléctricas*, si la

²⁶² Para De Barry, (2004), el diagnóstico y el conocimiento de la geomorfología de la cuenca es indispensable para el diseño de estrategias para minimizar los riesgos de una contingencia hidrometeorológica.

²⁶³ Dourojeanni, *et al.* (2002:21) y Selma (2003:24), las denominan también como *cuencas municipales*. “Se denomina cuenca municipal a toda cuenca hidrográfica que brinda un servicio a las comunidades y poblaciones de territorios administrados por municipios en forma total o parcial. Como el ámbito territorial de los municipios no siempre coincide con la divisoria de aguas de las cuencas hidrográficas, habrá que considerar como se armonizan las acciones para que los actores locales se integren en el espacio y entorno de éstos límites. Las cuencas municipales toman relevancia cuando deben aportar un servicio ambiental, como es agua para las poblaciones, o cuando existe otro recurso importante como el caso de bosques municipales, que requieren de un ordenamiento y manejo. Esta nueva visión requerirá de capacidades técnicas en el ámbito de los municipios y de tener mecanismos para implementar acciones sostenibles en el ámbito de las cuencas.” (Selma, 2003:24).

²⁶⁴ A nivel local, Arellano y López (2001), utilizan el concepto de *microcuenca comunitaria* o *microcuenca rural* como unidad territorial para la transferencia de tecnología de conservación del suelo y agua en sistemas de cultivo y su gestión integral. Por otra parte, Luisa Paré y Carlos Robles (citados por FAO 2004), utilizan también el concepto de *microcuenca rural* en un proyecto sobre gestión territorial del agua en la microcuenca de Huazuntitlán-Texizapa en la Sierra de Santa Marta, Veracruz.

mayor parte de su volumen de agua disponible se destina a la generación de energía eléctrica como la Cuenca Superior del Río Grijalva.²⁶⁵

Cuadro 3.2 Elementos para una Topología de Cuencas

Categoría	Ámbito	Enfoque 1/	Nivel de estudio 1/	Escala 2/ Cartografía 3/
Grandes cuencas o mesocuenas	Internacional/nacional	Planificación	Nacional	1:1,000,000
Cuencas	Regional/nacional	Planificación/Gestión	Regional	1:250,000
Subcuencas	Regional/estatal	Planificación/Gestión Sistema agrario	Paisaje agrario 4/	1:50,000
Cuencas vertientes	Regional/municipal	Planificación/Gestión Sistema terruño, sistemas sociales de producción	Comunidad local, terruño	1:40,000 a 1:20,000
Microcuencas	Microregional/comunidad	Ejecución. Sistema de producción	Finca, unidad de producción	1:10,000 a 1:5,000
Nanocuencas	Comunitario/parcelario	Ejecución. Sistemas de cultivo y ganado	Parcela, hato	1:5,000 a 1:1,000

Notas:

1/ Columna adaptada de Cochet, *et al.* (1988); Linck (1993) y Cambrezy (1997).

2/ Escala adaptada de la propuesta de Bergsma, citado por Baumann (2000:24). Para Selma (2003:15), las cuencas son de 6, 7 o más orden con un área mayor de 70 mil hectáreas; las subcuencas de orden 4 o 5 y área de 10 a 70 mil hectáreas; y las microcuencas de orden 1, 2, o 3 con áreas de mil a 10 mil hectáreas. Para Sánchez *et al.* (2003:9), las cuencas son mayores de 50 mil hectáreas, las subcuencas de 5 a 50 mil hectáreas y las microcuencas de 3 a 5 mil hectáreas. Finalmente para Villanueva (2002:83), las microcuencas tienen un área de 500 a 2 mil hectáreas.

3/ Según Cambrezy (1997:68), el *acto cartográfico* consiste en representar la realidad a través de líneas, puntos y zonas. De esta forma, *el mapa* es una transferencia plana de la realidad reducida a dos dimensiones. Para Fábregas (1997:127), el “*área es un término inclusivo. La región está dentro de un área*”.

4/ Ortiz (1988:367), considera que para la unidad espacial de estudio del paisaje agrario, se requiere una escala de 1:10,000. Parra *et al.* (1984:31), consideran para esta categoría espacial, como unidad de análisis al proceso de producción que en el enfoque territorial corresponde al sistema agrario.

Finalmente, dentro de la Geomorfología de Cuencas, se encuentran diferentes condiciones de relieve; de esta forma, en una cuenca, se tienen zonas de ladera (montañas, laderas); valles (terrenos suavemente ondulados, planicies, y cauce (las márgenes de la red de drenaje, *vegas de río* o terrazas

²⁶⁵ Existen otras denominaciones asociadas a las cuencas como regiones económicas, como el la *Cuenca del Pacífico*, entre los países de Asia y América que comparten el Océano Pacífico; o el de *Cuenca lechera*, “*cuando la actividad económica predominante y de alta valor económico es la producción de leche*” (Selma, 2003:24). En el Valle de Custepeques, Chipas, se intentó establecer el proyecto de una *Cuenca lechera* (CNA, 1996a).

aluviales). Estas zonas generalmente se dividen en parte alta, media y baja con sus áreas de transición en las cuencas.²⁶⁶

3.1.2.4 Cuenca, Territorio, Paisaje e Identidad

La cuenca no solo es el espacio natural de ocurrencia del ciclo del agua, es también el territorio común que comparten las comunidades que viven en él a través de complejas relaciones económicas, sociales y culturales. Para Villanueva (2002:81), la cuenca es el *“espacio geográfico definido que permite delimitar territorio y una superficie de drenaje común, donde interactúan aspectos físicos, biológicos y sociales.”* De esta forma, la cuenca y sus recursos naturales es un territorio socialmente apropiado donde los pueblos configuran su paisaje rural y adquieren identidad territorial.

3.1.2.4.1 El Concepto de Territorio

Según el concepto de Cristián Vila, citado por Gross, (1998:1) *“... el territorio es demarcación. La tierra, es superficie pura, lugar de génesis, en tanto el territorio es fundación, y por ello representación, apropiación, manejo, organización, cierre.”* De esta forma, los diferentes grupos sociales construyen sobre las regiones naturales su trayectoria histórica; entonces el territorio se configura con en el devenir histórico de los pueblos y adquiere la textura propias de sus condiciones naturales y culturales.²⁶⁷ Entonces, los espacios además de

²⁶⁶ En la Geomorfología de Cuencas Hidrográficas, Strahler (1964) y Linsley *et al.* (1980), consideran que la combinación de los siguientes atributos físicos determinan significativamente el funcionamiento hidrológico de una cuenca: i) Parámetros físicos asociados a la forma de la cuenca (número de orden, relación de bifurcación, densidad de drenaje, longitud del flujo superficial, relación de área, índice de forma); ii) Parámetros del relieve de la cuenca (pendiente del cauce principal, pendiente del terreno, relación área-elevación o curva hipsométrica, configuración topográfica); iii) Geometría hidráulica de los cauces; iv) Patrones de alineamiento de cauces naturales y; v) Planicies de inundación.

²⁶⁷ La *configuración espacial* es la particular distribución de un conjunto de objetos físicos, proyectada sobre una cierta superficie continua y homogénea (generalmente plana o esférica) o con respecto a una determinada red de nodos y arcos. Se denomina *configuración territorial*, si la proyección no se realiza respecto a un espacio ideal sino respecto a una representación del territorio concreto. Finalmente, la *organización espacial o territorial* se presenta cuando una configuración es sostenida por un proceso social que la refuerza y conserva o cuando es producto de actos voluntarios en función de ciertos objetivos concientes (Celis, 1988 citado por Parra, 2003).

ser ocupados, “son percibidos, interpretados y realizados históricamente por sus habitantes.” (Lameiras, 1993:112-113).

Un espacio social se construye, a través de la pertenencia a un grupo social, a una causa, o a un proyecto, a una identidad territorial; a un *espacio vivido*.

Bajo un enfoque holístico y sistémico de la relación sociedad-naturaleza,²⁶⁸ Gross (1998:1), considera que el concepto de territorio comprende:

“... el espacio de interacción de los subsistemas natural, construido y social, subsistemas que componen el medio ambiente nacional, regional y local, estableciéndose una relación de complementariedad entre los conceptos de territorio y medio ambiente. [De esta forma,] el territorio no se entiende solamente como el entorno físico donde se enmarca la vida humana, animal y vegetal y donde están contenidos los recursos naturales, sino que comprende también la actividad del hombre que modifica este espacio.”

Asimismo, para Giménez (1996:2), el territorio se manifiesta espacialmente en diferentes niveles o escalas:

“El término territorio (del latín terra) remite a cualquier extensión de la superficie terrestre habitada por grupos humanos y delimitada (o delimitable) en diferentes escalas: local, municipal, regional, nacional o supranacional. Se trata del espacio estructurado y objetivo estudiado por la geografía física y representado (o representable) cartográficamente.”

De esta forma, a partir de las relaciones existentes entre los conceptos de cultura y territorio, Giménez (1996) considera que el concepto de territorio tiene tres dimensiones:

- i) El territorio es por sí mismo un espacio de inscripción de la cultura, en el territorio esta tatuado su devenir histórico, en sus geosímbolos, paisajes rurales, áreas ecológicas, caminos, canales, vestigios arqueológicos (bienes patrimoniales o culturales).
- ii) El territorio como marco o área de distribución de instituciones y prácticas culturales espacialmente localizadas, genéricamente denominados como cultura etnográfica.

²⁶⁸ Sobre la relación sociedad-naturaleza en el ámbito rural, Víctor Toledo (1998:165), escribe que “... desde una perspectiva funcional, lo rural opera (ya sea como territorio geográfico o como espacio social o como ambos), como una dimensión estratégica entre el mundo de la naturaleza y el mundo de los artefactos (la ciudad y mas recientemente la industria).”

- iii) El territorio puede ser apropiado subjetivamente como objeto de representación y de apego afectivo (topofilia); es decir, como un símbolo de pertenencia socioterritorial.²⁶⁹

Entonces el territorio es un espacio apropiado y valorado colectivamente, a través de un proceso continuo de construcción de pertenencia socioterritorial; el territorio es un espacio de inscripción de la cultura; un espacio modificado por la acción de la humanidad; este enfoque cultural del territorio, según Makashima (1998: 22), permite entonces que en:

“... la gestión de los recursos naturales en toda su complejidad se requiere un enfoque mas global que reconozca la función de la cultura [...] Desde una perspectiva cultural, la gestión comprende [...] La manera en que conceptualizamos la naturaleza y el modo en que manejamos nuestra relación con el mundo natural revela en gran medida nuestra identidad profunda.”

3.1.2.4.2 Cuenca y Paisaje

Según el concepto de Bertrand, citado por Ortiz (s/f:363), el paisaje²⁷⁰ es un *“... tipo de combinación dinámica de elementos geográficos diferenciados, ya sea de origen físico, biológico o social, que interactúan dialécticamente unos con otros.”* Según la escuela francesa de Geografía Agrícola del enfoque territorial; el análisis del paisaje permite estudiar a la agricultura²⁷¹ como un proceso histórico, de configuración territorial a través de complejas relaciones que se establecen entre la naturaleza y la sociedad, así como al interior de ellas (relaciones con la naturaleza, relaciones de cooperación, relaciones de producción).

De esta forma, para Mazoyer, citado por Linck, *et al.* (1988:25), el sistema agrario se define como el *“... modo de aprovechamiento del medio,*

²⁶⁹ Por ejemplo, en su estudio sobre el simbolismo, la identidad y la representación del espacio socio-geográfico en las montañas de Perú y Tlaxcala Guerrero en México, Bey (2001:628-629) considera que las montañas constituyen elementos característicos de la delimitación territorial. De esta forma, la conjunción de criterios geográficos y simbólicos de las montañas míticas son parte también del debate acerca del concepto de *identidad territorial*.

²⁷⁰ *Landscape* o *landskip* en inglés, *paysage* en francés, *landschaft* en alemán.

²⁷¹ En la escuela francesa, la agricultura incorpora a la ganadería formando los sistemas de producción constituidos por sistemas de ganado y sistemas de cultivo (Linck, *et al.* 1998:16-17).

históricamente constituido, adaptado a las condiciones bioclimáticas de un espacio dado y que corresponde a las condiciones y necesidades sociales del momento.”

Consecuentemente, el enfoque de estudio del paisaje comprende tres características:

- i) El paisaje como un fenosistema (del griego *fenó*, forma) que trata de describir las formas visualmente perceptibles de las componentes naturales y sociales del área de estudio (tenencia de la tierra, fisiografía, cultivos, entre otros).
- ii) El paisaje como un criptosistema (del griego *criptos*, mensaje) que trata de interpretar los elementos no visibles y que representan la causa de muchos de los procesos observables (itinerarios tecnológicos, reglas, formas de uso y acceso a los recursos naturales, entre otras).
- iii) El paisaje como un palimpsesto (manuscrito antiguo) que revela la trayectoria histórica, la memoria colectiva.²⁷²

La cuenca en el enfoque de estudio del paisaje, incorpora estas tres dimensiones; la cuenca es un fenosistema, criptosistema y palimpsesto; es decir, es posible describir sus componentes naturales y sociales; interpretar las formas y reglas de uso, acceso y control de recursos naturales y; analizar su trayectoria histórica.

Por otra parte, considerando la cuenca como agroecosistema, es posible la aplicación del enfoque de la ecología de paisaje, debido a que dentro de la cuenca y sobre la superficie del suelo se desarrolla la agricultura, se manifiestan el arreglo espacial de los terrenos agrícolas y el arreglo topológico de los sistemas de cultivo así como los procesos de degradación del suelo como la erosión hídrica que configuran el paisaje de los agroecosistemas

²⁷² Para Gondard, (1993:61): “La actividad agrícola <esculpe la epidermis de la tierra>, dejando su huella en los paisajes.” Por otra parte, sobre la inscripción en el paisaje de la trayectoria histórica de los pueblos y la pertinencia de su enfoque de estudio, Gondard (1993:62), escribe: “La acción del hombre, que se inscribe a la vez en el tiempo y en el espacio, deja una huella material sensible en la superficie de la tierra. Es posible leerla en el paisaje, que se convierte así en un mediador privilegiado entre diferentes enfoques científicos.”

(Gulink, 1986:79). De esta forma, se construye lo que Sonia Toledo (1998:382) denomina como el *paisaje humano*;²⁷³ es decir, el paisaje como “... el producto del trabajo de los grupos humanos sobre el medio natural.”

3.1.2.4.3 Cuenca e Identidad Territorial

El concepto de región ha variado en función del enfoque de estudio y de su momento histórico. Para Marchal y Palma (1997:94), la cuenca hidrológica es una región natural, una unidad física. La cuenca como región natural, tiene atributos físicos concretos (tamaño, forma, configuración topográfica, red de drenaje, vegetación, tipos de suelos, usos del suelo, principalmente). Sin embargo, para Coraggio (1982), la cuenca no subyace de lo social; más bien, está en el interior mismo de las estructuras y procesos sociales (las formas de apropiación de los recursos naturales de la cuenca, las organizaciones de productores, los organismos de cuenca, las juntas de agua, el comité de cuenca, las asociaciones civiles de usuarios); entonces, la regionalización de la cuenca es una manifestación o forma espacial de la sociedad que se apropia de ella en un período de tiempo y según su trayectoria histórica. Entonces, la configuración natural de la cuenca solo induce su configuración territorial, la cual es socialmente apropiada y matizada por el entramado de social de la cuenca.

La cuenca de un río es el nicho ecológico de una localidad, de una microregión, patria chica, *matria* o *terruño*; es un territorio local donde también sus habitantes comparten historias, leyendas, percepciones, herencia cultural, espacios y lugares sagrados (Giménez, 1996:3).

Según el concepto teórico de región propuesto por Coraggio (1982) en su Teoría de la Organización Social, la cuenca tiene entonces una espacialidad física y concreta definida por la espacialidad de su entorno natural e hidrológico. Al interior de la cuenca existen también áreas homogéneas, articulaciones y

²⁷³ Moguel y Parra (2004) es su estudio sobre la estructura organizacional del espacio en tres comunidades del área maya, consideran que la intervención de las instituciones gubernamentales en la configuración del espacio rural, determina las formas de organización del espacio y transforman o inducen la *vocación natural del territorio*, en un proceso que denominaron como la *vocación productiva del territorio*.

categorías como subcuencas o microcuencas. De esta forma, la espacialidad de la cuenca esta configurada por determinaciones físicas específicas propias de su propio *locus*: forma, relieve, pendiente, red de drenaje, y tipos de suelo, entre otras. Estos atributos, están basados en leyes físicas que describen los procesos de flujo de agua, (las relaciones precipitación-escorrentía, ciclo del agua, leyes de continuidad, balance de energía, pérdida de suelo y transporte de sedimentos entre otros) que inducen una compleja variabilidad espacial y temporal propia de la dinámica de su configuración territorial.

Sin embargo, las cuencas no solo son regiones naturales de ocurrencia del ciclo de agua delimitadas por su parte-aguas; representan también verdaderos territorios donde los recursos naturales, son apropiados a través de diferentes procesos societarios a lo largo del devenir histórico de los pueblos en diferentes entramados de espacio-temporalidad que se manifiestan en la cuenca. La cuenca como territorio, vincula en el tiempo y en el espacio a la sociedad, la cultura, el ambiente natural y la historia.

La frontera fluvial es el territorio de la cuenca vertiente delimitada hidrológicamente por el parte-aguas del urdimbre fluvial y socialmente construido por el complejo entramado económico y social de los pueblos que comparten la apropiación social y patrimonial de los recursos naturales de la cuenca a lo largo de su devenir histórico. Esta nueva frontera fluvial de la cuenca representa entonces una construcción socio-hidrológica del territorio.²⁷⁴

La identidad territorial se manifiesta a través de un sentido de pertenencia y apego territorial de las comunidades a sus montañas, ríos y en general a su cuenca vertiente como espacio de identidad y pertenencia socioterritorial; configura lo que en éste trabajo se denomina como *identidad fluvial*; es decir, los ríos y su entorno fluvial (la cuenca) como la expresión territorial de la identidad de los pueblos.²⁷⁵

²⁷⁴ Por ejemplo, en su estudio en la cuenca alta del Río Samalá Guatemala, Dardón (2003:39) considera a las cuencas altas como unidades *geosocioambientales*; es decir “...unidades geográficas socioambientales adecuadas para formular una relación sustentable entre sociedad y naturaleza.”

²⁷⁵ Como lo anota Márquez (2002:33): “Un aspecto importante de las representaciones lo constituye el sentido de pertenencia y apego a la comunidad local y al territorio como espacio de identidad.” Para el

Sobre el apego y la representación socioterritorial del agua y la cuenca en la cultura de los pueblos, Robert (2002:41), define a la cuenca a partir del concepto de parte-aguas como un entramado:

“El pateaguas es un <concepto-horizonte>, como el horizonte mismo. Define una cuenca única, con su <clima> particular. El parteaguas es el horizonte hídrico que delimita un clima local. Es mediador entre el agua que podemos percibir como nuestra, y reconocer a su sabor único y, por otra parte, el agua sin fronteras que, espirada por el sol, sube al cielo, se vuelve nube, lluvia, nieve, hielo, hace crecer los bosques, lava los muertos de sus memorias y, finalmente, <fluye de todas las fuentes>. Alrededor de cada valle, de cada cuenca, un horizonte hídrico mediaba entre las aguas cósmicas y el agua del lugar que llamamos hogar [De esta forma,] ... los conceptos-horizonte definen el ámbito de un saber local [...el horizonte] es el mediador de la relación entre lo visible y lo aún invisible.”

Entonces el parte-aguas como frontera física de la cuenca como espacio natural es una frontera cerrada; en embargo, el parte-aguas como frontera territorial o cultural, es una frontera porosa,²⁷⁶ una percepción subjetiva que delimita los *saberes* y percepciones locales del territorio. Para Melville (1999:72), desde la perspectiva cultural, las cuencas fluviales configuran verdaderos territorios fragmentados articulados por el devenir de los pueblos. Bajo este concepto, Melville (*op.cit.*), considera que las cuencas fluviales son:

“... superficies donde las aguas fluyen libremente desde las montañas hacia su desembocadura en los mares. Estos territorios se encuentran fragmentados por las formas de ocupación humana, por las divisiones políticas y culturales que separan y a la vez unen a los pobladores de estos sistemas hidráulicos. Las leyes y principios que rigen la distribución de derechos a las aguas, y las obras construidas por el hombre para satisfacer necesidades múltiples se erigen como barreras, derivando las aguas hacia destinos diversos. Todos estos aspectos de la acción humana están inscritos en el paisaje, fragmentando la unidad física de las cuencas hidrográficas; e igualmente reconstruyendo estos fragmentos podemos identificar y modelar nuevos espacios de unidad social, cultural y política. La cohesión social, la negociación del conflicto, la equidad de la distribución, el mejoramiento de la calidad de vida serán los valores de este nuevo ordenamiento del agua.”

Este entramado cultural de la cuenca como territorio fluvial (es decir, esta dimensión socio - hidrológico), otorga un rasgo particular y adquiere gran

caso de la *identidad fluvial*, los pueblos y comunidades, manifiestan su sentido de pertenencia y se identifican con el territorio de los ríos y montañas, con el territorio de su cuenca.

²⁷⁶ El concepto del parte-aguas de una cuenca como una frontera porosa, propuesto por Arellano (2004a) para el estudio de cuencas transfronterizas y es análogo al concepto de Robert (2002:41) sobre las características de la naturaleza del agua: fluidez y ubicua pero también limitada; es decir, el agua: “*Es fluida y ubicua, pero es también limitada. Carácter limitado y fluidez que niegan toda frontera.*” (Robert ,*op. cit.*).

vigencia en las cuencas compartidas,²⁷⁷ es decir, en el urdimbre fluvial común no como región hidrológicamente fragmentada, mas bien como urdimbre fluvial de un territorio común, complejo y múltiple.²⁷⁸ Para Santafe (2003:3), en la Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas, es necesario incorporar en los procesos de toma de decisiones los valores culturales y colectivos inherentes al agua.

3.1.3 Apropiación Territorial y Gestión de Recursos Naturales

La complejidad que supone abordar el estudio de las relaciones sociedades-naturaleza ha dado lugar a diversos intentos por construir novedosos enfoques conceptuales y metodológicos para enfrentar el problema de manera integral. Para Víctor Toledo (1998), es necesario transitar hacia enfoques interdisciplinarios que comprendan el estudio de las interacciones entre las dinámicas ecológicas y las problemáticas sociales; de esta forma, considera que la forma en que las sociedades se organizan determina la forma en que transforman a la naturaleza, y ésta a su vez afecta la manera como las sociedades se configuran. Esta mutua determinación ecológico-social conforma un complejo entramado de articulaciones de carácter holístico *per se*; de esta forma, es necesario ubicar cada fenómeno social y natural en sus componentes de manifestación espacial y temporal. Entonces el proceso de apropiación de la naturaleza resulta ser un proceso multidimensional que necesariamente debe estudiarse desde una perspectiva multidisciplinaria.

De esta forma, Leff (2000) propone el concepto de *racionalidad ambiental* para referirse a los principios éticos y las acciones orientadas hacia la

²⁷⁷ Un caso particular de cuencas compartidas entre pueblos es el de las cuencas que comporten diferentes países, son las denominadas *cuencas fronterizas*, *cuencas compartidas* o *cuencas binacionales* (Milich y Varady, 1998; Villalobos, 1998; Selma, 2003; UICN, 2003; Llor y Montufar, 2003; Arellano, 2004a). En su ensayo, Arellano (2004a), hace una revisión sobre las *cuencas transfronterizas* o *cuencas compartidas* entre Chiapas y Guatemala y las posibilidades de cooperación y colaboración entre las comunidades locales.

²⁷⁸ Por ejemplo, Cardona (1986:29) hace referencia a la persistencia de la herencia precolombina en el manejo de recursos naturales, la tecnología agrícola tradicional, el sentido colectivo-comunal en los procesos de trabajo y la cosmovisión de los pueblos mayas del Quiché como manifestaciones de una *singularidad cultural* de las Cuencas de Guatemala.

reorganización interdisciplinaria del saber, tanto en la producción como en la aplicación de conocimientos, que permita una síntesis creativa entre el conocimiento científico y los saberes populares de las sociedades locales.

El análisis de los problemas socio-ambientales implica también transitar su estudio a diferentes escalas de la organización territorial donde se encuentran estrechamente articulados (unidad de producción-apropiación, comunidad-sociedad local, municipio, cuenca, región, estado, país, etc.). Adicionalmente, es necesario identificar los diferentes ámbitos espaciales en los que se manifiestan tanto los procesos como los sistemas de recursos naturales (suelo, agua, ríos, cuencas, praderas, bosques, entre otros), determinando el impacto de la acción social sobre los mismos (Márquez, 2002).

Un nuevo enfoque que se ha enriquecido con el debate interdisciplinario a lo largo de las últimas dos décadas, se trata de el enfoque metodológico sobre las modalidades de apropiación y gestión social del territorio. Este enfoque se considera pertinente para el estudio de los fenómenos socio-ambientales que se desarrollan en la gestión de cuencas. Adicionalmente, este enfoque, permite identificar a los actores y las relaciones sociales que establecen entre sí para regular la organización de los territorios a distintas escalas, incluida su interacción con la sociedad global.

El marco de las relaciones sociales que se establecen en el proceso de apropiación puede dar cuenta de las relaciones de poder y conflicto que tienen lugar en la toma de decisiones debido a que en ellas intervienen muchos y diversos actores sociales con diferente peso específico. De esta forma, la toma de decisiones es un proceso de interacción entre actores con representaciones y fuerzas diferentes. Los procesos de decisión orientan la trayectoria de los modos de apropiación, alimentan su dinámica y traducen las capacidades adaptativas a las formas de apropiación frente a un ambiente natural, económico, social e institucional en continuo cambio. De esta forma, la gestión social de un territorio es un proceso de negociación entre actores individuales y colectivos a través de la participación local y la gestión social para la conservación de los recursos naturales (Weber, 2003).

3.1.3.1 Enfoque Territorial y Apropiación Social de Recursos Naturales en Cuencas

El enfoque territorial de la escuela francesa considera al territorio como una construcción social; es decir, el territorio es el espacio socialmente apropiado, delimitado, producido, ordenado e integrado a un entorno global. Para Linck (s/f a), el territorio puede ser considerado como un recurso en su sentido más amplio; se trata entonces de un recurso complejo que debe ser analizado desde una perspectiva sistémica.

De esta forma, el territorio de la cuenca puede también reconocerse como un *recurso patrimonial*,²⁷⁹ de carácter material, ambiental y simbólico (es decir, con valores sociales, representaciones compartidas, instituciones locales), la cuenca condensa la memoria colectiva presente en los sistemas cognitivos de los actores locales al configurar los paisajes agrarios.²⁸⁰

Bajo esta perspectiva, la gestión y apropiación social del territorio de la cuenca así como las formas que adopta esta apropiación colectiva constituyen, lo que Linck (s/f a), considera como la piedra angular de una *nueva ruralidad*, la cual incorpora la valorización de los patrimonios territoriales²⁸¹ así como la coordinación y movilización de los actores sociales. Bajo esta perspectiva territorial, Godelier (1989:107), considera que la Cuenca como territorio es aquella:

²⁷⁹ Según Weber y Reveret, (1993): “*Las representaciones de la naturaleza indican los sistemas de valores, prodigiosos sistemas de clasificación de las cosas, de los hombres y de las relaciones entre los hombres a propósito de las cosas.*”

²⁸⁰ Los paisajes agrarios se refieren a la configuración del paisaje rural y la articulación del territorio apropiado por las comunidades locales con la economía regional, nacional y global.

²⁸¹ Según Ollagnon, citado por Borrini-Feyerabend, *et al.* (2001:8), el patrimonio es “... el conjunto de todos los elementos materiales e inmateriales que ayudan a mantener y desarrollar la identidad y autonomía de sus propietarios, a través del tiempo y el espacio, mediante la adaptación a la evolución de su contexto.” Por otra parte, Karsenty y Marie, citados por Borrini-Feyerabend, (*op. cit.*), describen las cualidades distintivas entre los conceptos de propiedad y patrimonio: mientras la propiedad tiene derechos, el patrimonio tiene obligaciones para su propietario; la propiedad tiene movilidad de los bienes (mercado inmobiliario), mientras que el patrimonio tiene una finalidad predeterminada de los bienes (obligación de uso); mientras la propiedad tiene un valor de mercado determinado en el presente, el patrimonio tiene un valor de uso determinado por el paso del tiempo; la propiedad es impersonal mientras que el patrimonio es un componente constitutivo de la identidad del propietario.

“... porción de naturaleza, y por tanto del espacio, sobre el que una sociedad determinada reivindica y garantiza a todos o a parte de sus miembros derechos estables de acceso, de control y de uso que recaen sobre todos o parte de los recursos que allí se encuentran y que dicha sociedad desea y es capaz de explotar.”

De esta forma, el concepto de territorio propuesto por Godelier (1989), puede aplicarse también en diferentes escalas de organización socioespacial, por ejemplo, a nivel del territorio de las comunidades campesinas locales, es posible el estudio de las condiciones de uso, control y acceso a los recursos naturales. A nivel regional, éste concepto de territorio, permite según Márquez (2002:33): *“... dar cuenta del tipo de sociedad que se configura con las modalidades predominantes de apropiación del espacio y los recursos en una región.”*²⁸²

Por otra parte, las formas de apropiación territorial, están influidas por: las características propias del territorio; los recursos naturales que contiene (su cantidad y calidad, así como las restricciones para su aprovechamiento) y; la dinámica poblacional que establece la abundancia o escasez relativa de los recursos.²⁸³

En el análisis de las relaciones sociedades-naturaleza o bien, de las formas de apropiación social del territorio, es importante considerar la interacción entre las siguientes componentes o dimensiones (Márquez, 2002:33; Tejeda, 2004:30):

- i) La componente subjetiva del sistema de representaciones, que todo grupo social establece sobre el entorno natural que le rodea y que comprende un sistema de valores a partir de los cuales los grupos

²⁸² Entonces, la apropiación territorial es: *“... el proceso en el que una sociedad, o grupo social establece la ocupación y control de una porción del espacio para hacerlo suyo, con el fin de usufructuar y aprovechar sus recursos, definiendo modalidades de acceso a los mismos y organizando las actividades económicas que le permitan satisfacer sus necesidades.”* (Márquez, op. cit.).

²⁸³ Un ejemplo interesante sobre las formas de apropiación territorial en una cuenca y la gestión social del bosque y el agua; es el estudio al que hace referencia Nakashima (1998:18) sobre los *karer* del norte de Tailandia: Los *karer* mantienen un equilibrio dinámico en la disponibilidad del agua proveniente de las cuencas vertientes a través de modelos tradicionales de uso de la tierra y reglas para la gestión de los recursos naturales. Los *karer*, diferencian entre los bosques de propiedad común que abastecen a la comunidad de madera y productos forestales; los bosques sagrados dedicados al culto y; los denominados *bosques vertientes* que *“... sirven para la regulación hidrológica y cubren extensas áreas que abarcan las cabeceras de las principales fuentes hídricas. Estos bosques son considerados vitales para el continuo abastecimiento de agua en los arrozales y los campos de chamicera (roza-tumba-quema). Las especies que se estiman de particular importancia para la regulación hidrológica son clasificados como <árboles de agua>.”*

sociales clasifican y usan los recursos naturales y definen las prácticas de manejo como resultado de su propia cultura (Godelier, 1989; Weber y Reverte, 1993).

- ii) La componente concreta sobre los usos que la población local da al territorio y sus recursos está también influenciada por el sistema de representaciones de su cultura: las prácticas sociales de apropiación y la organización del trabajo; es decir, las prácticas, técnicas e instrumentos agrícolas, ganaderas, de recolección y, pesca entre otras (Godelier, 1989).
- iii) La componente abstracta, representada por el conjunto de normas, reglas e instituciones formales e informales (históricas, tradicionales, relaciones de parentesco, linaje, entre otras) que establece la colectividad local y que determinan las modalidades de acceso, control y uso del territorio y sus recursos. Las reglas determinan también los límites a la explotación de los recursos naturales de uso común (asignación de cuotas, mecanismos de supervisión, sanciones, etc.); las formas en que se transfieren los derechos de acceso al interior de una generación y entre generaciones mismas que pueden ser de diverso tipo: redes de parentesco, herencia, venta y; la distribución de los beneficios. Los intereses particulares y alianzas que se establecen al interior de las comunidades que derivan en negociaciones y conflictos que dan origen a las reglas así como los mecanismos de exclusión que se generan al interior de las comunidades (Godelier, 1989; Ostrom, 1990; Acheson, 1991; Weber y Reverte, 1993; Linck, 1993).

La componente resultante de la composición de estas tres dimensiones (subjetiva, concreta y abstracta), define el modo de apropiación social del territorio, el cual representa espacial y temporalmente las modalidades de apropiación del territorio y sus recursos naturales. Este concepto de modo de apropiación social se puede aplicar en el análisis de la gestión de recursos naturales o bienes de propiedad común.

Bajo ésta perspectiva, la apropiación social del territorio de una cuenca es un proceso de producción social que transforma o configura una parte del espacio en un bien colectivo complejo: la cuenca como el territorio formando por un conjunto de recursos materiales y no materiales que se representa e interpreta y por tanto es patrimonio de la colectividad, de las comunidades locales (Márquez, 2002:34).

El territorio es un espacio reconocido como unidad de concertación, planificación y acción de los actores que intervienen en el mismo, este concepto puede aplicarse a diferentes escalas de organización socio-espacial. Para Linck (1988, 1991, 1993); el enfoque territorial en términos de sistema permite identificar los criterios para elaborar una tipología de unidades de producción y ofrece la posibilidad de analizar los procesos de apropiación social que tienen una expresión espacial a diferentes escalas, a partir de las cuales se derivan niveles de análisis y unidades de estudio. Estas diferentes escalas y niveles de análisis comprenden:

- i) Los *sistemas de cultivo y los sistemas de ganado*; son las unidades de análisis más finas (la parcela y el hato ganadero), en las cuales se ponen de manifiesto las modalidades de artificialización de los procesos biológicos. El estudio de la organización de la producción agropecuaria y forestal en estos niveles pretende enfatizar el análisis de los procesos técnicos y la dinámica de evolución y de reproducción de los agro-ecosistemas.
- ii) Los *sistemas de producción*; a nivel parcelario, en la escala de la finca²⁸⁴ o unidad de producción, los sistemas de producción son entendidos como la articulación entre los sistemas de cultivos y ganado; su estudio pretende destacar los procesos de toma de decisiones y las estrategias seguidas por los agricultores en función de sus objetivos y de los criterios que utilizan para optimizar el uso de los recursos y de los medios de producción a los que tienen acceso.

²⁸⁴ En este contexto, el término finca se refiere al de unidad de producción, es decir, parcela, huerto familiar, ejido, rancho ganadero, finca cafetalera, etc.

- iii) El *sistema terruño*, permite entender las relaciones que unen los diferentes sistemas de producción (relaciones sociales de producción, familiares, de compadrazgo, entre otras). Para Linck (s/f), la agricultura campesina se caracteriza por la existencia de una organización del trabajo coherente en la escala de la comunidad local y del terruño.²⁸⁵ El terruño es entonces el marco que destaca la complementariedad de los esfuerzos individuales y la confrontación de las estrategias familiares que dan coherencia a la racionalidad colectiva.
- iv) Los *sistemas sociales de producción*; en su estudio, se da énfasis a las interacciones entre los diferentes sistemas de producción y su relación con las modalidades de acceso a los recursos productivos a nivel de la comunidad; estas relaciones, pueden evidenciar los procesos de diferenciación campesina al mostrar los aspectos relacionados con la apropiación individual de los recursos y otras modalidades de aprovechamiento del patrimonio territorial comunitario.²⁸⁶
- v) El *sistema agrario*, representa un espacio geográfico más amplio donde los sistemas sociales de producción están integrados a un nivel macroeconómico mayor, la sociedad global, influye de manera importante en la evolución de los procesos de producción: sistema de precios, mercados y por la expresión concreta de las políticas públicas sean estas agropecuarias, ambientales y agrarias (Cochet *et al.* 1988).²⁸⁷

²⁸⁵ "... el terruño [se define como] una unidad coherente de valoración agronómica, [de esta forma] comunidad local y terruño definen una unidad de funcionamiento —a través de la organización campesina del trabajo— y una unidad de análisis." (Linck, 1993:103).

²⁸⁶ En este sentido, la consideración de las instituciones comunitarias o locales a partir de las cuales se toman decisiones es clave para entender las transformaciones sociales y ambientales producidas, sin dejar de lado la incidencia de las normas agrarias nacionales y de las políticas públicas relacionadas en las instituciones locales (De la Tejera, *et al.*, 2000). En todas las comunidades existen formas de administración de los recursos de propiedad colectiva construidas históricamente que influyen en el tipo de decisiones individuales, ya sea para restringir o abrir oportunidades económicas (Acheson, 1991).

²⁸⁷ En su estudio sobre los paisajes agrarios de Michoacán, Cochet, *et al.* (1988), analizan la dinámica del proceso de acaparamiento de tierras de agostadero comunal del ejido Turitzio, Michoacán por ganaderos así como los procesos de deterioro y pobreza de la población local con los procesos de transformación de la agricultura campesina.

Los niveles anteriores están articulados, de esta forma, se pueden encontrar correspondencias entre sistema agrario, sistema social de producción, sistema de producción y sistema de cultivo. La combinación de escalas conforma así un aspecto fundamental en el estudio de los procesos de producción en una región o una cuenca.

De esta forma, debido tanto a la naturaleza propia de los sistemas de producción y la producción agropecuaria como a la compleja dinámica de las sociedades rurales, para el estudio de los sistemas agrícolas se tienen dos opciones metodológicas (Linck, 1993 y Cochet *et al.* 1988): i) el enfoque sectorial o vertical característico de la agricultura especializada y ii) el enfoque territorial, sistémico u horizontal adaptado a las condiciones propias de la agricultura campesina, aplicable tanto a nivel parcelario como de unidad productiva y que en conjunto configuran los terruños.

El estudio de los sistemas de producción agrícola y de sus procesos de producción intrínsecos es dinámico y puede hacerse en diferentes escalas de trabajo²⁸⁸ (desde la parcela o el hato ganadero, la unidad de producción, el terruño o matría y hasta nivel regional) y, en diferentes niveles conceptuales de estudio o enfoques (desde el sistema de cultivo, sistema de producción, sistema social de producción, hasta el sistema agrario), en diferentes entramados que le dan cohesión y cuerpo (Cochet, *et al.* 1988; Linck, 1993).

De esta forma, por ejemplo, en su propuesta de evaluación de la sostenibilidad en cuencas, Müller (1996:17), considera el estudio de los agroecosistemas a través de las dimensiones económicas, ecológicas y sociales según los diferentes niveles jerárquicos propuestos por Conway y Barbier (1988:657), que van desde el nivel global, nacional, regional, cuenca, comunidad, sistema de finca, sistema de producción agrícola, hasta sistemas de producción animal y sistemas de producción de cultivos. Estas escalas de

²⁸⁸ “El interés que plantea el enfoque territorial se verifica solo en la medida en que se plantea el estudio de las interacciones entre los diferentes niveles de análisis, mediante la confrontación de las diferentes escalas.” (Linck, 1991:83).

estudio,²⁸⁹ son análogas a las propuestas en la Topología de Cuencas, el análisis territorial de los procesos de apropiación social y su expresión espacial a diferentes escalas en la gestión integral de recursos hídricos en cuencas según se muestra también en el Cuadro 3.2.

La importancia de realizar una tipología de las unidades de producción (previo al diseño de programas y proyectos de desarrollo), es clave para identificar y jerarquizar los elementos que condicionan la selección y la evolución de sistemas de producción. Las condiciones ecológicas, pero también las económicas y sociales tienen un gran peso en las decisiones productivas y técnicas que los campesinos adoptan.²⁹⁰ Es necesario entonces identificar su lógica y racionalidad económica, sus intereses, los medios que poseen, las relaciones sociales en las cuales trabajan y sus reacciones frente a las evoluciones tecnológicas.

El análisis histórico también es indispensable para identificar los criterios de gestión tomados en consideración por los agricultores, evidenciar las diferencias observadas en las trayectorias de evolución de los sistemas productivos y las relaciones de causalidad.²⁹¹ De la misma manera la rentabilidad, productividad y riesgo pueden ser entendidas de diversas maneras de acuerdo a cada tipo de productores, a la disponibilidad de recursos humanos, financieros y naturales y a las condiciones del mercado (Dufumier, 1993:215).²⁹²

²⁸⁹ Según Mass (2004), en la investigación de procesos ecológicos y de manejo integrado de cuencas, el problema es de escalas temporales y espaciales; es decir de décadas y de cientos de kilómetros cuadrados.

²⁹⁰ Galleti *et al.* (2004), desarrollaron un valioso estudio regional sobre el impacto ambiental de las actividades agropecuarias y la lógica campesina en las comunidades de Tres Picos, California y Los Ángeles en la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas dentro de la Reserva de la Biosfera de La Sepultura.

²⁹¹ *"El enfoque territorial [...] resulta en nuestra opinión mejor adaptado a la situación de las agriculturas campesinas [...] donde la] combinación de actividades diferentes son de suma importancia para entender en sentido de su evolución, tanto en el nivel de las parcelas, en la escala de las unidades productivas como en la que definen terruños."* (Linck, 1993:103).

²⁹² *"El análisis-diagnóstico de las realidades agrarias puede tomar formas muy variadas, según las circunstancias; en este sentido, los diseñadores de proyectos exigen habitualmente un trabajo rápido que aporte resultados pertinentes con el fin de concebir y formular acciones apropiadas. Para responder a estos requisitos, el análisis de las realidades debe hacerse por medio de enfoques sucesivos que*

Entonces, bajo este orden de conceptos, la delimitación en campo de los parte-aguas como límites naturales permite definir en el sentido de flujo, desde pequeñas áreas de aporte tributarias en una parcela, pequeñas cuencas entre parcelas, unidades de drenaje, subcuencas, cuencas y, hasta grandes sistemas hidrológicos. Esta elasticidad de escala de trabajo propia del concepto hidrológico de cuenca permite hacer una correlación con los diferentes niveles de estudio del enfoque territorial. De esta forma, están vinculados y se pueden encontrar correspondencias entre sistema agrario, sistema social de producción, sistema de producción y sistema de cultivo. La combinación de escalas y su correlación con mesocuenca, cuenca, subcuenca, cuenca vertiente, microcuenca y nanocuenca conforman así un aspecto esencial del estudio de los procesos de producción, de la apropiación social del territorio, de la gestión territorial de cuencas.

3.1.3.2 La Gestión Social del Agua

Linck (s / f b:2), considera que el concepto de gestión social del territorio, se relaciona estrechamente tanto a la valoración de patrimonios sociales,²⁹³ como a la construcción de la acción colectiva, debido principalmente a dos consideraciones: i) el territorio puede reconocerse como un recurso colectivo complejo; ii) la valoración afectiva del territorio, plantea una exigencia de

comiencen en los niveles de percepción más amplios y englobantes (país, regiones, zonas) para terminar finalmente en los niveles más pequeños y específicos (explotaciones, hatos, parcelas ...). En cada una de las etapas, el énfasis se sitúa en las interacciones entre los fenómenos técnicos, ecológicos y socio-económicos. Se le confiere una gran importancia a las evoluciones históricas con el ánimo de identificar los mecanismos de diferenciación y las relaciones de causalidad. Se intenta estratificar la realidad, reiteradamente observada, en conjuntos relativamente homogéneos y contrastados (zonificaciones, tipologías, etc.). Las informaciones recopiladas en cada una de las escalas de trabajo son interpretadas permanentemente a la luz de los fenómenos evidenciados en las etapas anteriores. La síntesis final y las últimas cuantificaciones se hacen al nivel más general. Esto desemboca en un texto coherente en el cual se precisan y jerarquizan las potencialidades del desarrollo agrícola.” (Dufumier, 1993:215).

²⁹³ La noción de “*patrimonio social*”, según Linck (s/f b:6), se aproxima al concepto de “*capital social*” propuesto por Pierre Bourdieu, con la diferencia de que no se considera desde el punto de vista del sujeto, sino como una totalidad coherente que tiene su propia lógica de reproducción.

coordinación, de movilización y de responsabilidad de todos los actores sociales para su apropiación colectiva. De ésta forma, Linck (*op. cit.*) considera que:²⁹⁴

“La gestión social del agua delimita también un tema clásico en los planteamientos de la nueva ruralidad. El agua junto con los equipos y dispositivos institucionales movilizados para la captación, el almacenamiento, la distribución, el tratamiento y el drenaje del líquido [infraestructura hidráulica] confirman un recurso complejo dotado de muchos de los atributos de bienes colectivos. La gestión social del agua se enmarca por lo tanto en una perspectiva global y de largo plazo. Remite a un concepto de eficiencia que no puede derivar exclusivamente de simples criterios técnicos (el abasto a las plantas) o contables (el pago de las cuotas); genera instituciones rurales y por tanto recursos organizativos esenciales en una perspectiva de desarrollo territorial. El acceso y las modalidades de aprovechamiento del agua interfieren con las modalidades y las orientaciones de la asistencia técnica, con el manejo ambiental en la escala de las cuencas, con la capacidad de organización para el acceso al crédito y al mercado, con el desarrollo comunitario.”

Para Weber (2003:2), el éxito en la gestión social de los recursos naturales descansa en la solución de dos problemas fundamentales: i) la regulación y el control de acceso a los recursos y; ii) la naturaleza del proceso en la toma de decisiones, es decir, si es impuesta o bien, es resultado de la negociación a través de la mediación.

Para Dourojeanni *et al.* (2000:11), la gestión social de los recursos hídricos en cuencas, se refiere a la gestión territorial de cuencas, misma que:

“... facilita la coordinación entre múltiples actores, unidos en torno a un recurso común que los integra e interrelaciona unos con otros, es fundamental que toda propuesta en tal sentido se haga con la participación activa tanto de las autoridades de las demarcaciones político-administrativas como de las otras variadas autoridades públicas y privadas, organizaciones no gubernamentales y otros actores, que intervienen en la regulación y gestión del uso de los recursos naturales, principalmente el agua y los causes, en la cuenca.”

3.1.3.2.1 La Gobernabilidad del Agua

La gestión del agua para el desarrollo sustentable requiere del diseño e implementación efectiva de políticas socialmente aceptadas y respaldadas por todos los actores involucrados en su región natural de ocurrencia: la cuenca.

²⁹⁴ En base al trabajo de Ostrom (1990), Roemer (1997:178) considera que en México, es posible crear instituciones estables de autogestión cuando varios usuarios poseen un recurso común como el agua, la infraestructura hidroagrícola, los recursos naturales de una cuenca, las tierras de uso común y los bosques comunitarios. Roemer (*op. cit.*), considera a las Asociaciones Civiles de Usuarios de los Distritos de Riego de México, en este contexto.

Para la gestión de los recursos naturales de uso común como el agua, se requiere de la articulación de instituciones locales y gubernamentales. Para Acheson (1991), la relación entre la gestión gubernamental y local de recursos naturales comunes presenta los siguientes sistemas de gestión: i) de acceso directo, sin gestión local ni gubernamental, es decir, sistemas de gestión donde el acceso y control de los recursos naturales es abierto, sin regulación alguna, los sistemas de acceso directo, son prácticamente excepcionales y representan el ejemplo típico de “*La Tragedia de los Comunes*” de Hardin (1968);²⁹⁵ ii) de administración local, es decir donde solo existe una gestión local sin gestión gubernamental, son también prácticamente excepcionales y se presentan solo en lugares aislados; iii) de administración gubernamental, los cuales presentan poco o nula participación local, donde la experiencia demuestra que en general han fracasado el establecer “*incentivos inarmónicos*”; iv) de coadministración en la que las instituciones gubernamentales y locales se han adaptado mutuamente; estos sistemas son los mas frecuentes, sin embargo en algunos casos las comunidades locales y los gobiernos han establecido relaciones antagónicas por el acceso y control de recursos naturales comunes.

Para Borrini-Feyerabend, *et al.* (2001:7), el concepto de *gobernanza* o *gobernabilidad*,²⁹⁶ se refiere al “... conjunto de formas en que los individuos e instituciones públicas y privadas manejan los asuntos de interés común.” Sin

²⁹⁵ El trabajo de Garrett Hardin publicado en 1968 sobre “*La Tragedia de los Comunes*”, es considerado como un ejemplo clásico sobre el problema del uso excesivo de los recursos de propiedad común (Ostrom, 1990:2; Boening 1998). Hardin (1968) analizó los incentivos que se planteaban a los ganaderos que hacían pastar su ganado en los pastizales de uso común de una aldea: “... *El ganadero racional concluye que la única vía sensata que debe seguir es añadir otro animal a su hato; y otro y otro más ... Sin embargo, la anterior conclusión a la que llegan todos y cada uno de los ganaderos que comparten una propiedad común. Aquí estriba la tragedia. Cada hombre está encerrado en un sistema que lo obliga a aumentar su hato sin límite –en un mundo que es limitado-. La ruina es el destino hacia el que se apresuran todos los hombres, cada uno en búsqueda de sus propios intereses en una sociedad que cree en la libertad de la propiedad común. La libertad de una propiedad común lleva a todos a la ruina.*” (Hardin, 1968:1244). Para Boening (1998), “*La Tragedia de los Comunes*” de Hardin (1968), “*tuvo un impacto fuerte en la política en su tiempo y tiene todavía una gran influencia a nivel mundial*”.

²⁹⁶ El término *governance*, ampliamente utilizado en la literatura sobre gestión de recursos naturales, se ha traducido al español como *gobernanza* o *gobernancia*; sin embargo en México se ha utilizado de manera indistinta con el término de *gobernabilidad*, para incluir tanto el concepto político como el de gestión (Vargas y Mollard, 2002).

embargo, como lo observa Smouts, citado por Borrini-Feyerabend, *et al.* (op. cit.):

“... la gobernanza no equivale a un sistema de normas ni a una actividad; es un proceso, no está basada en el dominio, sino en la negociación, incluye tanto actores privados como públicos, no es necesario que esté formalizada, y en general se basa en una interacción continua.”

Los conceptos de gestión del agua como recurso común así como el de gobernabilidad remiten a las instituciones (formales y no formales) para la gestión de recursos comunes, las cuales, comprenden los siguientes principios: i) los recursos de uso común y los usuarios de los mismos tienen ámbitos claramente definidos,²⁹⁷ ii) existe congruencia entre la apropiación y la provisión con las condiciones locales; iii) existen reglas de decisión colectivos; iv) sistemas de monitoreo y supervisión responsable; v) sanciones crecientes; vi) mecanismos para la resolución de conflictos; vii) el reconocimiento mínimo del derecho a organizarse y; viii) para el caso de recursos comunes que son parte de grandes sistemas, la existencia de *empresas encubadoras* (Cochet *et al.* 1988; Ostrom, 1990:90; Linck, 1993; Acheson, 1991).

Después de varios estudios sobre la gobernabilidad del agua en diferentes instituciones o sistemas de gestión, permiten a Ostrom, *et al.* (2003) obtener las siguientes lecciones aprendidas sobre la “*Tragedia de los Comunes*” (Figura 3.4).

- i) No existe un sistema único que sea realmente el mejor para la gobernabilidad de los recursos hídricos.
- ii) Existen muchas opciones viables para la gestión de los recursos hídricos: Muchos desastres en el manejo de recursos durante el siglo XX fueron causados por sustituir la gestión eficiente de recursos comunes por sistemas de manejo ineficientes y corruptos. Sin embargo, existe también una gran variedad de sistemas de gobernanza híbridos o

²⁹⁷ Según Ostrom (1990:26), estos límites en los sistemas de recursos de uso común comprenden: i) son recursos renovables mas que no renovables, ii) se refieren a situaciones en las cuales se presenta una escasez extrema, mas que una abundancia; iii) situaciones en las cuales los usuarios pueden perjudicar a otros, pero no situaciones en las cuales los participantes puedan producir un mayor daño que otros.

básicos que pueden ser eficientes debido a la especificidad de cada caso.

- iii) El diseño del sistema de gestión para conocer en conjunto los retos en curso, es un problema para cada tipo de gestión de recursos. Los desafíos o retos en la gestión de recursos varían según el tipo de recursos, las características de los usuarios y el contexto ambiental, social, económico y político de la gestión; muchos de estos retos ocurren a lo largo del tiempo. De esta forma, por ejemplo, la institución u organismo encargado de la gestión del agua puede utilizar resultados de investigaciones en curso para diagnosticar la problemática y encontrar el conjunto de estrategias más convenientes para ciertos retos específicos. Se identifican siete retos clave en la gestión de recursos: i) el monitoreo de recursos y el uso de recursos; ii) bajos costos para la aplicación de las normas; iii) resolución de conflictos; iv) llevar un conocimiento imperfecto del sistema de recursos; v) estableciendo encadenamientos o articulaciones a través del espacio en diferentes escalas; vi) direccionando externalidades hacia otros recursos; vii) adaptación al cambio. Por ejemplo, el monitoreo del agua es un desafío más grande en ríos que en cuerpos de agua. Reconocer conflictos es un gran desafío cuando los usuarios viven lejos unos de otros; como el caso de los usuarios de las ciudades que viven aguas abajo, lejos de las comunidades de las fuentes de agua y que no forman parte de un conglomerado de comunidades que interactúan y comporten la cuenca.
- iv) La complejidad, incertidumbre y el conflicto, son atributos inherentes a muchos sistemas de gestión de agua.
- v) A pesar de que la gestión de agua es un aspecto técnico, es en gran medida un problema de gobernanza.
- vi) Una gestión exitosa del recurso, depende de la integración de las ciencias humanas.

De esta forma, para Ostrom *et al.* (2003:9), existen cuatro tipos básicos de sistemas de *gobernancia* definidos en términos de quién controla el acceso a los recursos: i) la propiedad privada; ii) la propiedad gubernamental; iii) la propiedad común; iv) el acceso abierto. De esta forma, no existe un sistema único de gobernancia en la gestión de los recursos hídricos. De los sistemas de gobernancia, el mas ineficiente es el de acceso abierto debido a que el acceso abierto a los recursos siempre deriva en la destrucción de cualquier recurso natural de gran demanda,²⁹⁸ En términos de la sustentabilidad de los recursos hídricos, los otros tres sistemas de gobernancia propuestos por Ostrom *et al.* (*op. cit.*), aparecen como interrelacionados; sin embargo, pueden generar grandes fracturas o conflictos sociales.

La gobernabilidad del agua se refiere a los sistemas de políticas sociales, económicas y administrativas que se establecen para la gestión de los recursos hídricos (Solares, 2002). La gobernabilidad del agua permite abonar la gestión integral de recursos hídricos, contribuye en el crecimiento económico, el bienestar social y la sustentabilidad ambiental del desarrollo. De esta forma, con la gobernabilidad en la gestión del agua se: *“... trata de construir sistemas incluyentes, jurídicamente establecidos o informales, que incorporen procesos y*

²⁹⁸ Como se anoto anteriormente, este sistema de gestión se refiere al problema identificado por Garrett Hardin (1968) como *“La Tragedia de los Comunes”*. Para Gordon y Scott, citados por Roemer (1997:140), *“los recursos de propiedad común se usan en exceso debido a que los consumidores ignoran los efectos externos de sus decisiones de consumo y la propiedad individual de estos recursos sería económicamente eficiente porque estos efectos externos se internalizarían.”* Sin embargo, Boening (1998) considera que: *“Hardin argumentaba que los recursos <comunes> (recursos accesibles a más de una persona, o recursos que pueden privatizarse sólo parcialmente, como el mar, los ríos, las montañas o el espacio público en los parques nacionales) están destinados a agotarse o a ser destruidos por el crecimiento de la población debido a la falla inherente del concepto mismo.”* De esta forma, Hardin (1968) consideraba ya algunas alternativas para enfrentar el problema del agotamiento de los recursos naturales (aparte de la *privatización*), hacía referencia a los *“problemas sin soluciones técnicas”*, es decir, a los problemas que *“... no pueden solucionarse solamente sobre la base de las ciencias naturales y que demandan poco o ningún cambio en los valores humanos o ideas morales”*; de esta forma, Hardin (1968), parecía advertir la capacidad de la gente para organizarse en estructuras comunales así como el de construir un sistema de valores sobre la propiedad común y la toma de decisiones. De esta forma, Shiva (2003:40), considera que el final de los recursos comunes de la *Tragedia de los Comunes* de Hardin, se *“centra en la idea de que la competencia es la fuerza motora de las sociedades humanas [Sin embargo,] este argumento se viene abajo cuando se le someto a prueba en grandes secciones de las sociedades rurales del Tercer Mundo, donde el principio de cooperación, más que la competencia, entre los individuos predomina todavía.”* Finalmente Elionor Ostrom (1990), presenta varios ejemplos exitosos de solución a estos *“problemas sin soluciones técnicas”*, es decir, ejemplos de instituciones de acción colectiva, de grupos de auto-gestión de recursos naturales comunes. Algunos de los ejemplos mostrados por Ostrom (*op. cit.*), no son nuevos, tienen su origen en la edad media, como el caso de las instituciones de riego o *“huertos”* de Valencia, España que datan de 1435.

formas de empoderamiento conjunto de sociedad y gobierno, y que permitan tomar decisiones en el marco de una gestión corresponsable del agua” (COLMEX y CNA, 2003:97).²⁹⁹

Para la gestión integrada de recursos hídricos, el término gobernabilidad remite “a la capacidad de la sociedad de dirigir sus energías de una manera coherente hacia el desarrollo sustentable de sus recursos hídricos. En otras palabras, la gobernabilidad se refiere a la capacidad de diseñar e implementar buenas políticas públicas” (Peña, citado por Dourojeanni y Jouravlev, 2003:32).

²⁹⁹ El concepto de “*empoderamiento*”, se refiere al proceso de construcción de capacidades de la gente para manejar los recursos, tomar decisiones y controlar las actividades que afectan sus vidas (Conrado Márquez Rosano, en Weber, 2003:7).

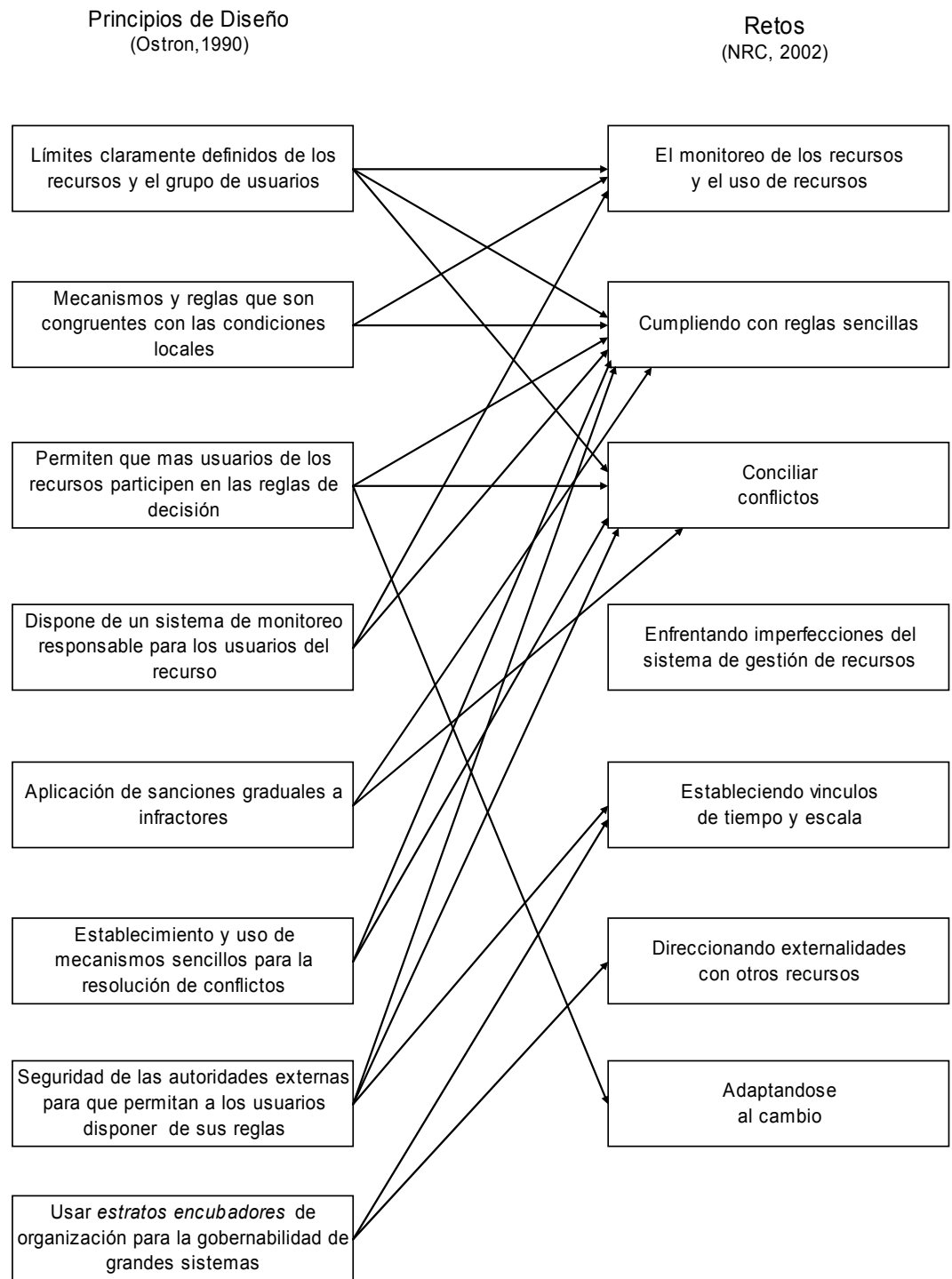


Figura 3.4 Principios de diseño propuestos para la gestión de recursos comunes, retos de gestión y vínculos entre los dos (Ostrom *et al.*, 2003:11).

En la gestión integrada de recursos hídricos, los modelos de gobernabilidad deben de prevalecer las particularidades sociales, económicas y culturales de un país y región; sin embargo, ciertos principios o atributos principales son esenciales. De manera análoga, un sistema de gobernanza debe de ser responsable, confiable y eficiente. Un mejor sistema de gobernanza requiere entonces de la participación del gobierno, la sociedad civil y el sector privado (GWP, 2004:21).³⁰⁰

Como bien colectivo, el territorio de la cuenca induce al desarrollo local, así como a los planteamientos de la acción colectiva y la construcción identitaria; procesos que a su vez se articulan a la *gobernabilidad* del territorio. De esta forma, la *gobernabilidad* del territorio, es la construcción de las decisiones colectivas, de la ciudadanía y de la democracia local activa. Entonces, el concepto de *gobernanza* hace referencia precisamente a los procesos y dispositivos institucionales³⁰¹ que enmarcan la construcción de decisiones colectivas relativas al manejo de recursos apropiados por un determinado grupo social en su territorio socialmente apropiado como el de la cuenca (Linck, s/f b:6).³⁰²

La gobernabilidad del agua en el ámbito rural, particularmente en las zonas marginales es crucial debido a la *“estrecha interrelación con la pobreza y por sus posibilidades de impulsar la producción agropecuaria y el bienestar social con el concurso armónico de gobiernos y sociedad”* (COLMEX y CNA, 2003:98).

³⁰⁰ Para Linck (s/f b), en la gobernabilidad del agua: *“La definición de criterios de eficiencia administrativa (evaluación de la oferta y de la demanda de agua, de su valor de uso, de los costos de oportunidad, ...) plantea un verdadero reto si se toman en cuenta la multiplicidad de escalas temporales, espaciales y sociales que se deben atender. Por su parte, la construcción de la acción colectiva (elaborar un proyecto común, lograr la adhesión de actores, responsabilizarlos) plantea una exigencia de apropiación colectiva: de los equipos de riego, desde luego, pero también de los recursos no materiales de la acción colectiva (reglas formales, informales y técnicas, conocimientos, valores sociales y representaciones compartidas que las sustentan)”*.

³⁰¹ Weber (2003:7), considera como *“institución”*, a *“todo acuerdo – consentimiento (aprobación, permiso) entre al menos dos individuos o grupos que compromete únicamente a estos dos individuos o grupos”*.

³⁰² *“El término gobernanza que suele usarse para calificar esa clase de situaciones híbridas en las cuales actores individuales y colectivos e instituciones públicas procuran conciliar objetivos y estrategias a priori divergentes.”* (Linck, s / f).

3.1.3.2.2 Derechos sobre el Agua

Dentro de los cambios en las políticas públicas con énfasis en el desarrollo, destaca la incorporación en las cuotas por servicio de agua de los costos de protección de los servicios ambientales de las cuencas e incluso de la relocalización de las actuales fuentes de agua, así como la recaudación de las mismas (Tognetti, 2005). Por su parte, Scanlon *et al.* (2003) consideran que el enfoque de gestión de cuencas como ecosistemas, permite reconocer el papel de los servicios ambientales de las cuencas para asegurar el acceso al agua.

Sin embargo, como distribuir de manera equitativa el agua entre los diferentes usos en competencia? Asignar el agua basándose solamente en la voluntad de pago resulta controversial particularmente en nuestros países, donde esta decisión puede excluir de un bien comunitario a aquellos usuarios con menor capacidad de pago; por lo que en la práctica, este enfoque podría negar el derecho al agua como un recurso esencial para cubrir las necesidades básicas de todos los seres humanos (Shiva, 2003:33; Tognetti, 2005). Para Gleick (1999), una garantía formal para el acceso al agua limpia puede justificar el otorgamiento de un nivel de prioridad de ciertos usos respecto a otros.³⁰³

El derecho al agua es una ventana de oportunidad para la participación social en la gestión integral de recursos hídricos; para Mehta (2000:557), “*es imperativo institucionalizar el acceso al agua como un derecho humano*”.³⁰⁴

Entonces como conciliar el derecho humano y ambiental del agua?; algunas políticas públicas como la Ley de Aguas Nacionales en México,

³⁰³ Para Peña y Hernández (2004:133), los elementos de dispendio y contaminación del agua en la instrumentación de sistemas de cuotas tanto por servicio como por tratamiento de agua, son motivo de tensión social, debido a “*que conducen a la interrogante de quién carga con los costos sociales relativos al ahorro y tratamiento.*”

³⁰⁴ El derecho al agua generalmente es definido como “*el derecho que todos los seres humanos tenemos al acceso a agua de calidad adecuada y en cantidades suficientes que satisfagan sus necesidades básicas. Estos derechos deberán estar protegidos por la Ley*” (Gleick, 1999; Tognetti, 2005). Para Shiva (2003:33): “*El agua se ha considerado desde siempre como un derecho natural, un derecho que se deriva de la naturaleza humana, las condiciones históricas, las necesidades fundamentales o la idea de justicia. Los derechos sobre el agua como derechos naturales no surgen con el Estado; evolucionan de un contexto ecológico dado de la existencia humana. Como derechos naturales, los derechos sobre el agua son derechos usufructuarios; el agua puede usarse pero no poseerse. El pueblo tiene derecho a la vida y a los recursos que la sustentan, como es el agua.*”

considera a la privatización³⁰⁵ del servicio de agua potable a las ciudades como una fuente alternativa de financiamiento; sin embargo, varias experiencias de privatización han llevado a generar conflictos sociales y desconfianza tanto en los mercados del agua como en los mercados ambientales de las cuencas (Rothfeder, 2003; Tognetti, 2005).³⁰⁶

3.1.4 Apropiación Territorial y Deterioro Ambiental en Cuencas

La cuenca puede considerarse también como un sistema horizontal coherente y funcional con diferentes entramados o capas de diferentes componentes biofísicas (agua, suelo); biológicos (flora, fauna) y antropocéntricos (sociales, culturales, tecnológicos, económicos, institucionales, legales). Estos entramados, están interrelacionados y en equilibrio dinámico entre sí a lo largo del tiempo; de esta forma, al afectarse uno de ellos, invariablemente se produce un desequilibrio que pone en riesgo todo el sistema (Richters, 1996:361; Ramakrishna, 1997:19; Selma, 2003:14; Jiménez, 2003a).

Los impactos del uso del suelo sobre los procesos hidrológicos y el medio biofísico en cuencas sobre los procesos hidrológicos y de sedimentación así como en la calidad del agua, se muestran el Cuadro 3.3.

³⁰⁵ En el Foro sobre el Agua para las Américas en el Siglo XXI, celebrado en la Ciudad de México del 8 al 11 de octubre de 2002 (COLMEX y CNA, 2003:100), se concluyó que en materia de gobernabilidad: i) el agua es un bien público y no debe convertirse en un bien privado; ii) que el otorgamiento de contratos de servicio o concesiones a empresas privadas para la prestación de servicios de agua deben realizarse de manera adecuada y transparente, bajo un estricto marco jurídico y valorando los posibles efectos económicos y sociales para evitar posibles conflictos. Sin embargo, según Shiva, (2003:100), en México como en Argentina y Chile, el Banco Mundial ha impulsado la privatización de los servicios de agua desde los años noventa.

³⁰⁶ Los mercados del agua son algo más que una serie de reglas que regulan los intercambios entre los bienes y servicios del agua. *“Entre estas reglas, la privatización es solo una, y no es necesariamente la más apropiada para todos los usuarios y para todos los usos [...] El agua, y los servicios de las cuencas hidrológicas, no pueden ser vendidos de la misma manera, como si fueran simples hogazas de pan, o pedazos de tierra. Las transacciones en sí mismas deberán requerir de negociaciones de derecho mucho más específicos y de las responsabilidades que llevarán implícitas.”* (Tognetti, 2005). Por otra parte, Shiva, (2003:100), considera que la privatización del agua es un fenómeno global del deterioro de los derechos sobre el agua que pone en riesgo culturas y estilos de vida. Consecuentemente, deben de valorarse los riesgos de conflictos sociales como los que actualmente se viven en Cochabamba Bolivia, donde la sociedad civil se opone a la privatización de los servicios de agua recomendada por el Banco Mundial (Barkin, 2002:11; Shiva, 2003:112; Rothfeder, 2003; Frers, 2004).

Cuadro 3.3 Impactos del uso del suelo en los procesos hidrológicos,
de sedimentación y calidad del agua
(Basado en Tognetti, 2000:5 y Kiersch, 2002a)

Sobre los procesos hidrológicos y de sedimentación	Sobre la calidad del agua
Escurrimiento superficial medio	Nutrientes y materia orgánica
Caudal pico / inundaciones	Agentes patógenos
Caudal base / caudal en la estación seca	Pesticidas y otras sustancias orgánicas contaminantes de carácter persistente
Recarga de agua subterránea	Salinidad
Almacenamiento de la humedad del suelo	Metales pesados
Erosión y carga de sedimentos	Cambios en el régimen térmico
	Impactos en los ecosistemas y en los seres vivos del medio acuático

El ámbito territorial de la cuenca como un ecosistema perturbado, es también el territorio donde se manifiestan las diferentes formas de apropiación, los sistemas de producción y los procesos de degradación inducidos por la gestión de las sociedades humanas por ejemplo, la deforestación y la erosión hídrica. De esta forma, para Basterrechea, *et al.* (1996:12), la cuenca es la “... *unidad espacial relevante para analizar los procesos ambientales generados como consecuencia de las decisiones en materia de uso y manejo de los recursos agua, suelo y vegetación [...] para entender los impactos ambientales de las actividades humanas* [Sin embargo,] *la cuenca es también un marco apropiado para la planificación de las medidas destinadas a corregir impactos ambientales producto del uso y manejo de los recursos.*”

Los ámbitos natural y social interaccionan entre si en el territorio de la cuenca y derivan en un complejo de relaciones entorno a la gestión de los recursos naturales que se manifiestan no solo en las condiciones de flujo de agua, nutrientes y energía de la cuenca, también en los diferentes grados de sustentabilidad, deterioro ambiental, desarrollo y pobreza de las comunidades; todos estos procesos definen en el tiempo ciertas tendencias, prospectan posibles escenarios y responden a la apropiación social de los recursos naturales del territorio en un intervalo de tiempo o etapa determinada.

Las componentes económicas, sociales y ambientales de la cuenca están estrechamente vinculados entre si. Esta articulación de componentes, forman un complejo modelo de Presión-Estado-Impacto-Respuesta del

deterioro de los recursos hídricos de una cuenca (UICN, 2000:14).³⁰⁷ El deterioro de una de estas componentes, afecta las condiciones de las otras. De esta forma, por ejemplo, el deterioro ambiental de la cuenca deriva en el abatimiento de la seguridad social económica de la cuenca. La pérdida de la seguridad social y económica a su vez, permite que continúe la degradación ambiental en una descendente e inexorable espiral de deterioro ambiental, pobreza y conflictos sociales (Figura 3.5).

En las cuencas, se presentan también ciertas transformaciones a la legalidad de los sistemas y procesos naturales asociados al ciclo hidrológico que derivan de procesos de degradación ambiental, provocados o inducidos por las sociedades humanas. Por ejemplo, las variaciones en el cambio de uso del suelo o la deforestación, provocan profundos desequilibrios ambientales en las cuencas manifestos en la erosión hídrica del suelo, la disponibilidad de agua, el transporte de sedimentos y la contaminación del agua (Figura 3.22).³⁰⁸ De esta forma, para la UICN *et al.* (1991:166):

“Las cuencas fluviales son sistemas complejos a través de los cuales se transmiten rápidamente los efectos de las actividades humanas sobre el ciclo hidrológico a las comunidades y ecosistemas de aguas abajo. Todas las prácticas de utilización de aguas y tierras afectan la calidad y el caudal del agua, desde las aguas de cabecera hasta la zona costa.”

La degradación del suelo por erosión hídrica es función de la *erosividad* de la lluvia y de la *erodabilidad* del suelo; es decir, de la capacidad de las gotas de lluvia para desprender las partículas del suelo y de la susceptibilidad del suelo a la erosión respectivamente. La erosividad (R) se estima con la intensidad de los eventos de lluvia; por otra parte, la erodabilidad del suelo

³⁰⁷ Algunos autores (Tschirley, 2001; Dumanski y Pieri, 2001), denominan también a este modelo como “Marco de Presión-Estado-Respuesta, (PER)”.

³⁰⁸ Sancholuz, *et al.* (s/f:170), citando a Gligo (1980) anota que: “La deforestación que precede a la agricultura en las altas cuencas produce cambios en el régimen hidrológico que influyen directamente en las inundaciones y en el aprovisionamiento de agua para riego de las bajas cuencas. Con ello se reduce la posibilidad de practicar la actividad en vastas áreas que resultan o bien inundadas o bien sin suficiente riego.” Por otra parte, en su estudio, Linck, *et al.* (1988:27), hacen referencia a las transformaciones de los paisajes rurales de Michoacán causadas por la deforestación y la erosión hídrica con el que concluye que: “La deforestación incrementa los daños causados por la erosión, al punto de poner en peligro la reproducción de los agrosistemas.” Para Francke (1998), las “actividades productivas aguas abajo, como por ejemplo proyectos hidroeléctricos y de riego, se ven afectados de forma negativa por la sedimentación que resulta de cambios en el uso de la tierra en las partes altas.”

depende de las propiedades físicas del suelo (K), de la configuración topográfica del terreno (LS), de la cobertura del mismo según el tipo de vegetación o sistema de cultivo (C) y de las prácticas de uso y manejo del suelo (P). Cada uno de estos parámetros forma parte del modelo de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), la cual es comúnmente utilizada para la estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica (A). De esta forma, para cada área i , la EUPS se expresa con la siguiente ecuación (Wishmeier y Smith, citados por Arellano, 1994:23; Hudson, 1997:131):

$$A_i = R_i * K_i * LS_i * C_i * P_i$$

La EUPS fue utilizada en Chiapas por Arellano (1994), para la estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en sus diferentes regiones agrícolas, por López (1993) para medir la erosión hídrica en lotes de escurrimiento con diferentes tratamientos en la Frailesca y, por Baumann, *et al.*, (2002) para el monitoreo de la erosión hídrica en sitios representativos de la Cuenca del Río Huehuetán en la Vertiente del Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas.

La vegetación de una cuenca es una característica fundamental que define las relaciones precipitación-escurrimiento, en el parámetro que conoce como el Coeficiente de Escurrimiento;³⁰⁹ es decir, el funcionamiento hidrológico de la cuenca. El valor del Coeficiente de Escurrimiento de una cuenca, depende también de los diferentes usos del suelo, la cobertura vegetal, las condiciones de manejo de los sistemas de producción y las características físicas del suelo; por tanto, es importante conocer la variación espacial y temporal de la vegetación y su manejo para determinar el régimen de humedad de la cuenca, sus condiciones de funcionamiento hidrológico así como la disponibilidad de agua en su entorno³¹⁰ (Ogrosky y Mockus, 1964; Linsley, *et al.* 1980; Rusell, 1981; Levi, 1996; Chomitz, 1996).

³⁰⁹ El *Coeficiente de Escurrimiento* es la relación algebraica que existe entre el volumen que escurre y el volumen precipitado en el área de aporte de la cuenca vertiente.

³¹⁰ Sobre la variación temporal de las condiciones de manejo de los recursos naturales y las relaciones hidrológicas de las cuencas Elkaduwa y Sakthivadivel (1999), hacen un estudio sobre las tendencias históricas de los cambios de uso del suelo, la precipitación anual y la producción de agua, el régimen

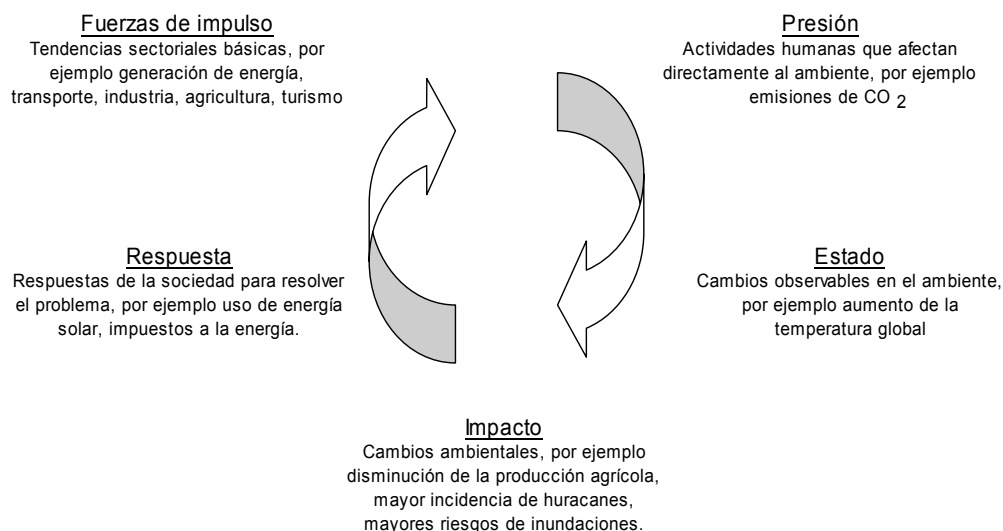


Figura 3.5 Modelo Presión-Impacto-Respuesta sobre la articulación entre el comportamiento colectivo y el deterioro o la conservación de los recursos hídricos (UICN, 2000:14).

Con el objeto de entender los diferentes procesos de flujo de agua en el régimen de humedad del suelo así como para la evaluación y análisis de las relaciones entre el suelo y el flujo de agua en cuencas o bien de las relaciones entre la oferta y la demanda de agua, algunos autores (UICN, *et al.* 1991; Rockstrom *et al.* 2003) consideran útiles los conceptos de “agua azul” y “agua verde”.³¹¹

El “agua azul”, se refiere al agua de los ríos, acuíferos poco profundos³¹² y otros cuerpos de agua que se usa en diferentes sistemas de aprovechamiento. El “agua verde” es el agua contenida en la zona no-saturada

fluvial, las relaciones precipitación-escorrentía y las transformaciones hidrológicas de la cuenca superior del río Nilwala en Sri Lanka. Este análisis de las tendencias históricas representa también según los autores, la plataforma para la toma de decisiones sobre el Manejo Integral de la Cuenca.

³¹¹ Según Van Hofwegen y Jaspers (2000:6): “Falkenmark (1995) elaboró el concepto de “agua azul” y “agua verde”. El agua azul es aquella parte de la lluvia que en últimas va a parar en ríos, lagos y acuíferos. El agua verde es aquella parte de la lluvia que entra al suelo no saturado y donde se consume directamente a través de la evaporación o la transpiración.”

³¹² En contraste, el agua de los acuíferos muy profundos, comúnmente se le denomina “agua fósil” debido a que esta agua se almacena en periodos geológicos muy grandes por lo que hidrológicamente para fines prácticos se considera como finita.

del suelo, es decir, el agua almacenada en la zona de raíces del perfil del suelo como humedad aprovechable y que produce la biomasa de los diferentes tipos de vegetación (bosques, selvas, pastizales, cultivos y otros), misma que generalmente pasa inadvertida por los planificadores de sistemas hidráulicos. De esta forma por ejemplo, el “*agua azul*” que se usa para riego se almacena en el suelo para satisfacer las necesidades hídricas de las plantas y después transformarse a través de procesos como la evapotranspiración y la fotosíntesis en “*agua verde*”, es decir, en el agua que forma parte de los tejidos de los cultivos y cosechas.³¹³

El tamaño de la cuenca es un parámetro clave para detectar los impactos del uso del suelo. Según Tognetti (2000:5), muchos de los mitos sobre el impacto del uso del suelo, “*se basan en la extrapolación de los efectos observados en pequeñas cuencas a aquellas de mayor tamaño.*” En general, los impactos del uso del suelo sobre los procesos hidrológicos y el medio biofísico solo se pueden verificar dentro de cuencas pequeñas (menores de 100 km²) a las cuales se refieren la mayor parte de los estudios. En las cuencas de mayor tamaño, dominan los procesos naturales, lo que dificulta atribuir cualquier cambio como resultado de las prácticas de conservación particularmente a corto plazo.

Existen una serie de suposiciones o mitos relacionados con el agua y el bosque en las cuencas (Cuadro 3.4). Generalmente se tiene la percepción de que la ausencia de bosques tropicales es causa de inundaciones devastadoras y el abatimiento de arroyos y fuentes de agua, el cambio en el régimen de lluvias (llueve menos) y la sedimentación de ríos y presas.³¹⁴ Sin embargo,

³¹³ “La modalidad según la cual la gente utiliza la tierra y modifica los ecosistemas afecta la calidad, el movimiento y la distribución de las aguas tanto <verdes> como <azules>; y la manera de utilizar el agua afecta la calidad y cantidad de ambas aguas y por ende la integridad de la tierra y los ecosistemas acuáticos.” (UICN, et al. 1991:160).

³¹⁴ Wagner y Lenz (1989: 50-56, 82-83, 84-86), describen diferentes condiciones sobre las manifestaciones de los mitos del bosque y el agua y su relación con el suelo. El funcionamiento hidrológico del bosque y el suelo en una cuenca esta relacionado con el régimen de humedad del suelo y las relaciones precipitación-escurrimiento. Bruijnzeel, Hamilton y Peace, citados por Francke (1998), hacen referencia a una serie de impactos ambientales relacionados con la eliminación de bosques en el trópico y los cambios de uso del suelo en las cuencas hidrográficas.

como lo analiza Bruijnzeel (2004), los procesos de funcionamiento hidrológico de los bosques tropicales son muy complejos.

Cuadro 3.4 Principales supuestos o *mitos* relacionados con el agua y el bosque en cuencas (FAO, 2004:46)

Suposición	Posible realidad
La reforestación aumenta la disponibilidad de agua	La reforestación puede disminuir la disponibilidad de agua
La cobertura vegetal reduce la probabilidad de grandes inundaciones	La cobertura vegetal puede tener poco efecto sobre las grandes inundaciones
La reforestación reduce la erosión	La reforestación puede aumentar la erosión (dependiendo de la especie forestal utilizada)
El pastoreo y la agricultura itinerante son las causas más importantes del incremento de la sedimentación	Las variaciones climáticas pueden ser la causa más importante del incremento de la sedimentación
Los bosques incrementan la precipitación	Los bosques pueden tener un efecto poco considerable sobre la precipitación, particularmente a escala local

La deforestación puede acrecentar pequeñas inundaciones pero probablemente tenga poco que ver con las grandes inundaciones; la ausencia de árboles no es la única causa del abatimiento de agua, si los bosques se sustituyen por ejemplo con pastizales que compactan el suelo, disminuye la capacidad de infiltración y aumenta el escurrimiento superficial; tampoco no existe evidencia concreta de que la deforestación reduzca las lluvias, aunque tampoco se pueda descartar esta posibilidad; cambiar bosques por potreros generalmente aumenta la erosión del suelo pero no siempre. Generalmente la vegetación en sí misma, no es el factor más importante. Lo más importante es lo que pasa en el suelo. La agricultura bien manejada puede a veces ser tan buena para las cuencas hidrográficas como los bosques, mientras que maltratar los suelos puede a veces hacer más daño que lo que la mayoría de los expertos se imaginan. (FAO, 2004; Bruijnzeel, 2004). Entonces como concluye Bruijnzeel (2004), en su estudio: “*el bosque no deja ver el suelo*”.³¹⁵

³¹⁵ En el texto clásico de Sir Edward B. Tylor sobre “*La Ciencia de la Cultura*”, originalmente escrito en 1871 Tylor (1974:37), al hacer referencia al alcance de los estudios etnográficos considera que al investigador, “*los árboles no le dejan ver el bosque*”. De esta forma, así como lo refiere Bruijnzeel (*op. cit.*) “*el bosque no deja ver el suelo*”; entonces, en cuencas es importante que los ríos nos dejen ver la cuenca, es decir, el énfasis en el enfoque hidrológico de cuencas, no deja percibir totalmente los procesos de apropiación y gestión de los recursos hídricos que se dan al interior de las comunidades de la cuenca.

La protección de las cuencas hidrográficas es por sí misma una componente del ciclo hidrológico de una región. Por tanto, es importante establecer las condiciones físicas y económicas de la degradación ambiental de las cuencas para valorar los servicios ambientales que proporcionan. De esta forma, por ejemplo, la reducción de la cobertura forestal puede modificar el funcionamiento hidrológico de la cuenca, afectando la cantidad o la frecuencia del flujo de agua en el sistema; entonces es necesario conocer el funcionamiento hidrológico de la cuenca y su relación con las formas de apropiación de los recursos naturales (Francke, 1998).

3.1.5 El Desarrollo Sustentable en el ámbito Territorial de la Cuenca

A partir de la definición comúnmente aceptada del concepto de Desarrollo Sustentable como *“... un proceso de cambio social en el cual la explotación de los recursos, el sentido de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y las reformas institucionales se realizan en forma armónica, ampliándose el potencial actual y futuro para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas”* (Nuestro Futuro Común, citado por UICN (2003)).³¹⁶

Para Hiernaux, (1997:14), el concepto de Desarrollo Sustentable, es reciente y comprende *“un estilo de desarrollo capaz de encontrar las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.”*

De esta forma, es posible representar los objetivos del desarrollo sustentable en las tres componentes, objetivos o dimensiones fundamentales de las relaciones naturaleza-sociedad (Figura 3.6): i) la *sustentabilidad ecológica (ambiental)*, es decir, que el desarrollo sea compatible con el mantenimiento de los procesos ecológicos, la diversidad biológica y los recursos naturales); ii) la *sustentabilidad social (equidad)*, es decir, que el

³¹⁶ El concepto actual de *Desarrollo Sustentable*, tiene su origen en el Informe elaborado en 1987 por la Comisión Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, comúnmente conocida como *“Nuestro Futuro Común”* o bien como *“Informe Brundtland”*, debido a que esta reunión fue presidida por la Dra. Harlem Brundtland.

desarrollo se enfoque a fortalecer la identidad comunitaria, un equilibrio demográfico y el combate de la pobreza; y finalmente, iii) la *sustentabilidad económica*, es decir que el desarrollo sea económicamente eficiente y equitativo dentro y entre generaciones.

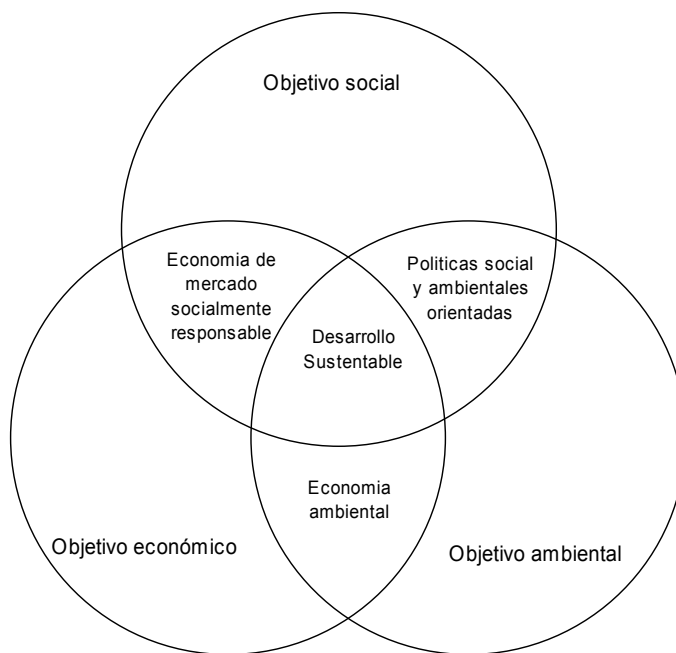


Figura 3.6 Las tres componentes o dimensiones fundamentales del concepto de Desarrollo Sustentable

Los conceptos de sustentabilidad y sostenibilidad,³¹⁷ comúnmente se expresan en términos de sus factores económicos, sociales y ambientales que les componen, referidos al crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad ambiental; éstas tres componentes del concepto de Desarrollo Sustentable se representan en el diagrama triangular propuesto por Peter Nijkamp (1990), modificado por Dourojeanni (1997:8; 2003:5), para mostrar éstas interacciones (Figura 3.7).

³¹⁷ Es común considerar como sinónimos los conceptos de sustentabilidad y sostenibilidad ; sin embargo, en este trabajo nos referimos a la sostenibilidad como la proyección en el tiempo de la sustentabilidad de un ámbito. Sin embargo, como concluye Richers (1995:393), haciendo referencia al filósofo griego Heráclito (576-480 A. de C.): “... *panta rhei*, y hasta el uso óptimo y sostenible no significa el mismo para siempre, sino más bien una constante adaptación a los requerimientos del tiempo.”

En el triángulo de Nijkamp, cada componente o variable, representa diferentes ámbitos o entramados de análisis del crecimiento económico, la equidad (social) y la sustentabilidad ambiental que encierra el concepto de Desarrollo Sustentable en un ámbito territorial. Si bien como lo refiere Dourojeanni (2003:5), estas tres variables, no explican totalmente el concepto de desarrollo sustentable y sostenible, embargo, lo expresan en buena parte.

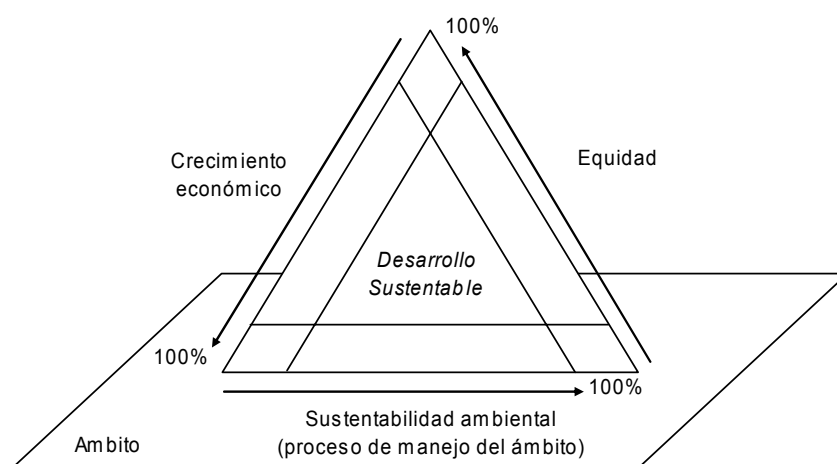


Figura 3.7 Triángulo de Nijkamp (1990), sobre las interacciones de las componentes del Desarrollo Sustentable (Dourojeanni, 1997:8; 2003:5)

Por otra parte, el concepto de desarrollo sustentable y sostenible esta articulado a diferentes categorías de calidad de vida así como a la interacción entre pobladores y recursos de uno o más territorios. De esta forma, como lo anota Dourojeanni (2003:5), *“el desarrollo está estrechamente asociado a las demandas que exige cada cultura o estilo de vida, y a la globalización de los recursos económicos, sociales y ambientales y a la capacidad negociadora entre regiones o países o ente habitantes de la parte baja de la cuenca con los de las partes altas.”*

Consecuentemente, el desarrollo sustentable se gesta en un entorno espacial y se construye sobre un territorio socialmente apropiado. Masera, *et al.* (1999 :12), consideran que el *“desarrollo sustentable es un concepto genérico, por lo que su especificidad y concreción debe determinarse a escala local y*

regional.” De esta forma, es necesario territorializar el concepto de desarrollo sustentable; como lo anota Gross (1998:1): “... *las dimensiones ambientales se hacen mucho más manejables si las entendemos desde su perspectiva territorial*”: Consecuentemente, para Hiernaux, (1997:14):

“La sustentabilidad de la región, es tanto más necesaria que la sustentabilidad del ambiente en el cual se inserta. En efecto, es en la región en donde se definen las articulaciones más importantes de los grupos sociales en la actualidad, más que en la dimensión del Espacio-Nación. Por ende, la preservación de las regiones como forma socio-temporal y social, es tan imprescindible como la preservación del ambiente.”

El desarrollo sustentable se manifiesta regional y temporalmente. La sustentabilidad se reproduce perpetuamente a través de la tríada sociedad-espacio-tiempo (Hiernaux, 1997:14).³¹⁸ De esta forma, Durán (2003:4) propone incorporar una dimensión geográfica al concepto de desarrollo sustentable:

“... la dimensión geográfica del desarrollo sustentable implica el progreso armónico de los distintos sistemas espaciales/ambientales, atenuando las disparidades y disfuncionalidades del territorio, además de promover sus potencialidades y limitar las vulnerabilidades. La dimensión territorial en la acción y gestión de gobierno constituye una visión globalizadora del desarrollo, un corte horizontal en la integración de los diferentes sectores y niveles gubernamentales” (Durán, 2003:4).

Bajo este enfoque territorial del desarrollo sustentable, se inscribe la gestión de cuencas, es decir, la gestión integral y sostenible de cuencas se construye en su territorio, en donde:

“... la sustentabilidad se enraíza en bases ecológicas e identidades culturales. Es el espacio social donde los actores sociales ejercen su poder para controlar la degradación ambiental y para movilizar potenciales ambientales en proyectos autogestionarios generados para satisfacer necesidades, aspiraciones y deseos de los pueblos, que la globalización económica no puede cumplir” (Leff, s/f:11).

El enfoque territorial de la gestión de cuencas es mas completo que la visión parcial del concepto tradicional de Manejo Integral de Cuencas (MIC), el cual da énfasis solo al manejo del agua con propósitos múltiples sin considerar

³¹⁸ Masera, et al. (199:10), consideran que “*el concepto de desarrollo sustentable como el proceso mediante el cual se cubrirían de manera permanente las necesidades naturales y espirituales de todos los habitantes del planeta sin deterioro o incluso mejora de las condiciones socioambientales que les dan sustento .De esta manera el desarrollo sustentable puede considerarse como un proceso de cambio dirigido, donde son tan importantes las metas trazadas como el camino para lograrlas .Las nociones de permanencia (en cuanto al cuidado adecuado del entorno socioambiental) y de equidad (en cuanto a la justa distribución intra e intergeneracional de costos y beneficios) del proceso son partes indispensables de la definición de desarrollo sustentable. Asimismo, las metas no son estáticas, se redefinen continuamente como producto mismo del devenir social y de su interacción con el medio ambiente.*”

sus dimensiones económicas y sociales y su interrelación con los demás recursos naturales relacionados, es decir, los recursos hídricos.

Al incorporar el grado de intervención o de deterioro que las sociedades humanas realizan con la gestión de los recursos naturales en las cuencas, el concepto de gestión de cuencas, adquiere una nueva dimensión en un ámbito espacial y temporal; es el grado de deterioro de la cuenca. Entonces, incorporando el grado de deterioro de la cuenca, es posible evaluar el nivel de sostenibilidad en el ámbito territorial de la cuenca (Arellano, 1999).

Sin embargo, como lo observa Dourojeanni (2003:5), las sociedades y los pueblos, se han organizado para conducir procesos de gestión de territorios delimitados para alcanzar principalmente ciertas metas de crecimiento económico y algunas metas sociales, *“pero muy escasamente para manejar territorios delimitados por razones naturales como son las cuencas hidrográficas, los ecosistemas, las franjas costeras y otros espacios similares que no respetan las fronteras artificiales.”* Los territorios naturales de las cuencas y los ecosistemas, actualmente están delimitados con criterios político-administrativos, así como de la jurisdicción gubernamental que poco o nada tienen que ver con la delimitación natural. Entonces, *“actualmente no existen bases de gobernabilidad para conjugar y alcanzar en forma coordinada metas económicas, sociales y ambientales en los territorios delimitados por razones naturales como son las cuencas hidrográficas.”* (Dourojeanni, *op. cit.*).

Para Barkin (1998a), el concepto de sustentabilidad o desarrollo sustentable debe de incorporar varias dimensiones: diversidad, autosuficiencia, control y participación local, la democracia de base y autonomía, sin las cuales, cualquier estrategia, política o programa que se plantee para la sustentabilidad será inútil.

Por otra parte, para el Dr. Mario Martínez, (1999:2), las experiencias que sobre desarrollo sustentable se tienen en diferentes regiones:

“pueden extrapolarse y medirse, por lo que si se asocian con unidades geográficas como son las cuencas hidrográficas, se pueden realizar programas de manejo integral de los recursos naturales, considerando la causa-efecto de los procesos productivos involucrados.”

De esta forma, para la evaluación de la sostenibilidad³¹⁹ de la cuenca hidrográfica del Río Reventazón en la Provincia de Cartago, en Costa Rica, Müller (1996), propone una serie de indicadores en cada una de las tres dimensiones de la sostenibilidad (ecológica, económica y social) y sus diferentes articulaciones o derivaciones en cuatro propiedades de los agroecosistemas (productividad, estabilidad, resiliencia y equidad), tanto a nivel parcelario o de finca como de todo un sistema; la cuenca.³²⁰

“En el caso de las intervenciones que provienen de programas de desarrollo agrícola regional, la mayor parte de las actividades son llevadas a cabo a nivel de finca y de cuenca hidrográfica. En cambio, los programas de desarrollo agrícola regional generalmente dependen de una unidad de toma de decisiones como punto de partida para provocar una reacción a una intervención del proceso de desarrollo (Escobar, 1994). En la mayor parte de los casos, la unidad de decisión se encuentra a nivel de finca (incluso cuando entidades de mayor nivel en la jerarquía dictan inicialmente una política particular o una regulación). Los impactos de los programas de desarrollo, sin embargo, pueden también ser medidos a nivel sectorial.” (Müller, 1996:16).

Por otra parte, a partir del concepto de Altieri (1994) sobre las bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable, Martínez Ménes (*op. cit.*), considera que es:

³¹⁹ El enfoque sistémico propuesto por Masera *et al.* (1999:83-85) para evaluar la sustentabilidad de los sistemas de manejo de recursos naturales en la agricultura a escala local y comunitaria, se puede extender también a nivel regional. *“El concepto de sustentabilidad permite articular una visión alternativa sobre el manejo de recursos naturales, basada en la premisa de que es necesario actuar de manera sistémica, interdisciplinaria y participativa, [es necesario que] el concepto de sustentabilidad se integre efectivamente en el proceso de diseño, adopción y difusión de diferentes sistemas y estrategias de manejo de recursos naturales. [De esta forma, el objetivo de la evaluación es hacer] explícitas las ventajas y desventajas ambientales, económicas, sociales y culturales de los diferentes sistemas alternativos de manejo de los recursos naturales. Asimismo, se requiere evaluar de forma conjunta de qué manera las opciones propuestas mejoran no sólo la productividad o la rentabilidad, sino también la estabilidad, la resiliencia y la confiabilidad del manejo de recursos, así como su adaptabilidad, su equidad y su autogestión [de particular importancia] en el contexto de los sistemas productivos campesinos [...] La evaluación de sustentabilidad debe ser al fin de cuentas, un instrumento de planeación y diseño de sistemas de manejo” (op. cit.).*

³²⁰ Sobre la aplicación del concepto de sustentabilidad a un agroecosistema como la cuenca, Dixon y Fallon, citado por Masera, *et al.* (1999:12), consideran que: *“El concepto de sustentabilidad se puede ampliar a un sistema mayor que abarque varios recursos naturales. En esta acepción más extensa, la sustentabilidad se mide en términos físicos, pero en lugar de enfocarse en un solo componente, toma en cuenta las diferentes entradas y salidas del ecosistema. [De esta forma, por ejemplo, la sustentabilidad de una cuenca se puede evaluar mediante el análisis de las entradas y salidas de agua en la cuenca] Como resultado de las interacciones del sistema, lo que se hubiera considerado un manejo sustentable de un recurso determinado o de un subsistema podría encontrarse no sustentable dentro del contexto del sistema en su conjunto. Por ejemplo, una determinada producción sostenida de un bosque puede tener impactos negativos tales como erosión de suelos, azolvamiento, cambios en cuerpos de agua y reducción en la diversidad de habitats silvestres y de especies, sin que esto sea evidente ni repercuta directamente en la sustentabilidad del manejo forestal propiamente dicho.”*

“... importante señalar que los programas de manejo de cuencas considerados como la planificación del uso y manejo del suelo, planta y agua como objetivos previamente establecidos, para su conservación y utilización por tiempo indefinido, prevén que su manejo conlleve a la disponibilidad y equilibrio del flujo de nutrientes, la protección y conservación de los suelos, la preservación e integración de la biodiversidad y la explotación de la adaptabilidad y complementariedad en el uso de los recursos genéticos animales y vegetales.”

3.1.6 La Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas

Históricamente, se han desarrollado dos enfoques diferentes sobre el manejo y la gestión de recursos naturales en cuencas: i) el *Manejo Integral de Cuencas* (MIC), que da énfasis al manejo hidrológico de la cuenca así como a un enfoque sectorial del agua y;³²¹ ii) la *Gestión de Cuencas* (GC), que considera la gestión del agua y la de los recursos naturales asociados denominados genéricamente como recursos hídricos dentro de la cuenca bajo el enfoque territorial, conciliando los intereses de todos los sectores y actores sociales; esta concepción es comúnmente denominada como *Gestión Integral de Recursos Hídricos* (GIRH).³²²

3.1.6.1 Manejo Integral de Cuencas

El concepto de cuenca fluvial como unidad para el aprovechamiento de los recursos hídricos, tiene su origen en las civilizaciones que florecieron a lo largo de los ríos Tígris y Éufrates en Mesopotamia, el Nilo en Egipto, el Ganges en la India y los ríos Amarillos y YangTze en China, en las sociedades preindustriales denominadas por Karl A. Wittfogel en 1938 como las grandes

³²¹ Van Hofwegen y Jaspers (2000:6), se refieren a este enfoque como *“una perspectiva sesgada de manejo que protege el interés particular de un subsector por parte de una sola agencia de gobierno”*.

³²² El manejo de recursos naturales puede hacerse de manera individual, mientras que la gestión de los recursos naturales implica la organización de un grupo social, la toma de decisiones sobre la distribución de los mismos, la planificación y las estrategias colectivas ante una contingencia ambiental o económica que afecte la disponibilidad de recursos naturales comunes (Dra. Reyna Moguel Viveros, comunicación personal, 13 noviembre 2003). Para IPROGA (1996:21), el término *“gestión”* es el mas conocido y el de mayor aceptación; el concepto tradicional de *“manejo de cuencas”* como el *“conjunto de acciones prácticas o técnicas de uso del agua, del suelo y la vegetación de la cuenca”*, el cual ha evolucionado al de *“gestión de cuencas”* como *“la administración de todo ese proceso desde su planificación hasta el diseño y coordinación de las operaciones de campo, incluyendo sus aspectos políticos y legales”*. Por otra parte, los adjetivos de *“sistémico”* e *“integral”*, pueden considerarse como redundantes, es decir, solo para enfatizar ciertas características de esta actividad.

*civilizaciones hidráulicas*³²³ (Wittfogel, 1972; Palerm, 1972a:9; 1972c:134; Santafe, 2003:2).

Sin embargo, el concepto de cuenca fluvial o hidrográfica adquiere gran relevancia hasta principios del siglo XX,³²⁴ principalmente en los Estados Unidos con el desarrollo tecnológico para el aprovechamiento múltiple de los recursos hidráulicos de los ríos a través de la construcción de grandes obras para la generación de energía eléctrica, el control de inundaciones y la irrigación principalmente (Teclaff, 2001). De esta forma, en los Estados Unidos, la organización y coordinación de la política federal de agua incorpora proyectos de desarrollo regional en las cuencas de los grandes ríos, en los proyectos denominados *River-Basin Development* (Ciriacy-Wantrup, 1964:22).

Según Ciriacy-Wantrup (1964:22), describe estos planes de desarrollo regional, tienen su origen en 1907, cuando el Presidente de Estados Unidos, Theodore Roosevelt, manifestó: *“a river is, from its headwaters to its mouth, a single unit and should be developed with this concept in mind”*. Por su parte, Melville (1997:80), considera que fue en 1908 cuando el Presidente Roosevelt, durante el informe de la *Innland Waterways Comision*, expresó que *“... cada sistema fluvial desde su nacimiento en el bosque hasta su desembocadura en*

³²³ El concepto de *civilizaciones hidráulicas*, propuesto originalmente por Karl A. Wittfogel en 1938, es según una reinterpretación de los planteamientos teóricos de Marx y Weber sobre el *modo asiático de producción*. El análisis histórico de las *civilizaciones hidráulicas*, es un modelo neoevolucionista sobre el desarrollo de los pueblos preindustriales que aún persiste en el debate antropológico. El concepto original de Karl A. Wittfogel, considera que el desarrollo de estos pueblos, tiene su origen en la relación causal entre el desarrollo de obras hidráulicas para la agricultura de riego en las sociedades orientales y el sistema despótico o de sometimiento de la organización social que implicaba la construcción de estas grandes obras (Wittfogel, 1972; Palerm, 1972a, 1972c; Santafe, 2003:2). Sin embargo, la evidencia arqueológica de este modelo, (por ejemplo, para Mesoamérica, Palerm, 1972b, elaboró una valiosa contribución); se encuentra dispersa en un cúmulo de vestigios de pequeños sistemas de riego, con tecnología sencilla, de fácil acceso a las fuentes de agua que hacen suponer la existencia de *“... una importante base social, que no hay que confundir con la participación democrática ya que de manera temprana, en función del grado de escasez, aparecen reglas de uso que son impuestas por el grupo dominante. Pero es importante señalar que existe una visión común y compartida de lo que representa el agua para la colectividad.”* (Santafe, op. cit.). En el estudio sobre el desarrollo de la civilización en Mesoamérica, Ángel Palerm, Eric Wolf, William T. Sanders, Bárbara J. Price y Pedro Armillas entre otros, han hecho valiosas contribuciones sobre el desarrollo de las *civilizaciones hidráulicas* en Mesoamérica.

³²⁴ Dauphiné (1979) citado por Hiernaux (1997:10), considera que *“... la región natural, la que obedece a la definición y determinación de cuencas regionales hidrológicas, ha sido la visión decisiva antes del siglo XIX”*.

la costa es una unidad y debe ser tratado como tal."³²⁵ Fue entonces, cuando en el oeste de Estados Unidos, el *Bureau of Reclamation* y el *Corps of Engineers*, construyeron grandes proyectos de obras hidráulicas bajo éste concepto de aprovechamiento múltiple del agua de las cuencas de los ríos (Pisani, 2002). A partir de entonces, según Ciriacy-Wantrup (*op. cit.*), se hicieron modificaciones en la legislación federal de los Estados Unidos para la creación de agencias de planeación, administración y construcción de obras en las grandes cuencas como lo fue posteriormente el Tennessee Valley Authority (TVA).

En 1927 en los Estados Unidos se crea el Tennessee Valley Authority (TVA), todo un referente en la administración y uso múltiple del agua en proyectos de desarrollo regional³²⁶ (Ciriacy-Wantrup, 1964:22; Melville, 1997:80; 1999:58 y; Teclaff, 2001).

De esta forma, desde principios del siglo XX, las Políticas Públicas sobre manejo de cuencas, dieron énfasis al aprovechamiento múltiple del agua a través de la construcción de grandes obras. Como lo anotan Dourojeanni, *et al.* (2002:9); *"las actividades de manejo de cuencas, en su concepción original,*

³²⁵ Melville (1999:67), considera que el pronunciamiento del Presidente Roosevelt de que *"todos los usos de las aguas, y todas las secciones del cauce de un río como partes entrelazadas"*, fue en 1908.

³²⁶ Como lo anota Palerm (1993a:30-31), el TVA, *"ha ejercido una enorme influencia en todo el mundo. Planes y proyectos al estilo del TVA se han desarrollado o desarrollan en México, Colombia, Brasil, la India, Francia, Egipto y otros lugares."* Sin embargo, resulta paradójico pero en Estados Unidos, como lo observa Palerm (*op. cit.*); *"... el TVA está todavía sujeto a violenta polémica y crítica política."* Una percepción análoga sobre El TVA, es la de Dourojeanni, *et al.* (2003:298); *"... en EUA ha tomado alrededor de 100 años consolidar el esquema de la TVA, el cual aun sigue siendo objeto de ajustes para adaptarse a la situación dinámica de la región."* Es importante anotar que existieron planes de desarrollo regional en cuencas que antecedieron en su tiempo al TVA. Por ejemplo, en 1919 en Francia se establece por Ley, que las cuencas fluviales sean consideradas como unidades de planeación (Pisani, 2002). Según Palerm (*op. cit.*), la popularidad del TVA, se debe a que surgió como una alternativa de desarrollo regional a la gran crisis económica de 1929. De esta forma, el TVA nació en 1933 con el llamado del Presidente Roosevelt al *New Deal* o *Nuevo Trato* (Palerm, *op. cit.*). Por su parte, Dourojeanni, *et al.* (2002:19), anotan que el TVA se estableció en 1933. A principios del siglo XX, la cuenca del Tenesí se encontraba deforestada en su zona montañosa alta y erosionada en su valle; consecuentemente estaba sujeta a grandes inundaciones en el valle con grandes impactos en la economía regional basada en la agricultura: Con el TVA, el Presidente Roosevelt, crea una autoridad o corporación especial para hacer frente a estos problemas a través del poder gubernamental y una cierta flexibilidad empresarial para controlar las avenidas del Tenesí con la construcción de presas y diques; también para generar energía hidroeléctrica, para atraer inversiones industriales, la navegación fluvial; el control de la erosión y la reforestación de la cuenca (Palerm, *op. cit.*).

tienen como fin manejar la superficie y subsuperficie de la cuenca que capta el agua para regular la esorrentía en cantidad, calidad y oportunidad.”

A este concepto tradicional de manejo de cuencas para el aprovechamiento múltiple del agua, se incorpora el de manejo integral de pequeñas cuencas agrícolas para la conservación del suelo y agua (Ogrosky y Mockus; 1964; Russell, 1981).³²⁷

Este primer enfoque hidrológico de manejo de cuencas, da énfasis al control del agua proveniente de las partes altas de las cuencas tributarias que se transfiere a las partes bajas. Las condiciones de funcionamiento hidrológico de las cuencas, pueden afectar directamente a los centros de población de la cuenca, particularmente de aquellos susceptibles al tránsito de avenidas extremas, aumentando los riesgos y su vulnerabilidad ante contingencias hidrometeorológicas.³²⁸

Por otro lado, Teclaff (2001), considera que el crecimiento de las grandes ciudades junto con el desarrollo tecnológico y la aplicación de políticas públicas con énfasis en la construcción de grandes obras hidráulicas para el abastecimiento de agua, desde grandes distancias con altos costos, comenzaron a poner en entredicho la pertinencia del enfoque de cuenca fluvial de éstas políticas.³²⁹ De esta forma, mientras algunos países comenzaron a dar

³²⁷ Para Ogrosky y Mockus (1964:4), el Manejo de Cuencas Agrícolas (*Agricultural Watershed Management*), comprende el manejo de una pequeña cuenca para la conservación del suelo y agua, lo cual requiere que el terreno “sea usado dentro de sus capacidades y tratado de acuerdo a sus necesidades”. Los objetivos son entonces proteger el terreno contra todas las formas de degradación del suelo; la erosión y remoción de suelos, el abatimiento de la fertilidad del suelo, el estabilizar el escurrimiento crítico y las áreas de producción de sedimentos; el mejoramiento de pastizales, bosques y áreas naturales (vida silvestre); el conservar agua para su buen uso; el satisfacer las necesidades de riego y drenaje, y el reducir los riesgos de inundaciones y descarga de sedimentos. Estos objetivos se pueden alcanzar con la aplicación de prácticas de tratamiento del terreno y estructuras de control en parcelas y entre parcelas y, aguas arriba de la red de drenaje tanto con acciones individuales como colectivas. La conservación del suelo y agua en una pequeña cuenca (*small watershed*), debe ser parte fundamental para la construcción de la gestión integral de toda la cuenca.

³²⁸ Después de los desequilibrios ambientales de los últimos años, pero particularmente después de la contingencia hidrometeorológica provocada por el huracán Mitch en 1998, la gestión de cuencas hidrográficas para la reducción de la vulnerabilidad a desastres naturales en Centroamérica tropical, nuevamente adquirió gran vigencia (Jiménez, 2003b, 2003c; USAID, 1999).

³²⁹ En algunos casos, las fuentes de abastecimiento de agua de éstos proyectos, se encontraban en otras cuencas de aporte diferentes de donde se alojan las grandes ciudades. Por ejemplo en la Ciudad de México, el sistema de abastecimiento de agua extrae agua de la cuenca de los ríos Lerma y Cutzamala. Este proceso de extracción de agua de una cuenca para abastecer a otra se denomina *trasvase*, mediante

marcha atrás, otros países, reorientaron el concepto; Inglaterra y Francia³³⁰ privatizaron sus entidades para el Manejo de Cuencas Fluviales, mientras que España³³¹ e Italia introdujeron el concepto en su normatividad nacional para la Planificación y el manejo de sus aguas.

Consecuentemente, los alcances del manejo de cuencas evolucionaron hacia sistemas más complejos para la protección de recursos naturales y la mitigación de los fenómenos naturales extremos, el control de la erosión hídrica, la contaminación, la conservación del suelo y agua y el mejoramiento de los sistemas de producción.³³²

La cantidad de agua transferida de las partes altas de la cuenca, a las bajas, depende de la relación entre la lluvia y la evapotranspiración (es decir, de la oferta y la demanda de agua respectivamente); por su parte, el proceso de evapotranspiración, como demanda de agua de la cuenca, depende tanto de las condiciones climáticas (radiación solar, temperatura, humedad relativa, evaporación, entre otras), como del tipo y condiciones de la vegetación, la profundidad y capacidad de almacenamiento del suelo y, del escurrimiento superficial (Lal, 2000).

el cual, se reorienta artificialmente el flujo de agua. De ésta forma, con los trasvases como lo anota Melville, (1999:67): “... *la delimitación territorial de las cuencas fluviales como unidad de manejo del agua pierde mucho de su sentido original.*” Similarmente, Aguilera (1998:22), considera que ésta política hídrica propia de la economía expansionista basada en la construcción de más *embalses y trasvases* de la *vieja cultura del agua* debe de cambiar hacia una *nueva economía del agua* preocupada por la *gestión integrada del agua y del territorio*, es decir, *una nueva cultura del agua*, a través de una fase transitoria de *gestión de la demanda de agua*.

³³⁰ En los proyectos de desarrollo regional a nivel de cuencas desarrollados después de la segunda guerra mundial en Francia, destacan los programas del bajo Ródano y del Languedoc para el control de ríos, la irrigación de 200 mil hectáreas y la generación de energía hidroeléctrica (Palerm, 1993a:41, 48).

³³¹ Melville (1999:68), anota que desde 1926, en España se “... *iniciaron los planes de desarrollo de la cuenca hidrográfica del río Duero.*” En el mismo año en que en México el Presidente Calles crea la Comisión Nacional de Irrigación (CNI), antecedente de la extinta Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH).

³³² Sobre esta evolución del concepto de gestión de cuencas, Reimold (2000:2), escribe que la aplicación de los principios ecológicos en la planificación de cuencas es reciente; sin embargo, actualmente es uno de los tópicos más importantes en el manejo de recursos naturales. Tradicionalmente, el interés se centraba en el manejo adecuado del suelo y agua después de que las actividades humanas deterioraban éstos recursos y el paisaje; es decir, se trataba de una estrategia de restauración más que de manejo y conservación.

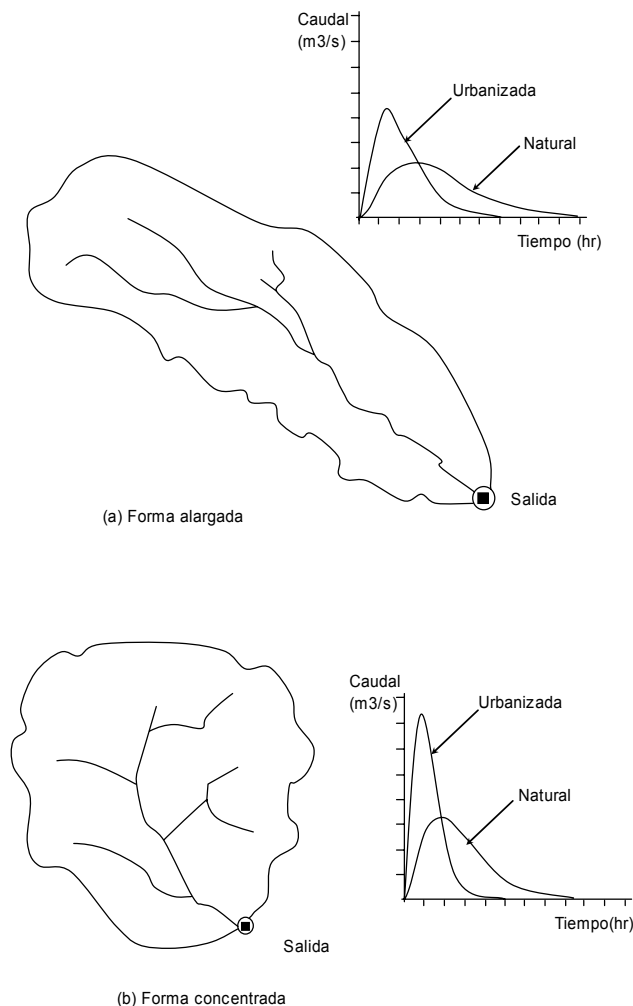


Figura 3.8 El efecto de las diferentes condiciones geomorfológicas y el cambio de uso del suelo en la cuenca sobre el caudal de escurrimiento durante una avenida máxima.

La cantidad de agua que fluye en la cuenca como la variación estacional del flujo de agua en el río, dependen de las condiciones hidrológicas y geomorfológicas de la cuenca, pero particularmente de las condiciones de uso y manejo del suelo con los sistemas de cultivo. Por tanto, la cantidad de agua que llega a las partes bajas de los ríos depende de las formas de apropiación y de las prácticas de manejo que se realicen aguas arriba y estas pueden afectar la susceptibilidad o riesgo de inundación, la magnitud de los caudales de escurrimiento máximos y las tasas de sedimentos que transporta (Figuras 3.8 y 3.9).³³³

³³³ Debido a que las condiciones de funcionamiento hidrológico de las cuencas, son resultado de las características propias de flujo del agua al interior de la cuenca, Jouravlev (2003:8), considera que esta condición es resultado de "... la naturaleza unidireccional, asimétrica y anisotrópica de las relaciones e interdependencias entre los usos y usuarios de agua en un sistema hídrico integrado (...) En otras palabras, lo que ocurre aguas arriba casi siempre tiene algún efecto en los usos y usuarios de agua ubicados aguas abajo, mientras que lo que ocurre aguas abajo difícilmente puede tener influencia en los

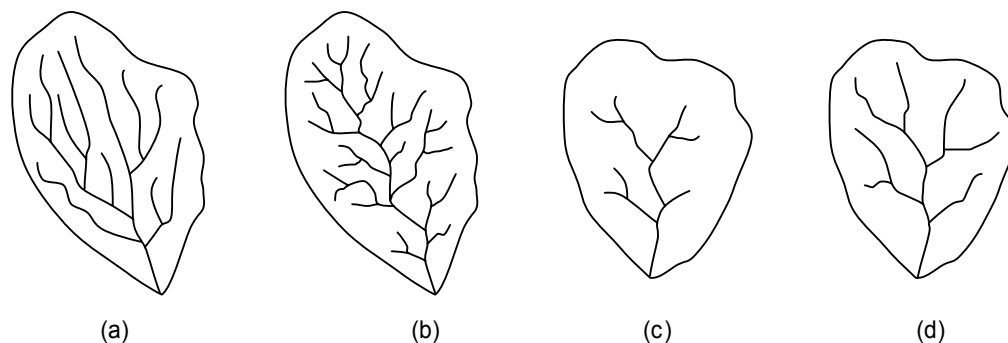


Figura 3.9 Las cuencas hipotéticas a y b tienen la misma densidad de drenaje pero diferente frecuencia de corrientes; las cuencas c y d tienen la misma frecuencia de corrientes pero diferente densidad de drenaje (Streater, 1964).

Bajo este enfoque hidrológico, Hewlett y Wutter, citados por Martínez, (1992), consideran que el Manejo de Cuencas:

“... es el manejo de los recursos naturales de un área de drenaje cuyo objetivo principal es la producción y protección de los suministros de agua y los recursos bajados en el agua, incluyendo el control de la erosión, las inundaciones y los valores estéticos asociados con el agua”.

Así mismo, Easter y Hufschmidt citados por Arellano (1999), proponen que el manejo de cuencas es un proceso de formulación y desarrollo de actividades que involucra tanto a los recursos naturales, agrícolas y humanos de la cuenca como a los factores sociales, económicos e institucionales de la misma.

Por su parte, la CEPAL (1994), considera que manejar una cuenca es *“el arte y la ciencia 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.”* Sin embargo, este concepto de manejo de cuencas, solo es apropiado para el caso de cuencas prístinas; es decir, cuencas prácticamente

usuarios situados aguas arriba. Como resultado de ello, como regla general, a los usuarios aguas arriba poco les interesan los efectos de sus acciones y decisiones en los usos y usuarios aguas abajo, por lo que suelen aprovechar su ubicación privilegiada. Los usuarios aguas abajo no tienen posibilidad de controlarlos sin una intervención reguladora externa.”

deshabitadas, con ecosistemas forestales poco alterados o bien con un área forestal significativa, para usos específicos como captar agua para uso público urbano en el caso de las cuencas municipales.

Bastarrechea, *et al.* (1996:16), incorporan los conceptos de manejo y desarrollo o aprovechamiento sustentable en el de Manejo Integrado de Cuencas (MIC),³³⁴ el cual definen como el *“proceso de formulación, implementación y evaluación de conjuntos estructurados de acciones y medidas dirigidas tanto al control de los procesos de degradación ambiental como al aprovechamiento de los recursos naturales con fines productivos. El objetivo último del manejo integrado de cuencas es el logro de formas de desarrollo social, económica y ambientalmente sustentables en el mediano y largo plazo.”* Para Hufschmidt citado por Bastarrechea, *et al.* (1996:13), el MIC es un esquema tridimensional es un proceso, un sistema y un conjunto de actividades secuenciadas; donde la cuenca es la unidad de análisis, planificación y gestión ambiental.

La definición de Bastarrechea, *et al.* (*op. cit.*), corresponde al enfoque del BID sobre el MIC. Por lo que para la implementación del MIC, consideran que previamente son necesarias las siguientes condiciones: i) contar con un marco jurídico-institucional, político y económico para alcanzar los objetivos del proyecto; ii) el diseño de mecanismos eficientes para la participación organizada de los beneficiados en la formulación, implementación y evaluación del proyecto; iii) el diseño de mecanismos económicos que incentiven la participación de los beneficiados del proyecto hacia el desarrollo sustentable y el bienestar social como el ordenamiento territorial; vi) organización de una unidad ejecutora encargada de coordinar el proyecto.

Bajo esta perspectiva, los proyectos de MIC se clasifican según Bastarrechea, *et al.* (*op. cit.*), en: i) de manejo de cuencas para el control de los procesos de degradación de suelos; ii) de manejo para la producción de agua;

³³⁴ Bastarrechea, *et al.* (1996:16), consideran el concepto de *“manejo”* como gestión, administración y construcción de recursos naturales. Por otra parte, consideran que el término *“sustentable”* podría agregarse después del de *“manejo”*, para diferenciarlo; sin embargo, consideran conveniente utilizar el término *“integrado”*.

iii) de manejo para el control de la contaminación de suelos y aguas; iv) la combinación de algunos de los anteriores.

Para las cuencas rurales de nuestras regiones, dedicadas principalmente a las actividades agrícolas y ganaderas, Jouravlev (2003:17), considera que una definición más apropiada sobre Manejo de Cuencas, sería similar a la propuesta por el Colegio de Ingenieros de Perú en el Primer Seminario Nacional de Manejo de Cuencas de 1993, según la cual el Manejo de Cuencas es:

*“... la aplicación de principios y métodos para el uso racional e integrado de los recursos naturales de la cuenca, fundamentalmente agua, suelo, vegetación y fauna, para lograr una producción óptima y sostenida de estos recursos, con el mínimo deterioro ambiental, para beneficio de los habitantes de la cuenca y de las poblaciones vinculadas a ella”.*³³⁵

Este concepto, es análogo al propuesto por IPROGA (1996:20):

“Se entiende por manejo de cuencas la aplicación de principios y métodos para el uso racional, integrado y participativo de los recursos naturales de la cuenca; fundamentalmente del agua, del suelo y de la vegetación, a fin de lograr una producción óptima y sostenida de estos recursos con el mínimo deterioro ambiental, para beneficio de los pobladores y usuarios de la cuenca. En el manejo de cuencas es importante la labor coordinada de las instituciones públicas y privadas pertinentes [...] En síntesis, el manejo de cuencas implica estilos integrados y sostenibles de producción agrícola, pecuaria y forestal, adaptados a la realidad política y económica local, culturalmente aceptables y socialmente justos, con miras al bienestar de los pobladores que dependen de esa producción”.

Por lo anterior, Ramakrishna (1997:19), considera que el objetivo primordial del Manejo de Cuencas es *“... alcanzar un uso verdaderamente racional de los recursos naturales, en especial el agua, el bosque y el suelo, considerando al hombre y la comunidad como el agente protector o destructor”.* De esta forma, el concepto de Manejo Integral de Cuencas (MIC), comprende:

“... aprovechar y conservar los recursos naturales en función de las necesidades del hombre, para que pueda alcanzar una adecuada calidad de vida en armonía con su medio ambiente. Se trata de hacer un uso apropiado de los recursos naturales para el bienestar de la población, teniendo en cuenta que las generaciones futuras tendrán necesidad de esos mismos recursos, por lo que habrá de conservarlos en calidad y cantidad.[...] El manejo adecuado de una cuenca trata de evitar que los recursos naturales: agua, suelo, flora y fauna, se degraden, eliminen o contaminen, considerando, al mismo tiempo, que el hombre tiene que obtener suficientes alimentos, adecuada calidad y cantidad de agua, madera, leña, etc.” (Ramakrishna, op. cit.).

³³⁵ En base a esta definición, Jouravlev (2003:17) considera que: *“En el manejo de cuencas es imprescindible la participación activa de la población local debidamente organizada, por lo que la contribución municipal y de otros actores locales es de gran valor.”*

Para la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (RLCTMCH, 1997:9), este concepto holístico del Manejo Integral de Cuencas (MIC), considera la:

“... concepción integral del sistema cuenca como un todo produce mayores beneficios que la simple sumatoria de los beneficios de cada elemento considerado aisladamente del conjunto. Desde el punto de vista filosófico a esa visión integral de Manejo de Cuencas se denomina aproximación holística; desde el punto de vista técnico el concepto más adecuado sería el de Manejo de cuencas bajo el enfoque de usos múltiples, de uno, varios o todos sus recursos. [Entonces, el Manejo de Cuencas, es] el conjunto de acciones de gestión en la fase permanente del procesos de desarrollo de una cuenca, extensivas a todos los recursos, sean éstos naturales o contruidos por el usuario; incluye, por lo tanto, manejo de suelos agrícolas, fauna, silvicultura, pastos cuerpos de agua y áreas ribereñas, nieve, esorrentía, sitios de construcción urbana, minería y vías de comunicación.”

Bajo esta perspectiva, y considerando los principios establecidos en la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente, celebrada en Dublín, Irlanda en 1992, el concepto de Manejo Integrado de Recursos Hídricos (MIRH) de Mitchell, citado por Villlobos (1998:11), incorpora las siguientes dimensiones:

- i) El MIRH es un medio para alcanzar una mejor coordinación entre las políticas para el manejo de diferentes componentes del agua superficial y subterránea, así como para la preservación de su cantidad y calidad.
- ii) El MIRH implica que cuando el agua es parte de un amplio y complejo entorno ambiental, es necesario elaborar políticas para todos los sectores ambientales que influyen en la cantidad y calidad del agua. Esta perspectiva es más amplia que la primera y por tanto requiere de una mayor coordinación entre las partes involucradas en el proceso.
- iii) El MIRH, requiere no solo que la relación mutua entre el agua y su entorno sean tomadas en cuenta; también deben de considerarse las interrelaciones entre el agua y el desarrollo económico y social de la región. De esta forma, el desarrollo sustentable de la cuenca puede alcanzarse; sin embargo, a una escala de trabajo grande, no es fácil conciliar los intereses económicos y ambientales.

De esta forma, el concepto de Manejo Integral de Cuencas (MIC), se ha extendido al de Manejo Integrado de Recursos Hídricos (MIRH); sin embargo, en ambos conceptos se privilegia el manejo del agua, por una parte el MIC otorga un mayor énfasis hidrológico, mientras que el MIRH incorpora ya los conceptos de gestión integral de recursos hídricos y desarrollo sustentable.

3.1.6.2 Gestión Integrada de Recursos Hídricos

A principios del siglo XX, el concepto de manejo de cuencas únicamente estaba relacionado con el aprovechamiento del agua para usos múltiples a través de la construcción de grandes obras hidráulicas. A las políticas dominantes sobre manejo de cuencas aún no incorporaban el concepto de gestión del agua; es decir, los aspectos organizativos, de apropiación, las reglas de acceso, control y uso del agua y su territorio, de los grupos sociales; las políticas públicas únicamente se reducía a los usos múltiples de una corriente de agua.

La gestión de los recursos naturales en el ámbito territorial de la cuenca y su dinámica espacial-temporal intrínseca, conocida como gestión de cuencas, surge como una estrategia para la participación de todas las comunidades de usuarios de los recursos naturales, debido a que el agua es un recurso de uso común socialmente apropiado dentro de un territorio compartido: la cuenca. La cuenca es la unidad territorial natural que permite articular procesos de gestión para el desarrollo sostenible. Cuando no existe conciliación de intereses entre los diferentes actores sociales de la cuenca, se producen conflictos. Es fundamental entonces que en la gestión a nivel de cuencas, se considere la relación con otros entramados con los cuales esta articulada como los ámbitos político-administrativos de las comunidades, los municipios y los estados; los procesos de gestión de cuencas, deben realizarse de manera armónica con todos los niveles de gobierno (Rada, 2003:3).

El concepto de gestión del agua no solo implica considerar al agua como a un recurso natural aislado; por el contrario, la gestión del agua lleva implícita su incorporación al ciclo hidrológico; es decir, como un sistema abierto y

dinámico en su relación calidad-cantidad. La gestión del agua, “... *ya no puede limitarse a aumentar las entradas al sistema de usos sin atender a lo que ocurre dentro del mismo, sino que debe orientarse a reducir o retrasar las pérdidas en cantidad y calidad que se producen en su seno*” (Naredo, citado por Aguilera, 1998:19).

De esta forma, para Aguilera (1998:19-20), el concepto de gestión del agua incorpora dos principios fundamentales: i) no existe apropiación ni gestión de recursos, más bien la gestión de cuencas como una gestión de ecosistemas;³³⁶ ii) por tanto, es necesario incorporar un marco institucional así como redefinir el concepto de producción de agua y valorar éste servicio ambiental.

Después de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en 2002 en Johannesburgo, la estrategia de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) adquiere gran vigencia y relevancia en la agenda mundial del desarrollo sostenible. De esta forma, se integran en un concepto, los procesos de gestión integral del agua con el de todos los recursos naturales relacionados al ciclo del agua; es decir, la gestión de los recursos hídricos para el desarrollo sustentable de la cuenca.³³⁷

Para Álvarez, citado por Jouravlev (2003:9), “*la gestión del agua es básicamente un sistema de asignación de los recursos hídricos.*”³³⁸ Entonces, el

³³⁶ Aguilera (*op. cit.*), considera que las cuencas están constituidas por agro-ecosistemas en los que ocurren entradas y salidas masivas de materiales y energía. De esta forma, en la medida que gran parte de ésta energía se destina para maximizar la producción, entonces se generan pérdidas significativas de nutrientes, humus, etc. Que no solo disminuyen la productividad de la tierra, implica un incremento significativo de insumos externos como fertilizantes, también alteran el ciclo del agua al disminuir la recarga de acuíferos, mayor evaporación, una menor capacidad de amortiguamiento de avenidas, transporte de sedimentos en cauces y una mayor erosión fluvial; es decir, “... *la gestión del ciclo del agua, por contraposición a la economía expansionista del agua, exige una gestión ambiental integrada del territorio, es decir, no hay gestión del agua sin gestión del territorio.*” Aguilera (*op. cit.*)

³³⁷ Los recursos hídricos comprenden el agua en todas sus formas y componentes del ciclo hidrológico y los recursos naturales asociados a ella. La UICN, (2000:15), considera que: “*Los recursos hídricos, en el sentido más amplio, incluyen agua en todas las fases del ciclo hídrico, junto con todos los recursos vivos que esta agua sustenta, como peces, anfibios y flora acuática.*”

³³⁸ Por ejemplo, para Gerbrandy y Hoogendam (1998:239), la gestión del agua en sistemas de riego es el “*conjunto de actividades y los medios necesarios para lograr los objetivos formulados para la distribución y el uso del agua.*” Según Vargas y Mollard (2002:13): “*La gestión del riego se encuentra ubicada dentro de la lógica de los sistemas sociales y productivos.*” Finalmente, para Mollinga (1998), citado por Gerbrandy y Hoogendam (1998:241), la gestión del agua de riego, es una forma de interacción social de diferentes

concepto de gestión del agua en sentido amplio se refiere a la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) y ésta se refiere en su ámbito territorial a la Gestión de Cuencas.

De esta forma, para el Global Water Pathership (GWP), la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), se define como *“un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.”* (Dorojeanni y Jouravlev 2003:28; GWP, 2004:7).³³⁹ La contribución de la gestión del agua al desarrollo sustentable se muestra en el Cuadro 3.5.

Cuadro 3.5 Contribuciones de la Gestión del Agua en el Desarrollo Sustentable (basado en BID, 2002:1)

Dimensión	Contribución
Económica	Agricultura Industria Energía Turismo Navegación
Ambiental	Mitigación de riesgos naturales Ecosistemas de agua dulce Servicios ambientales
Social	Salud Alivio de la pobreza Mitigación de riesgos naturales

En la Iniciativa del Agua y la Naturaleza en Mesoamérica (UICN, 2003), considera los siguientes objetivos para la GIRH: i) incorporar el manejo de ecosistemas en cuencas; ii) el empoderamiento de los usuarios para un uso participativo, equitativo y responsable del agua; iii) promover la gobernabilidad

actores sociales con diferentes métodos, recursos y estrategias entorno a las actividades relacionadas con el uso y la distribución del agua que se presentan en un determinado sistema sociotécnico y un conjunto de espacios de interacción, los cuales tienen una dimensión espacial en diferentes niveles de usuarios del sistema (sistema, grupo de familias, familia) y; una dimensión temporal, vinculada a los ciclos agroecológicos y la entrega de agua (demanda), que esta integrada en la cultura, la estructura agraria, la infraestructura material (ecología y tecnología) y, que se reproducen continuamente en transformación a través de la interacción.

³³⁹ Según la GWP, el concepto de GIRH retoma los cuatro principios de la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente de Dublín de 1992; sin embargo, la GIRH forma parte del Plan de Implementación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo de 2002 (GWP, 2004).

del agua y prevenir conflictos; iv) aplicar iniciativas económicas y financieras para el buen uso del agua; v) transferir tecnologías apropiadas; vi) la adquisición de una nueva cultura del agua.

La GIRH incluye una mayor coordinación, desarrollo y gestión de: i) el agua y la tierra; ii) las aguas superficiales y subterráneas; iii) la cuenca del río, la planicie costera y su área marítimo-terrestre; iv) los usuarios aguas arriba y aguas abajo. La GIRH no solo implica la gestión de recursos naturales, incluye también el desarrollo humano (tanto de hombres y mujeres), basado en la gestión de esos recursos (GWP, 2004:7).



Figura 3.10 Marco general para la Gestión Integral de Recursos Hídricos (Dourojeanni y Jouravlev, 2003:29).

Dourojeanni y Jouravlev (2003:29) proponen un Marco General para la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) basado en tres ejes o directrices estratégicas: sustentabilidad ecológica, eficiencia económica y equidad social para lo cual es necesario un ambiente político adecuado que permita tanto la aplicación de instrumentos de gestión como el desempeño del papel de las

instituciones (Figura 3.10). Por otra parte, las componentes de un ambiente político adecuado, instrumentos de gestión y el papel de las instituciones están integradas y son transversales a los diferentes usos o subsectores del agua (Figura 3.11).

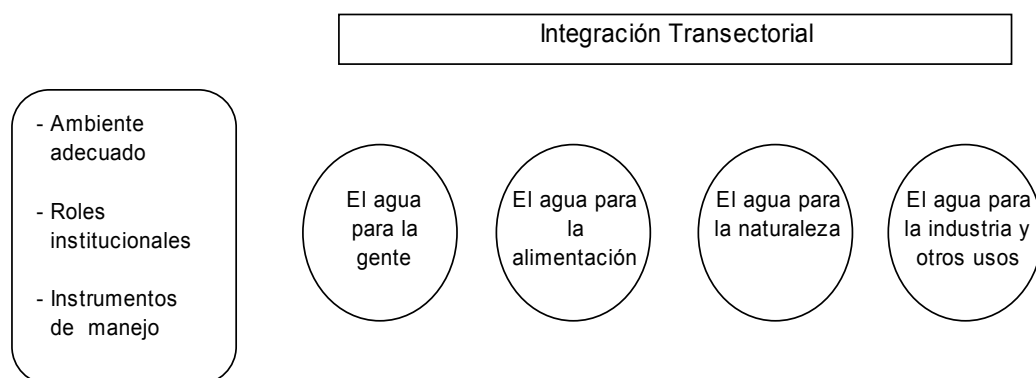


Figura 3.11 La Gestión Integrada de Recursos Hídricos y sus relaciones entre subsectores (Dourojeanni y Jouravlev, 2003:29).

Por otra parte, para William Cosgrove, citado por Burton, (2003), el concepto de Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), en contraste con el concepto tradicional fragmentado de manejo de agua (con énfasis en el manejo del agua para satisfacer la demanda de agua), incorpora dos dimensiones fundamentales: i) el sistema natural, el cual representa una componente de importancia vital para la disponibilidad de la cantidad y calidad del recurso así como de una amplia gama de servicios ambientales que provee; ii) la dimensión humana la cual fundamentalmente determina el uso del recurso, la contaminación y degradación del recurso y, determina cuales deben ser las prioridades de desarrollo. La gestión integral ocurre en y entre estas dimensiones a lo largo de la variabilidad espacial y temporal propia del territorio de la cuenca.

Basado en el Marco General para la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) propuesto por Dourojeanni y Jouravlev (2003:29), el Global Water Partnership (GWP, 2004:11), incorpora trece elementos clave para transitar hacia la GIRH (Figura 3.12):

El entorno político

- 1.- Políticas: posicionar como objetivo fundamental el uso, protección y conservación del agua.
- 2.- El marco legislativo: las normas y reglas que permitan alcanzar las políticas y objetivos.
- 3.- Estructuras de financiamiento e incentivos: buscar recursos financieros para satisfacer las necesidades de agua.

El papel de las instituciones

- 4.- Creación de un marco organizacional: formas y funciones.
- 5.- Construcción de la capacidad institucional. Desarrollo de recursos humanos.

Los instrumentos de gestión

- 6.- Evaluación de recursos hídricos: el entendimiento de los recursos y de sus necesidades.
- 7.- Planes para la GIRH: combinando opciones de desarrollo, la interacción humana el uso de recursos.
- 8.- Gestión de la demanda: usando más eficientemente el agua.
- 9.- Instrumentos para el cambio social: fomentando la participación de la sociedad civil en la gestión del agua.
- 10.- Resolución de conflictos: manejo de disputas, asegurando el uso compartido del agua.
- 11.- Instrumentos de regulación: estimación y aplicación de los límites permisibles de uso del agua.
- 12.- Instrumentos económicos: estableciendo precios y cuotas por eficiencia y equidad.
- 13.- Manejo e intercambio de información: desarrollo de conocimientos para una mejor gestión del agua.

De esta forma, para la UICN, (2000:16), la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) en cuencas comprende fundamentalmente: i) la gestión de cuencas como un ecosistema integrado y; ii) la planificación y gestión participativa.

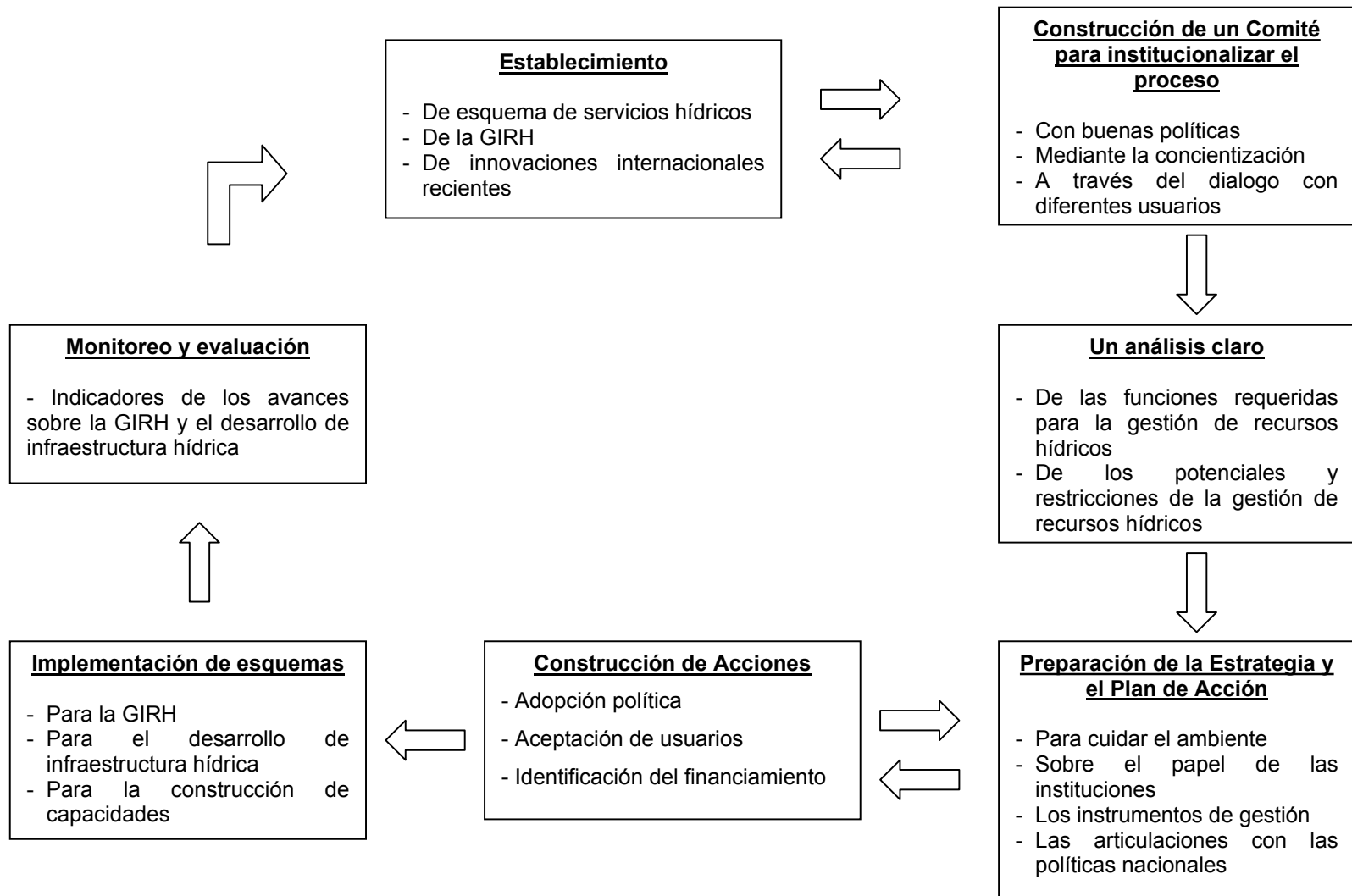


Figura 3.12 La GIRH como un proceso continuo que se ajusta tanto a los cambios como a las necesidades (GWP, 2004:12)

3.1.6.2.1 La Gestión Integral de Recursos Hídricos para el Banco Interamericano de Desarrollo

Para Verhallen *et al.*, citados por Van Hofwegwn y Jaspers (2000:6), el concepto de Manejo Integrado de Recursos Hídricos (MIRH), comprende “... *el manejo de las aguas de superficie y subterráneas en un sentido cualitativo, cuantitativo y ecológico desde una perspectiva multidisciplinaria y centrada en las necesidades y requerimientos de la sociedad en materia de aguas.*” Por otra parte, para la UICN (2000:41), el concepto de Manejo Integrado de Cuencas (MIC), es un proceso de “... *planificación y manejo coordinados de los recursos hídricos de una cuenca fluvial, considerando su interacción con la tierra, el agua y otros recursos ambientales para usarlos de manera equitativa, eficiente y sostenible en toda una gama de escalas, desde el nivel local al de la vertiente.*” De esta forma, tanto el concepto de MIRH de Verhallen *et al.* (*op. cit.*) como el de MIC de la UICN (*op. cit.*), son una primera versión al concepto actual de Gestión Integrado de Recursos Hídricos (GIRH).

Por otra parte, para Aguilar *et al.* (1999:1), la estrategia del MIRH,³⁴⁰ es un proceso que:

“involucra acciones y proyectos orientados al incremento de la conservación del agua y la eficiencia en su uso, al manejo conjunto de la oferta y demanda del recurso, al aumento de la complementariedad y reducción de conflictos entre usos competitivos, en cantidad y calidad, todo dentro de un ambiente facilitador que incluye la adecuación de las instituciones involucradas, el marco regulatorio aplicable y el desarrollo de los recursos humanos requeridos.”

De esta forma, para Van Hofwegwn y Jaspers (2000:11), el concepto de Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), se refiere al:

“proceso de asignación de funciones a los sistemas hídricos, de creación de normas de distribución por uso, de verificación del cumplimiento de la ley (vigilancia) y de manejo. Incluye además recolección de información, análisis de procesos físicos y socioeconómicos, búsqueda de equilibrio entre varios intereses y toma de decisiones relativas a la disponibilidad, desarrollo y uso de los recursos hídricos.”

Los conceptos anteriores de Aguilar, *et al.* (*op. cit.*) y Van Hofwegwn y Jaspers (*op. cit.*), representan en parte, la visión del BID sobre la GIRH, la cual:

³⁴⁰ Tanto Aguilar *et al.* (*op. cit.*) como Van Hofwegwn y Jaspers (*op. cit.*), utilizan el término *se manejo* y no el de *gestión*; sin embargo, se refieren al concepto de GIRH.

“se relaciona fundamentalmente con la reducción de la pobreza, la mayor equidad social, los procesos de modernización e integración asociados a la globalización económica, y la conservación del medio ambiente . El logro de estos objetivos internos involucra la asistencia a los países prestatarios miembros, a través de diferentes mecanismos.” Aguilar, et al. (op. cit.).

Cuadro 3.6 Retos y problemas para la Gestión Integral de Recursos Hídricos en América Latina y el Caribe (BID, 2002:16)

Reto	Problema
Social	Incremento de la cobertura Mejoramiento de las condiciones de salud Mitigación de riesgos de contingencias naturales
Económico	Valoración económica de los recursos hídricos Asignación de agua para usos competitivos Aprovechamiento integral para el manejo del agua
Financiero	Incrementar los fondos para la operación y mantenimiento Financiamiento para la construcción de infraestructura Financiamiento del desarrollo institucional
Ambiental	Reducción y control de la contaminación Aprovechamiento integral para el manejo del agua Aprovechamiento de ecosistemas para el manejo del agua
Institucional	Reformas a las leyes de aguas Participación de usuarios Otras innovaciones institucionales

De esta forma, para el BID (1998:17-21), los instrumentos para la estrategia de la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), en América Latina y el Caribe comprenden entre otros (Cuadro 3.6): i) la recuperación de costos, la capacidad de construcción y participación de los usuarios; ii) la descentralización del sector hídrico a grupos de usuarios organizados a nivel local; iii) la participación del sector privado y el papel del sector público; iv) el comercio de los derechos de agua; v) los organismos de cuenca como instancias de participación para la resolución de conflictos entre usuarios. Es importante anotar que muchos de estos instrumentos están incorporados en mayor o menor grado en la Ley de Aguas Nacionales de México.

3.1.6.3 Gestión de Cuencas

El entorno físico de la cuenca, es necesario analizarlo también a través de una compleja trama de determinismos de las estructuras sociales, una forma de abordarlo sería a través del enfoque territorial de la cuenca, articulando de

esta forma las relaciones naturaleza-sociedad en las componentes espacio-tiempo.

La cuenca es un sistema tridimensional con diferentes capas y estratos que le dan pertinencia y coherencia, que varía a lo largo de una dimensión temporal.³⁴¹ De esta forma, en una región natural como la cuenca de un río, tanto las condiciones actuales de apropiación social de sus recursos naturales como su funcionamiento como ecosistema son también una construcción histórica; tiene una trayectoria de relaciones sociales de apropiación que le dieron origen y conforman un territorio.

La cuenca como región natural, tiene sus límites físicos bien definidos en el parte-aguas; sin embargo, como territorio, sus límites se definen en función de la dinámica social y su trayectoria histórica. La cuenca como región natural es un espacio acotado por una frontera cerrada, delimitado por el parte-aguas; mientras que, la cuenca como territorio es un espacio abierto, como una frontera difusa, una *frontera porosa* (Arellano, 2004a:60); las cuencas son territorios que se reconfiguran socialmente a lo largo del tiempo. Como lo anotan Hiernaux y Lindon (1993), las acciones sociales se territorializan en el espacio a lo largo del devenir histórico de los pueblos.

Las relaciones de la cultura y el territorio representan otra componente en la trama social para el estudio de las formas de apropiación de los recursos naturales entorno a una cuenca; sin embargo, representan también el hilo de Ariadna para guiar el diseño de las estrategias y alternativas propias de una gestión integral para el desarrollo sostenible regional.

La cuenca, sea en forma independiente o interconectada con otras o con los acuíferos, actualmente es reconocida como la unidad territorial más adecuada para la gestión integrada del agua y de los recursos naturales asociados a los ciclos del agua, de la materia y la energía que se dan en su

³⁴¹ En esta dimensión temporal, los recursos naturales de la cuenca (agua, suelo, biodiversidad) son renovables si se pueden reemplazar por vía natural o mediante la acción humana; por el contrario, no son renovables cuando no se les puede reemplazar en un periodo de tiempo significativo, en términos de las actividades humanas a que están sometidos (Ramakrishna, 1997:19). Según el grado de deterioro ambiental, en algunas cuencas, el agua y el suelo, son actualmente recursos naturales finitos, *i.e.* prácticamente no renovables.

entorno natural. Sin embargo, muchas veces, los límites naturales del territorio de la cuenca no coinciden con los límites político-administrativos de los países, estados, provincias, municipios o regiones; por otra parte, la gestión del agua como recurso natural de uso común junto con la apropiación social de su territorio de ocurrencia, constituyen un complejo de toma de decisiones que los actores sociales individuales o colectivos de la cuenca hacen sobre la gestión del agua que afectan diferencialmente tanto a las componentes del ciclo hidrológico y su aprovechamiento como a las comunidades y habitantes de las cuencas en la búsqueda de mecanismos de colaboración que permitan solucionar conflictos por su apropiación (Buckles y Rusnak, 2000; Dourojeanni, *et al.*, 2002; 2003).

La cuenca es un sistema integrado e interrelacionado y el agua es un recurso natural de uso común, un recurso natural complejo; por tanto, la gestión del agua es por naturaleza una gestión social (Aguilera, 1998). El desafío de la gestión social del agua consiste entonces en buscar su gobernanza; es decir, buscar la conciliación de objetivos y estrategias de uso entre los diferentes actores individuales y colectivos y, las instituciones públicas encargadas de su gestión (Linck, s/f a; Backer y Ostrom, citados por Masera, *et al.* 1999:17-18).

La cuenca es el territorio base para la gestión social del agua. Por otra parte, la cuenca es *per se* un ecosistema complejo; es la unidad física natural en la cual tienen lugar todos los procesos naturales de flujo de agua, de energía y nutrientes; la unidad territorial natural socialmente construida para el desarrollo regional agrícola, ambiental y socioeconómico (USAID, 1999).

Con el crecimiento demográfico, el aumento de la presión sobre el uso de recursos y el aumento de las necesidades de urbanización, industrialización y de producción de alimentos, los efectos de las actividades antropogénicas ya no se limitan sólo a zonas pequeñas ni a una comunidad en particular, deben examinarse en el contexto más amplio en que ocurren (USAID, 1999).

De esta forma, el enfoque territorial y la gestión de cuencas son valiosos referentes metodológicos para entender estas interrelaciones y dinámicas que

se suceden entorno a la cuenca como territorio socialmente apropiado a lo largo de su trayectoria histórica.

Cuadro 3.7 Clasificación de acciones de gestión en cuencas hidrográficas (Dourojeanni, *et al.* 2002:18; Dourojeanni, 2003:7)

Etapas de gestión	Objetivos de la gestión en cuencas			
	Para el aprovechamiento y manejo integrado	Para aprovechar y manejar todos los recursos naturales	Para aprovechar y manejar sólo el agua	
			Multisectorialmente	Sectorialmente
Previa	Estudios, planes y proyectos (ordenamiento de cuencas)			
Intermedia (inversión)	Desarrollo integrado de cuencas o desarrollo regional	Desarrollo o aprovechamiento de recursos naturales	Desarrollo o aprovechamiento de recursos hídricos	Agua potable y alcantarillado, riego y drenaje, hidroenergía
Permanente (operación y mantenimiento, manejo y conservación)	Gestión ambiental	Gestión o manejo de recursos naturales	Gestión o administración del agua	Administración de agua potable, riego y drenaje
		Manejo u ordenación de cuencas		

Dourojeanni, *et al.* (2002:17-21), proponen un mapa conceptual sobre las modalidades de gestión integrada a nivel de cuencas (Cuadro 3.7). Este mapa de doble entrada, en las columnas establece los diferentes objetivos sobre el manejo de recursos naturales en la gestión de cuencas (todos los recursos naturales e infraestructura de la cuenca; todos los recursos naturales presentes en la cuenca; los usos múltiples del agua y; el uso sectorial del agua); en las hileras, el mapa establece las etapas del proceso de gestión de cuencas (previa, intermedia, permanente);³⁴² de ésta forma, en su interior el mapa contiene las diferentes acciones de gestión de cuencas como una función de los objetivos y las etapas.

³⁴² Estas etapas en la gestión de cuencas fueron también reconocidas por Basterrechea *et al.* (1996:13) en el proceso de Manejo Integral de Cuencas (MIC).

Existen diferentes modalidades de gestión parcial a nivel de cuencas; es decir, actividades de gestión de cuencas que no cubren todo el territorio de la cuenca. Según Dourojeanni *et al.* (2002:22), éstas actividades comprenden: i) la protección de las cuencas de captación de agua para abastecimiento de agua a centros de población, cuencas municipales; ii) el manejo de tramos de cursos de ríos en forma integral; iii) el manejo de zonas de recarga de acuíferos subterráneos; iv) el control de torrentes y la estabilización de laderas; v) el control de lagunas de alta montaña en zonas de nieve; vi) el manejo de cuencas costeras y sus rápidas crecientes; vii) el manejo de áreas agrícolas, forestales y de pastos en ladera; viii) la protección de infraestructura específica; ix) el encauzamiento de ríos y protección de riberas; x) el manejo de humedales.

Dourojeanni, *et al.* (2002:17-21) y Dourojeanni (2003:8), proponen también un esquema sobre las opciones de gestión por cuencas (Figura 3.13). Donde, el rectángulo mayor corresponde a la gestión ambiental como envolvente principal, en su interior le siguen la gestión de recursos naturales, la gestión múltiple o multisectorial del agua y el de la gestión sectorial del agua. De esta forma, la gestión de cuencas es *“una acción híbrida que conjuga la gestión de los recursos naturales de una cuenca considerando su efecto en el agua.”* (Dourojeanni, 2003:7). Según la Figura 3.13, el concepto de gestión integrada del agua sería análogo al de hacer una gestión múltiple del agua considerando los aspectos ambientales, económicos y sociales. Sin embargo, como lo observa Dourojeanni (*op. cit.*), *actualmente en América Latina apenas se logra hacer a medias la gestión sectorial del agua, generalmente, con poca o nula consideración de los aspectos ambientales y sociales.* Así por ejemplo, se construyen sistemas de riego sin considerar las obras de drenaje y sin preservar las cuencas de las fuentes de agua; se abastece de agua a centros de población sin preocuparse por la potabilización del agua ni por el establecimiento de sistemas para el tratamiento de aguas residuales.

Para mantener los bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas, los actores sociales de la cuenca deben buscar mecanismos de participación y colaboración que permitan una gestión de los recursos hídricos como parte

integral de los ecosistemas; es decir considerando a el agua y a los recursos naturales asociados como recursos naturales limitados, bienes sociales, ambientales y económicos donde su cantidad y calidad determinan la naturaleza de su uso.

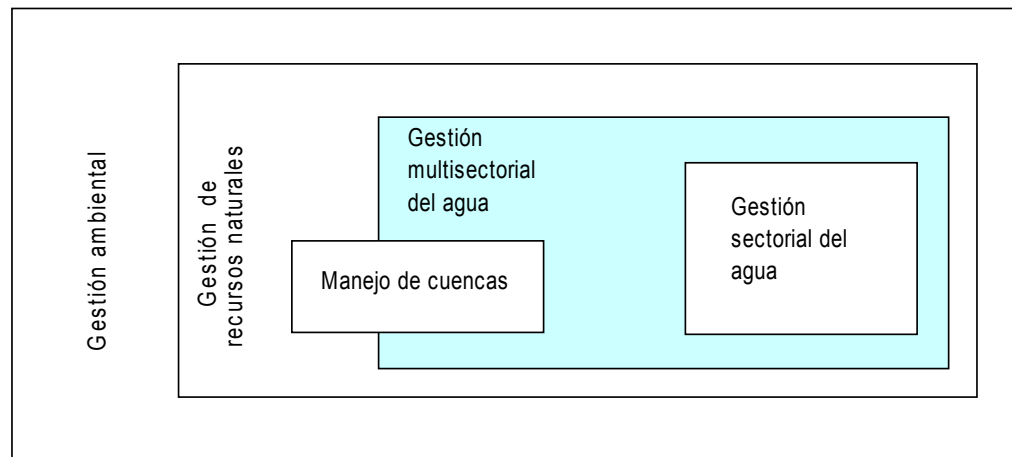


Figura 3.13 Jerarquización de acciones de gestión en cuencas hidrográficas (Dourojeanni, *et al.* 2002:18; Dourojeanni, 1997; 2003:7)

De esta forma, la cuenca sea en forma independiente o interconectada con otras es ampliamente reconocida como la unidad territorial más adecuada para territorializar la gestión integrada de los recursos hídricos. Lo anterior, debido a que la cuenca es el territorio natural de ocurrencia del recurso agua, es el área entorno al cual se manifiesta el ciclo hidrológico a través de la captación y concentración de la oferta de agua de la lluvia. Además de este atributo físico y biológico, Dourojeanni *et al.* (2002:8-9), consideran que la pertinencia del concepto de cuenca, se debe principalmente a:

- i) Las características físicas del agua generan un grado extremadamente alto, y en muchos casos imprevisible, de interrelación e interdependencia (externalidades o efectos externos) entre los usos y usuarios de agua en una cuenca. La cuenca y las diferentes manifestaciones del agua forman un sistema integrado e interconectado.

- ii) Las cuencas constituyen un área en donde interdependen e interactúan, en un proceso permanente y dinámico, el agua con los sistemas físicos (recursos naturales) y bióticos (flora y fauna). Los cambios de uso del suelo de las partes altas de la cuenca, inducen y aceleran procesos de degradación ambiental y modifican las condiciones hidrológicas y de disponibilidad, oportunidad y calidad del agua en la parte baja de la cuenca.
- iii) Una característica fundamental de las cuencas, es que en sus territorios se produce la interrelación e interdependencia entre los sistemas físicos y bióticos, y el sistema socioeconómico, formado por los usuarios de las cuencas, sean habitantes o interventores externos de la misma. Las cuencas, y los cauces principales en especial, permiten la obtención de una identidad socioterritorial y cultural de los pueblos que las habitan; la vida de los pueblos se gesta entorno al agua y sus montañas.³⁴³

Por tanto, es importante considerar que como lo anota Dourojeanni *et al.* (2002:11):

“... las cuencas son las unidades territoriales más adecuadas para la gestión integral del agua, [sin embargo,] debe tenerse presente que las mismas no son los únicos espacios requeridos o posibles para la gestión de los recursos naturales o del ambiente. La aceptación del territorio delimitado por una o más cuencas con fines de gestión del agua y de los recursos naturales asociados es, por tanto, una opción con mayor o menor validez según las características políticas, económicas, ambientales y geográficas de su entorno y los objetivos que se persigue con dicha gestión”.

De esta forma, para la delimitación territorial de las cuencas como unidades para la gestión integral de los recursos naturales asociados al agua, existen tres grandes entramados o alternativas: i) un enfoque hidrológico, es decir, la delimitación del agua superficial no es la misma que la de los acuíferos; ii) un ámbito político, la administración de los diferentes niveles de gobierno y;

³⁴³ Sobre la *identidad territorial* de las montañas Bey (2001:628-629), considera que las montañas representan una dualidad identitaria; por una parte, son según el concepto de Aguirre Beltrán citado por Bey (*op. cit.*), son *factor de división* del territorio y las comunidades (los pueblos de la sierra y los de los valles); sin embargo, también representan la argamasa de la *unificación regional*. Entorno a las montañas, los pueblos establecen una serie de relaciones de reciprocidad que le dan cohesión a una *identidad colectiva*. La organización espacial de las comunidades de montaña y la dinámica de sus individuos y familias contribuyen a consolidar una *identidad territorial*. La identidad territorial de los pueblos de una cuenca, se denomina en este trabajo como *identidad fluvial*.

iii) un ámbito institucional, es decir, los límites territoriales de acción de los organismos encargados de la gestión del agua no coinciden con los límites naturales de las cuencas.

En este contexto, los conceptos de gestión del agua como recurso común, cuenca, territorio y apropiación social de territorio así como los enfoques territorial, de manejo integral de cuencas y de desarrollo sustentable son valiosos referentes metodológicos que en los últimos años, han adquirido un nuevo matiz y una relación intrínseca, particularmente en el diseño de estrategias, líneas de acción y programas para la gestión integral de recursos hídricos, la gestión de cuencas y el desarrollo territorial rural sustentable (Dourojeanni, *et al.* 2002; Linck, 1988; 1993; s/f a; Masera, *et al.* 1999).

3.1.6.4 La Planificación del Desarrollo Regional en Cuencas

La cuenca es un espacio de planificación y gestión del territorio (Gómez y Gracia, 2002:4). Por otra parte, según el concepto de Palerm (1993a:13), la planificación es *“un instrumento para obtener y mantener el desarrollo”*; sin embargo, actualmente, existen en el mundo diferentes interpretaciones sobre desarrollo:

“En unas partes se coincide el desarrollo casi como un puro fenómeno de crecimiento económico; en otras se considera, además, como un proceso de cambios estructurales, que a su tiempo modifican la totalidad de la sociedad y especialmente su sistema de clases.” (Palerm, 1993a:14).

Por otra lado, De Mattos (1990), considera que la planificación es un proceso de acción social gubernamental que pretende hacer un esfuerzo consciente de anticipación al futuro, en función de una situación deseada que los actores sociales que controlan el poder político han establecido anticipadamente; ésta concepción, considera entonces la existencia de un proyecto político que define ciertos fines sociales y ciertos medios adecuados para el logro de esos fines.

Sin embargo, para Palerm (*op. cit.*), el concepto de planificación es mas amplio:

“La planificación es, esencialmente, un esfuerzo y una tentativa de racionalizar según finalidades; es decir, de ordenar y disponer la conducta de comunidades humanas de acuerdo a

ciertos propósitos que se persiguen, a ciertos fines que quieren conseguirse, a ciertas situaciones existentes o que se anticipan en el futuro.”

Es decir, la planificación no es solo una acción gubernamental, puede aplicarse a una empresa agroindustrial, a un sector económico, un poblado, una región o una Nación. Actualmente, se ha tratado de reducir la planificación al descubrimiento de ciertas tendencias.³⁴⁴

“... la planificación se basa más en el diagnóstico de una situación socioeconómica dada, que en la mera previsión de coyunturas. La planificación constituye, entonces, la expresión de un esfuerzo de racionalidad creadora y no de racionalidad obediente; aspira no tanto a anticipar el curso de los acontecimientos, como a contribuir a crear nuevas situaciones; quiere ser no el instrumento del determinismo y del mero reconocimiento de la necesidad, sino un instrumento para ejercitar actos de voluntad y creación humana.” (Palerm, 1993a:16).

Finalmente, según los conceptos de Palerm (1993) y De Mattos (1990), la planificación regional, es un conjunto de técnicas especializadas para el logro de ciertos objetivos, expresadas en un Plan inscrito en una estrategia o política de desarrollo de una región (localidad, cuenca, municipio, estado o nación).

La planificación como instrumento para el desarrollo regional, es un proceso que inicia con la determinación de los objetivos del Plan, y termina con los instrumentos, mecanismos y procedimientos para su ejecución. Según los conceptos de planificación del Banco Interamericano de Desarrollo (1985) y de Kozikowski (1988:35), citado por Rózga (1991:6),³⁴⁵ el diagnóstico o análisis de la situación actual de una región o cuenca, representa el punto de partida de todo proceso de planificación. El diagnóstico parte del reconocimiento de la realidad interna y externa que permite valorar, evaluar y analizar las variables y

³⁴⁴ Palerm (1993:16), considera que el proceso de planificación no es “... totalmente independiente de la voluntad y acción humana [...] el sentido más profundo de la planificación reside en la posibilidad de crear nuevas tendencias y de modificar la dirección de las existentes. La proyección de tendencias es, por cierto, un instrumento indispensable de la planificación, sobre todo cuando se refiere a la capacidad o poder predictivo. De ninguna manera constituye, sin embargo, la esencia de la acción planificadora.”

³⁴⁵ Para el BID (1985), citado por Vanegas (s/f), “Planificar significa anticipar el curso de acción que ha de tomarse con la finalidad de alcanzar una situación deseada. Tanto la definición de la situación deseada como la selección y el curso de acción forman parte de una secuencia de decisiones y actos que realizados de manera sistemática y ordenada constituyen lo que se denomina el proceso de planificación.” Por otra parte, Kozikowski (1988:35) citado por Rózga (1991:6) considera que: “La planificación del desarrollo es un método racional y coherente de llevar a cabo una política tendiente a acelerar el desarrollo y encauzarlo en una dirección deseada. La planificación es un proceso complejo por que se refiere al control de sistemas complejos. El proceso de planificación consiste en la formulación, implantación y evaluación de planes. Es un proceso continuo de interacción entre elemento político y el técnico, en una relación de aprendizaje mutuo”.

factores causales pasados y actuales así como la definición de sus tendencias y escenarios posibles (Vanegas, s/f).

Por otra parte, en nuestras sociedades actuales, todo proceso de planificación está determinado por las diferentes condiciones histórico-estructurales propias de cada sistema social. Entonces, el proceso de planificación tiene no solo una dimensión temporal que define su trayectoria y proyección en el tiempo; tiene también una dimensión espacial, es decir, una expresión territorial y una componente funcional. Estas variables determinan los procesos de configuración territorial de una región según las siguientes dimensiones: i) el espacio geográfico; ii) el espacio económico y; iii) la estructura espacial del entramado económico nacional que configura la economía regional. (Cellis, citado por Rózga, 1991).

El proceso de planificación regional, según el concepto de Rózga (1991:6), corresponde a la planificación del desarrollo económico de una región. Sin embargo, según el concepto de Palerm (1993a:99), la región es una *unidad de planeamiento*, es decir, una unidad territorial para la planificación del desarrollo, la región es entonces: “... *un área determinada, de extensión variable, situada dentro de un país o nación [...] que constituye actual o potencialmente una unidad de planeamiento.*”

La Teoría del Desarrollo Regional según Barkin y King (1970), considera que el crecimiento de una Región Plan, es inducido por la demanda de ciertos productos de los cuales la Región Plan tiene una ventaja comparativa respecto a otras; de esta forma, el objetivo del Plan de desarrollo regional es lograr una base de exportación eficiente de estos productos para que se transfieran al mercado externo de la Región Plan. Sin embargo, para Barkin (1979:24):

“El desarrollo regional es una estrategia que intenta aumentar la infraestructura física e institucional, mediante la aportación de los recursos financieros y humanos necesarios para facilitar la producción rentable, en escala comercial. [...] los programas de desarrollo regional no pretenden comprometer el Estado mismo en el proceso productivo; más bien crean las condiciones idóneas para que los productores –ejidatarios, neolatifundistas y minifundistas– puedan aumentar los rendimientos físicos y sus propios ingresos.”

De esta forma, los planes de desarrollo regional, se inscriben dentro de un Plan Nacional de Desarrollo, como lo anota Palerm (1993a:114): “*Lo que el*

plan regional debe plantearse esencialmente es el desarrollo de la región misma, y con él y por su medio el crecimiento global de la nación.”

Dentro de la amplia gama de Regiones Plan, propias para la planificación del desarrollo regional, se encuentran entre otros, los espacios rurales particularmente, los Distritos de Riego y las cuencas hidrográficas. Por otra parte, Richters (1995:362), considera que el concepto de Manejo de Cuencas como instrumento de Planificación del Desarrollo Regional, incorpora:

“... el monitoreo y la ordenación planificada, por parte del Estado, de la actividad que desarrolla el hombre en un área denominada cuenca hidrográfica, buscando un aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos naturales que resulte en su bienestar social y económico.”

Sin embargo, como se anoto anteriormente, la delimitación física de las cuencas generalmente no coincide con los límites administrativos del territorio; de esta forma, la cuenca como unidad de planificación para el desarrollo rural regional, se define un función de los objetivos del Plan y la problemática detectada durante la fase de diagnóstico. Como observa Palerm (1993b:325):

“La región puede coincidir pero no tiene que hacerlo necesariamente, con un área definida por criterios geográficos, culturales, políticos o económicos. Es el problema o conjunto de problemas que se plantean en concreto, aquello que permite establecer los límites y la extensión de una región. Por otra parte, la región va adquiriendo realidad en el transcurso mismo de la acción transformadora.”

De esta forma, en la Planificación del Desarrollo Rural Regional, la región es según Palerm (*op. cit.*):

“... algo mas que un necesario nivel intermedio entre la nación y sus instituciones por un lado, y la comunidad local por otro. Es también, un enfoque y una técnica de programación y de ejecución, aplicable a toda suerte de problemas, que permite tomar en cuenta adecuadamente las peculiaridades de los sistemas representados por los segmentos socioculturales y económicos campesinos, y sus relaciones concretas con la sociedad nacional y sus instituciones.”

En el caso de México, la regionalización de problemas esta matizada por una peculiar organización del espacio rural:

“caracterizada por un tejido de estrechas relaciones entre comunidades, y de éstas con un centro regional, el que suelen estar incorporados los niveles intermedios de las instituciones nacionales [... De esta forma, ...] el enfoque regional nos ofrece, primero, un cuadro en el cual

enmarcar en forma realista y concreta los programas de acción; segundo, un nivel el que coordinar y hacer más eficaz tanto la acción de las instituciones nacionales como los esfuerzos en el plano de la comunidad.” (Palerm, op. cit.).

Por otro lado, las variables de orden espacial y funcional del análisis regional están también presentes en el enfoque de Planificación del Desarrollo Territorial Rural propuesto por Delgadillo (2001:99); en la Planificación del Desarrollo Territorial Rural, estas variables: “... *condicionan la capacidad de la población rural para acceder a servicios o funciones relevantes que permitan promover procesos de mejoramiento de sus condiciones de vida*”.

Este enfoque metodológico microregional para la planificación del espacio rural, trata de acercar los servicios al medio rural sin dispersarlos, para lo cual es necesario identificar los sitios donde los servicios que se establezcan tengan una mayor cobertura y beneficio tanto en la producción como en la población a través de una red de enlaces entre las comunidades dispersas y los centros integradores para el desarrollo rural que definen a una microregión como una estrategia de planeación espacial y ordenamiento territorial de carácter integral.

Para De Mattos (1990), la tarea de planificación en sociedades como las latinoamericanas está siendo limitada principalmente por los siguientes factores: i) el aumento de la complejidad de cada sistema-nación; ii) por una mayor dependencia estructural del capital; iii) por la creciente dispersión ideológica, la fragmentación del poder derivada de la interacción de una multiplicidad de actores sociales y; iv) por la ineludible articulación con la economía global. En este contexto, la Planificación es un instrumento para guiar los procesos de la reproducción social del sistema vigente. En tanto que todo proceso de acción social debe analizar los comportamientos, las decisiones y las acciones de los principales actores sociales involucrados, sean gubernamentales y civiles; la Planificación puede sentar las bases para procesos de concertación social y para el establecimiento de pactos de gobernabilidad, aspecto central en sociedades complejas y conflictivas como las nuestras.

3.1.6.5 Gestión de Cuencas y Desarrollo Rural Sustentable

3.1.6.5.1 Gestión Territorial Rural en Cuencas

Una estrategia básica para un desarrollo rural sostenible es la aplicación de modelos eficientes de planificación integral territorial, descentralizados y democráticos con la participación de las organizaciones y comunidades de los espacios territoriales; estos modelos “... *consideran los aspectos del desarrollo productivo, social, cultural y ecológico de las regiones o espacios rurales y sus múltiples interrelaciones con centros urbanos, comunidad nacional e internacional.*” (IICA, 2000:17).

La creciente presión social por la apropiación de los recursos naturales de un territorio genera competencia y conflictos entre los diferentes sistemas de apropiación del territorio y sus recursos. Entonces es necesario el desarrollo de nuevas estrategias de desarrollo rural territorial que comprendan el establecimiento de nuevos centros regionales estratégicos así como el manejo comunitario de bienes colectivos como tierras de uso común, bosques y las aguas de las cuencas (IICA, 2000; Buckles y Rusnak, 2000).

Bajo esta perspectiva, se inscribe la gestión territorial como “*un proceso de ampliación del control, manejo y poder de decisión del uso de los recursos que existen en un determinado espacio por parte de sus actores*” (Rosa, *et al.*, 2003:2). De esta forma, no basta con la delimitación geográfica de un territorio, es necesario también considerar la capacidad de controlar los medios, instrumentos y recursos para la toma de decisiones sobre el uso de los recursos del espacio territorial así como el de conciliar conflictos por su apropiación.

Debido a que el territorio es un espacio socialmente construido, la gestión territorial es entonces un factor clave para alcanzar el desarrollo. De esta forma, el territorio como recurso colectivo induce el desarrollo local, la gobernabilidad y la institucionalidad territorial (Rosa *et al.*, 2003:2).

Según Rosa *et al.* (2003:3), los procesos de Gestión Territorial Rural tienen dos rasgos fundamentales: i) la configuración del territorio es resultado tanto de la apropiación social del espacio rural como de la construcción de arreglos institucionales, no de las condiciones físicas del territorio o la división

político-administrativa; ii) generalmente estos territorio incluyen áreas o centros urbanos que inducen la dinámica de los procesos rurales y el manejo de los recursos naturales.

El proceso de Gestión Territorial Rural, esta integrado por tres elementos fundamentales (Rosa *et al.*, 2003:3-4): i) una *identidad* territorial propia, es decir la forma en que la población se identifica con el territorio, sus características y recursos; ii) la *institucionalidad* territorial endógena, es decir, una autoridad territorial endógena *de facto* o *de jure* con representatividad local, participación y democracia interna que tenga la capacidad de realizar propuestas y acciones con objetivos a mediano y largo plazo; iii) los *instrumentos* de ejecución de las decisiones colectivas para el manejo territorial (estrategias colectivas y acciones específicas como el ordenamiento territorial, la conservación del suelo y agua, el manejo de cuencas, el manejo de bosques, etc.).

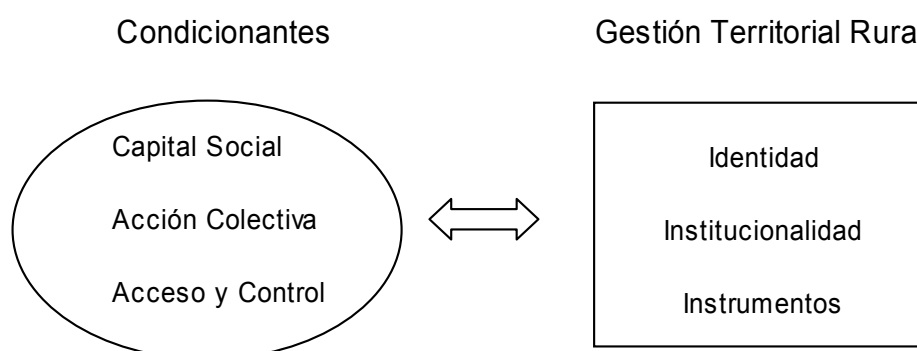


Figura 3.14 Las condicionantes de la Gestión Territorial Rural (Rosa, *et al.*, 2003:5)

Por otra parte, según Rosa *et al.*, (2003:5), para la construcción del proceso de Gestión Territorial Rural son necesarias tres condicionantes o componentes interdependientes entre si (Figura 3.14):

- i) El *capital social*; es decir, las capacidades organizativas en una localidad así como las habilidades de las comunidades para asegurar recursos (conocimientos, acción colectiva, acceso a mercados, etc.) que favorecen la acción colectiva y el acceso y control de los recursos.

Existen dos dimensiones del capital social: i) el nivel de organización de la comunidad y su capacidad de discutir, acordar, implementar y monitorear acciones; ii) la calidad y densidad de las redes sociales hacia el exterior para recibir apoyos; la capacidad de organización interna y de gestión externa según Petty y Ward, citados por Rosa *et al.*, (*op. cit.*), esta basada en cuatro elementos: relaciones de confianza; reciprocidad e intercambios; reglas normas, y sanciones comunes; conexiones, redes y grupos.

- ii) La *acción colectiva*; es decir, la coordinación de actividades individuales o de grupos para alcanzar un interés común. De esta forma, “... *los habitantes, productores, propietarios y, en general, quienes manejan la tierra dentro de un territorio, necesitan actuar en una forma concertada para asegurar su buena gestión.*” (Rosa *et al.*, *op. cit.*). La gestión de recursos naturales y la acción colectiva deben ser sostenibles; de esta forma, como se anoto anteriormente, existen una serie de reglas de uso o no uso de los recursos, así como procesos para el monitoreo, sanciones y la resolución de conflictos (Ostrom, 1990). La acción colectiva está relacionada con la construcción de instituciones para la gestión.
- iii) El *acceso, uso y control de los recursos naturales* por las comunidades rurales; que determinan en gran medida el desarrollo humano y la calidad de vida de las comunidades rurales. Generalmente el acceso, usufructo y control de los recursos naturales, esta determinado por los derechos de propiedad formales e informales (*de facto* o *de jure*) como individuales o colectivos (Ostrom, 1990; Acheson, 1991).³⁴⁶

³⁴⁶ Como se vio anteriormente, en la “*Teoría de los Regímenes de Propiedad Común*” (Schlager y Ostrom, citados por Rosa, *et al.* 2003), los derechos de propiedad otorgan: i) el *acceso* a disfrutar de los beneficios no extractivos de un espacio geográfico (ecoturismo, paisaje, etc.); ii) para la *extracción o retiro* de recursos o productos (pesca, agua para riego o consumo humano, leña, etc.); iii) el *manejo* como un derecho para regular y transformar los recursos; iv) la *exclusión* que determina quién tendrá derechos de acceso y extracción, y cómo se transfieren; v) la *alienación* que es el derecho de vender, alquilar o rentar el manejo y transmitir los derechos de exclusión.

De esta forma, bajo el marco de la Gestión Territorial Rural, se define el Desarrollo Territorial Rural como un proceso de transformación institucional y productiva de un determinado espacio rural, que genera crecimiento con equidad y sustentabilidad al interior del territorio (Schejtman y Berdegúe, 2003; CEPAL, 2001); el Desarrollo Territorial Rural reúne las siguientes condiciones:

- i) Se apoya en características o recursos endógenos al territorio (sus recursos naturales, la calificación o la dotación de su mano de obra, su localización geográfica, su historia, su cultura, las inversiones productivas preexistentes, etc.).
- ii) Las transformaciones productivas vinculan al territorio con mercados dinámicos, capaces de absorber crecimientos importantes en la provisión de bienes y servicios generados en el territorio.
- iii) Vincula entre sí a distintos sectores de la sociedad y la economía local.
- iv) Fortalece los vínculos entre las zonas rurales y las urbanas.
- v) Es catalizado y facilitado por innovaciones introducidas por agentes internos o externos las que pueden ser tecnológicas (productos o procesos), sociales e institucionales (redes y alianzas estratégicas entre agentes) o de gestión o cualquier combinación de ellas. Las innovaciones institucionales y la creación de espacios de participación ciudadana suelen ser elementos claves de las dinámicas generadas
- vi) El proceso es facilitado por la existencia de distintos tipos de plataformas para la comunicación, negociación y concertación inter-sectorial, pública-privada y urbano-rural.

La Gestión Territorial Rural y el Desarrollo Territorial Rural, puede desarrollarse en una región agrícola, un municipio, una micro-región, cuenca, subcuenca o microcuenca, una pequeña comunidad rural o bien en un conglomerado de comunidades rurales.

El enfoque del desarrollo rural sustentable en cuencas a través de la participación de todos los actores sociales y comunidades locales involucradas

en un proceso de desarrollo endógeno (comunitario y participativo), es una estrategia de desarrollo territorial rural promisorio en nuestros países y regiones (Bronson, *et al.*, 2000; Zampar y Eswaran, citados por Baumann, 2000:3).

3.1.6.5.2 Ordenamiento Territorial Rural en Cuencas

El territorio es el ámbito en el que nos movemos cotidianamente, donde nos identificamos, el espacio que reconstruimos y recreamos, y del cual nos sentimos parte, es el lugar de nuestra cultura (Holzer, citado por Montoya, *et al.* 2003:27). Sin embargo, la globalización, la competitividad internacional, así como el desarrollo tecnológico mundial y las profundas transformaciones políticas, han provocado cambios territoriales, enfoques y conceptos en una nueva realidad espacial; surgen entonces conceptos tales como relocalización, desconcentración-recentralización, articulaciones globales-locales y fragmentación del territorio entre otros.³⁴⁷

Ante la actual ruptura ambiental del espacio rural mexicano, Warman (2002:241), considera que es necesario incorporar el ordenamiento territorial rural en las Políticas Públicas del país:

“La política pública sobre el agua y la irrigación tiene que ubicarse en este nuevo escenario para desembocar junto con otras acciones en un programa que promueva integralmente la conservación del suelo y el agua, de los recursos y su equilibrio. El ordenamiento territorial es un imperativo que debe condicionar las prácticas y técnicas de las actividades agropecuarias y forestales. No se puede simplemente prohibir, que muchas veces es inevitable, sin dar opciones a quienes viven de la tierra”.

La valorización del territorio no es subjetiva, adquiere un sentido activo de intervención para mejorar, transformar y enriquecer el territorio. De esta forma, la reorganización o reordenamiento del territorio (*aménagement du territoire*) es un proyecto de construcción o reconstrucción del espacio³⁴⁸

³⁴⁷ Bajo este nuevo panorama, Montoya, *et al.* (2003:27-28), anotan que: “... se puede ver en el ordenamiento territorial la posibilidad de una “reinención del territorio” que resuelva los problemas ocasionados por la “superposición de lógicas y temporalidades diversas” asociadas a las complejas transformaciones derivadas de la globalización, el postfordismo, la posmodernidad y el nuevo orden político, y su expresión en una nueva territorialidad de los procesos de desarrollo.”

³⁴⁸ Para Linck, *et al.* (1988:15), el ordenamiento territorial en una *producción del paisaje* que se establece a través de las relaciones de cooperación como la *artificialización de la naturaleza* socialmente definida por los grupos humanos. Por otra parte, el ordenamiento territorial, junto con la adquisición de conocimientos, de técnicas, uso de medios de producción y de los recursos, “*implican siempre y en grados*

(Giménez,1996:3). El ordenamiento territorial comprende el manejo de los espacios rurales y por tanto, implica según Gross (1998):

“...la búsqueda de la disposición correcta, equilibrada y armónica de la interacción de los componentes del territorio. [es entonces, bajo el concepto de la Carta Europea de Ordenación del Territorio,] la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda sociedad.”

Bajo el concepto de una dimensión geográfica del desarrollo sustentable, Durán (2003:4) considera que el objetivo final del ordenamiento territorial es:

“... lograr una relación armónica entre el medio ambiente y los asentamientos humanos con el propósito de disminuir las desigualdades regionales y lograr un desarrollo socialmente equilibrado, respetando el ambiente natural.”

De esta forma, para Tricart y Kilian (1982:233), además de la dimensión geográfica del desarrollo sustentable, el enfoque del ordenamiento territorial para el desarrollo rural, tiene un énfasis humano, es decir, tiene como objetivo general el desarrollo humano, el mejoramiento de la calidad de vida; es decir:

“Debe salvaguardar y mejorar nuestra base de sustentación ecológica frente a la expansión demográfica... El ordenamiento del medio rural debe tener en cuenta todo esto: la necesidad de asegurar una producción suficiente para mejorar el nivel de vida”.

Para la gestión del agua, el ordenamiento territorial se realiza a través de planes conciliados con los gobiernos locales para la protección de cuencas de captación (Morel, citado por Jouravlev, 2003:32).

Como instrumento para el manejo de cuencas, el ordenamiento territorial³⁴⁹ tiene como objetivo principal:

variables una cooperación efectiva (y no necesariamente igualitaria) de los productores.” (Linck, et al. 1988 :15).

³⁴⁹ Para el ordenamiento territorial en cuencas, previamente es necesario contar con un Plan de Ordenamiento Territorial, el cual: *“... busca actuar correctivamente en este proceso de transformación territorial compatibilizando las expectativas e intereses del medio social con la capacidad de soporte del sistema natural y así establecer el régimen de uso y ocupación del espacio en función de la capacidad de carga del territorio y así orientarlo hacia un desarrollo sostenible. El uso óptimo que se asigne a las unidades territoriales es el resultado de un proceso de análisis de los componentes físicos, biológicos, infraestructurales, socioeconómicos y culturales del territorio, así como de un proceso de concertación de intereses entre los actores sociales.”* (Morel, 2002, citado por Jouravlev, 2003:32). Por otra parte, Richters (1996:99), considera que: *“La palabra manejo (del inglés management)) se refiere a la tarea del poder administrativo, dirigido por el poder político. En este caso, se refiere solamente al uso de la tierra; y en este sentido limitado, al manejo puede, según el caso, incluir la tarea de la ordenación del espacio. Con referencia a lo anterior, el manejo del uso de la tierra podría referirse a toda el área mapeada, o sea, a las áreas rural y urbana. Sin embargo, para brindar atención específica al desarrollo rural, [...] se considera solamente el manejo del uso de la tierra rural.”* De esta forma, el manejo del uso de la tierra está determinado por la administración y las políticas públicas, y está en relación por un lado, con su uso y con la capacidad de la tierra misma y por el otro, con la planificación, la evaluación y el monitoreo.

“... orientar el proceso de ocupación y transformación del territorio (es decir, la localización de las actividades y usos del espacio) en función de su capacidad de carga o aptitud para acoger en él una determinada actividad. Los desequilibrios y conflictos en la cuenca son generados por incompatibilidades entre la localización de actividades del medio social con la capacidad de carga o acogida del sistema natural.” (Morel, citado por Jouravlev, 2003:32).

Para Richters (1995:393), *“el uso óptimo y sostenible no significa el mismo uso para siempre, sino más bien una constante adaptación a los requerimientos del tiempo”*. Esta adaptación se puede guiar o estimular para que el productor tome las mejores decisiones, a través de la generación, transferencia y adopción de tecnología, la construcción de infraestructura y, sobre todo de un buen entendimiento del productor y del uso de la tierra rural. En América Central para un aprovechamiento sostenible del recurso tierra:

“Cuando se observa que en realidad el buen uso o mal uso de los recursos naturales tiene su efecto positivo o negativo sobre toda una comunidad, es justificable destacar que el poder guiar y estimular es más bien un deber de la comunidad y del Estado en general. Para ello se requiere un reglamento que evite el deterioro de los recursos, mientras que la recuperación de los recursos ya deteriorados solo se logra con un enfoque integral e integrado, [...] se trata de una respuesta institucionalizada y específica, [...] se trata de estimular una discusión urgente y continua sobre ideas y hechos, con el fin de hallar una mejor relación entre la empresa humana y el ambiente natural, y lograr una optimización del uso de los recursos naturales, [...] se requiere un enfoque permanente y pragmático, orientado a la solución de problemas en la relación humanidad-ambiente, de abajo hacia arriba, es decir, con base en la experiencia del usuario de los recursos. Por supuesto, este enfoque debe ser descentralizado, [...] se debe procurar una diferenciación administrativa a nivel subregional, [...] crear una entidad administrativa que sea responsable del monitoreo de la condición de los recursos naturales y que participe en las decisiones referentes a su uso, como contraparte de la municipalidad.” (Richters, 1995:394).

El ordenamiento rural territorial permite el manejo de espacios rurales para la construcción de un nuevo paisaje rural. Este paisaje van desde el sistema de cultivo, a la unidad de producción, la comunidad, el terruño y la región o bien desde las prácticas y sistemas de conservación del suelo y agua incorporadas en los sistemas de producción dentro de las parcelas, a las microcuencas como espacios de ejecución; mientras que las cuencas vertientes, subcuencas, cuencas y mesocuencas representan estratos de planificación regional; ambos espacios a escalas diferenciales representan un

complejo de entramados ambiental, sociocultural y económico, también con una trayectoria a través del tiempo.³⁵⁰

Para la construcción de un nuevo paisaje rural como alternativa de desarrollo, como lo anota Chambers (1995:610-11):

“La sabiduría comienza por reconocer que somos nosotros, los profesionales, quienes constituimos una buena parte del problema, y que los más pobres, representan una buena parte de la solución ... [de esta forma, es necesario anteponer] ... la gente a los objetos, y a los más pobres a los menos pobres, aprendiendo de las personas en lugar de sólo enseñarles, descentralizando el poder y no concentrándolo, y valorando apoyando la diversidad en contra de la uniformidad. La necesidad de colocar a los seres humanos en primer lugar se ve y se siente cada día con mayor intensidad, no sólo por lo que se refiere a los especialistas sociales, sino a través de toda la gama de disciplinas ... [después de todo,] ... Ya no es cuestión de saber qué hacer, sino de decidir a hacerlo”.

3.1.6.5.3 Gestión Territorial de Recursos Hídricos en Microcuencas Rurales

El ordenamiento territorial y la gestión de cuencas no se crean por Decreto, se construye localmente día a día en el paisaje rural. Este nuevo paisaje rural de la gestión de cuencas se construye desde cada parcela con la transferencia y adopción de tecnología propia para el control de los procesos de degradación del suelo y agua en los sistemas de producción y parcelas que forman las microcuencas rurales,³⁵¹ a través de la incorporación de sistemas de

³⁵⁰ “El problema del uso de la tierra se puede seccionar de tres maneras: a) dividir el área problemática en áreas más pequeñas y representativas; por ejemplo, manteniendo un enfoque integral, se selecciona una subcuenca de una cuenca hidrográfica o un cantón de una provincia; b) dedicar la atención a ciertos usos de la tierra en particular o a determinadas combinaciones o sistemas de usos (para mejorar sus rendimientos por ejemplo); y c) dedicar la atención solamente a ciertas técnicas agrícolas (para conservación de suelos, por ejemplo) , es decir, a aquellos aspectos que contribuyan más notablemente al problema señalado. La primera solución puede ser conveniente cuando el problema es básicamente de naturaleza institucional; la segunda, cuando la tarea es mejorar los ingresos de un cierto tipo de productor y la tercera cuando la tarea es disminuir la degradación del recurso suelo en una zona o en sistema de uso. Es conveniente considera estas tres posibilidades en la secuencia aquí presentada.” (Richters, 1996:109).

³⁵¹ Baumann (2000:3) hace referencia al concepto de microcuenca de FAO (1998) como: “... la superficie que puede ser manejada dentro de programas de desarrollo local”. Según Barber (1999), en China, las pequeñas cuencas tienen de 500 a 3 mil hectáreas; en Honduras, las pequeñas cuencas comunitarias (*community-scale watersheds*), tienen de 3 mil a 15 mil hectáreas; en América Central, las microcuencas varía de 100 a 350 hectáreas donde habitan de 40 a 50 familias. En Chiapas, Arellano y López (2001), trabajan en transferencia de tecnología para la conservación del suelo y agua en microcuencas rurales de mil a 3 mil hectáreas. Richters (1995:110) reporta que en Nicaragua, esta unidad mínima de trabajo, se denomina *cuenca operativa*. Mientras que Selma (2003:14), en El Salvador las denomina *quebradas*.

conservación del suelo y agua³⁵² para el desarrollo de una agricultura sustentable, como los propuestos por Arellano y López (2001) en microcuencas rurales piloto³⁵³ en la Sierra Madre de Chiapas.³⁵⁴

Para Vieira y Wambeke (2002:15), la microcuenca rural es el *“ámbito racional y lógico para la planificación del uso y manejo de la tierra con fines de producción y conservación.”* En la microcuenca rural, *“existe una relación estrecha entre el uso y manejo de la tierra y el comportamiento del recurso hídrico. Todo lo que se ejecuta en el área de la microcuenca repercute en la disponibilidad y calidad del agua.”*

De esta forma, en la gestión territorial rural, las cuencas y subcuenca son las unidades de planificación y análisis, mientras que los sistemas de producción, las parcelas o el conglomerado de las mismas y las microcuencas, son las unidades de intervención y manejo (Ramakrishna, 1996:20).³⁵⁵

La microcuenca rural como territorio socioeconómico, presenta según Vieira y Wambeke (*op. cit.*), las siguientes ventajas: i) tiene cierta homogeneidad en sus condiciones agroecológicas y socioeconómicas; ii) facilita la organización comunal para la gestión de los recursos naturales en comités de microcuenca, asociaciones de productores de la microcuenca, entre otros; iii) ofrece facilidades operativas en el otorgamiento de asistencia técnica y

³⁵² Los sistemas de conservación del suelo y agua en microcuencas rurales propuestos por Arellano (1994), son un conjunto de prácticas y obras que incorporados a los agroecosistemas, permiten: i) el control de la erosión hídrica (en cárcavas, canalillos y entre-canalillos); ii) el almacenamiento de la humedad del suelo y; iii) la recuperación de los niveles de fertilidad natural del suelo. Estas obras y prácticas de conservación del suelo y agua comprenden entre otras: el establecimiento de sistemas agroforestales; el establecimiento de presas filtrantes para el control de azolves en cárcavas (de gaviones, piedra acomodada, vegetativas, mixtas); establecimiento de cultivos de cobertera; de abonos verdes; abonos orgánicos (lombricomposteo, bocachi, etc.); cultivos de relevo para el aprovechamiento de la humedad residual (Arellano y López, 2001). Existe una amplia literatura sobre las características y condiciones de estas prácticas (Michaelsen 1980; Sheng 1977, 1981, 1988, 1989; Lal 1990; Schwab, *et al.* 1990; Altieri 1995, 1997; RLCTMCH 1997; FAO 2000; Jiménez, *et al.* 2001; Jiménez 2002).

³⁵³ *“Desarrollar proyectos pilotos en cuencas puede servir para demostrar las ventajas comparativas por utilizar la cuenca como unidad de planificación territorial y alentar la participación de las comunidades locales.”* (CATHALAC, 2004).

³⁵⁴ Guiijt (1999:175), hace referencia a que *“la mayoría de los enfoques hacia una agricultura sustentable concuerdan en que la conservación de suelos y aguas desempeña un papel central de una manera u otra.”*

³⁵⁵ *“... el manejo de una cuenca comienza por la rehabilitación a nivel de campo, hecha de finca en finca o conjunto de fincas y de acuerdo con los agricultores. El valorar e incorporar la tecnología local, al igual que la educación ambiental, a todos niveles, facilitan las actividades del manejo sostenible.”* (Ramakrishna, 1996:20).

presencia institucional; iv) facilita la coordinación institucional así como la interacción y participación con los usuarios directos e indirectos de los recursos naturales, los productores y, los actores sociales locales sobre las relaciones entre el uso y manejo del territorio y los recursos naturales con la producción de agua, la disminución de riesgos de inundaciones, etc.

Por otra parte, para De Freitas (2000:178): *“La planificación de las prácticas adecuadas de manejo de suelos deben ser consideradas dentro de un programa de desarrollo rural.”*³⁵⁶ La planificación de acciones para el control de los procesos de degradación en sus componentes físicas, socioeconómicas y ambientales, serán limitados *“a no ser que se realice dentro de los límites naturales; es decir, dentro de una cuenca hidrográfica o en cada uno de sus tributarios independientes como subcuencas o microcuencas.”* (De Freitas, *op. cit.*).

En los programas de desarrollo rural, tradicionalmente las unidades de planificación han sido las comunidades rurales y específicamente sus terrenos y parcelas (ejidos, propiedades, es decir, unidades político-administrativas de planificación), cuyos límites generalmente no coinciden con los límites de los procesos naturales, pero principalmente por que los impactos de la degradación de los recursos naturales inducidos por la acción antrópica extrapolan éstos límites. De esta forma, este nuevo enfoque de microcuencas como unidades para la gestión territorial rural se fundamenta según De Freitas (*op. cit.*) en los siguientes principios:

- i) La degradación de las tierras agrícolas, generalmente se presenta independientemente de las divisiones político-administrativas;

³⁵⁶ *“Un plan de desarrollo rural sólo puede alcanzar sus objetivos si se toman en cuenta las tierras existentes y su aptitud de uso, su capacidad de producir alimentos, madera, y otros elementos útiles al hombre. El arreglo de los sistemas de producción en base a parámetros económicos y con el objeto de aumentar la rentabilidad de las familias, pasa necesariamente por el mantenimiento del suelo productivo a lo largo del tiempo y por el restablecimiento del equilibrio original que tiene influencia directa sobre la circulación del agua en la naturaleza (ciclo hidrológico). Con estas dimensiones dicho plan debe tomar en cuenta la infraestructura existente en términos de mercado, transporte, almacenaje y todos los elementos que participan en el sistema.”*
(De Freitas, *op.cit.*).

- ii) Debido a la elasticidad territorial de la cuenca, los trabajos de transferencia de tecnología se pueden realizar en pequeña escala y de manera integral en pequeñas cuencas piloto (nanocuencas o microcuencas) para *“después de la finalización de esta, se dedica atención a otra microcuenca y así sucesivamente hasta cubrir toda la cuenca.”*
- iii) El manejo integral de microcuencas rurales, implica la conservación del suelo y agua para el desarrollo de una agricultura sostenible;
- iv) La microcuenca rural convierte en el espacio para la gestión territorial, sin embargo, las comunidades rurales, ahora mas que nunca continúan siendo, el núcleo y la base para la toma de decisiones.

Los sistemas de conservación del suelo y agua, permiten incorporar a los sistemas de cultivo las prácticas de manejo y conservación del suelo y agua, con lo cual, contribuyen en la construcción de un nuevo paisaje rural. Mediante la adopción de esta tecnología (compatible a los sistemas de cultivo de los productores), es posible la gestión territorial rural de los recursos hídricos en cada microcuenca rural para la construcción del desarrollo rural sostenible territorial desde los sistemas de cultivo y las parcelas a las nanocuencas y microcuencas rurales para extenderlo hasta las cuencas vertientes del espacio rural.

En zonas de ladera del trópico centroamericano con pequeños productores, los trabajos de conservación del suelo y agua para la gestión de microcuencas rurales permiten: i) incrementar la cobertura aérea y del mantillo del suelo que disminuye significativamente el impacto de la lluvia y el escurrimiento superficial; ii) incrementa el contenido de materia orgánica del suelo, iii) incrementan la infiltración de la lluvia y un abatimiento del escurrimiento superficial; iv) mejoran la fertilidad y productividad del suelo (Barber, 1999).³⁵⁷

³⁵⁷ Estas prácticas de manejo para la conservación del suelo y agua, según Altieri (1995:167-168), están relacionadas con el incremento de la sustentabilidad de los agroecosistemas. Estos procesos comprenden

Según Guijt (1999), en los últimos años, la falta de iniciativas para la conservación del suelo y agua en Centroamérica, *“han estimulada la búsqueda de alternativas que se han enfocado al desarrollo participativo de cuencas.”* Estas alternativas han tratado de incrementar la participación de los campesinos en el análisis de los problemas y el ordenamiento territorial de las prácticas de conservación del suelo y agua a través de talleres de planeación participativa y no solo para la ejecución de las prácticas, como era común anteriormente. Sin embargo, la participación campesina como la conservación del suelo y agua es compleja y da frutos a largo plazo por lo que se requiere de un proceso permanente que permita la adopción y apropiación de las prácticas así como y empoderamiento de las organizaciones campesinas a nivel de microcuencas (Guijt, *op. cit.*).

Después de una evaluación sobre la participación campesina en el desarrollo de una agricultura sustentable en tres programas innovadores de conservación del suelo y agua en microcuencas del estado de Santa Catarina y Paraiba en Brasil así como en Cantarranas y Guinope en Honduras y San Martín Jilotepeque en Guatemala con diferentes tipologías de organizaciones de productores, Guijt (1999), concluye que la participación campesina en cuencas para una agricultura sustentable es una alternativa promisorio.³⁵⁸

entre otros los siguientes: i) disponibilidad y equilibrio del flujo de nutrientes; ii) la protección y conservación del suelo; iii) la preservación e integración de la biodiversidad y; iv) la complementariedad en el uso de recursos genéticos animales y vegetales. Para Julian Dumanski (2004), la conservación de la humedad del suelo y su manejo, están implícitos en los principios básicos para el manejo sustentable de la tierra y el desarrollo de una agricultura de conservación. Desde el punto de vista socioeconómico, una agricultura sustentable permitirá: i) eficientar los procesos productivos; ii) el fortalecimiento de los mecanismos de cooperación y solidaridad local; iii) la potenciación de las capacidades y habilidades locales y; iv) el mantenimiento del respeto a las culturas tradicionales Altieri (*op. cit.*). Mas adelante, Altieri (1997:188-191), muestra varios ejemplos sobre el control de la erosión hídrica en laderas del trópico en América Central mediante prácticas agroecológicas para la conservación del suelo y agua.

³⁵⁸ De esta forma, por ejemplo según Guijt (1999:189), en la zona de San Martín Jilotepeque, cerca de la Ciudad de Guatemala en 45 pueblos predominantemente indígenas Cakchiquel dedicados a la producción de maíz de temporal en laderas, se estableció de 1972 a 1979 El Programa de Desarrollo Integral de San Martín. *“Se trataba de un programa que abordaba de manera integral cuestiones relacionadas con la agricultura, la salud, la construcción de caminos, la alfabetización funcional, la organización cooperativa, etc. El programa utilizó las zanjas a nivel y la aplicación lateral de nitrógeno en el maíz como las tecnologías iniciales para motivar a la gente”* (Guijt, *op. cit.*), fue financiado por Oxfam y el Reino Unido Este programa es un valioso ejemplo de adopción de tecnologías para la conservación del suelo y agua y el desarrollo participativo de cuencas: *“Es sorprendente el nivel general de continuación de las innovaciones [...], después del final de los proyectos. En San Martín se han adoptado más de 30 innovaciones con éxito desde que terminó el programa.”* (Guijt, 1999:190).

De esta forma, en las microcuencas rurales y otros espacios rurales, como lo expresa Echeverri, *et al.* (2002:11), el enfoque territorial del desarrollo rural sostenible se expresa:

“... en el fortalecimiento de la gestión de los gobiernos locales, y presta especial atención al manejo de microcuencas, a las comunidades y a las empresas rurales. El objetivo es lograr una gestión racional de los recursos naturales renovables (por ejemplo suelo, bosque y biodiversidad) y el bienestar de las y los pobladores de la región [...] Esta línea incluye el uso de instrumentos y conceptos tales como cooperación local, ordenamiento territorial, economía ambiental, economías de aglomeración, clusters productivos, encadenamientos de mercados de factores productivos en el territorio, sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad ambiental y etiquetado ecológico y por denominación de origen.”

En la Figura 3.15, se muestra la articulación entre los sistemas de conservación del suelo y agua, los servicios ambientales de la Cuenca y los diferentes usos del agua en la Gestión Integral de Recursos Hídricos.

3.1.6 6 Cooperación y Participación para la Gestión Integral de Recursos Hídricos

Los diferentes enfoques de gestión integral de recursos hídricos, de gestión de cuencas rurales, gestión territorial rural y, de desarrollo territorial rural, representan diferentes estrategias para el desarrollo rural sostenible de una región, un territorio, una cuenca. La gestión integral de recursos hídricos en cuencas rurales, representa entonces una estrategia que contribuye al desarrollo rural sustentable. Estas estrategias de desarrollo rural tienen su origen en la cooperación y la participación local.

Actualmente, la participación social en gestión de recursos naturales es cada día mayor. La participación significa no sólo el involucramiento local en la toma de decisiones para la gestión de recursos naturales. La participación necesita de voluntad y colaboración de todos los actores sociales involucrados en la gestión de la cuenca. Para cultivar la gestión participativa en cuencas, la UICN, *et al.* (2000:30), considera que *“es fundamental que haya negociaciones neutrales desde el punto de vista de poder.”*

Existen dos prerequisites fundamentales para cultivar este proceso (UICN, *et al.* 2000:30): i) debe de existir un sistema legal eficaz que proteja a los ciudadanos contra injusticias; ii) una estructura institucional adecuada que otorgue igualdad de oportunidades a todos, que permita el proceso de participación, planificación y negociación, particularmente de los actores sociales locales.

De esta forma, la Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas requiere primero de un marco jurídico sobre el cual se sustente el quehacer institucional y las políticas públicas gubernamentales que permitan la gobernabilidad de la planificación y gestión de los recursos hídricos dentro del ámbito territorial de la cuenca pero particularmente la conciliación de conflictos;³⁵⁹ sin embargo, como lo anota Dourojeanni (2003:5):

³⁵⁹ De esta forma, Buckes y Rusnak (2002), consideran que: *“La experiencia sugiere que, si bien no siempre es posible alcanzar un consenso, un ejercicio del gobierno que sea más incluyente, transparente y eficiente puede ayudar a los grupos en conflicto a dirimir ciertas diferencias, encontrar un punto de confluencia y mejorar decisiones fundamentales que afectan su subsistencia.”* Para Vargas (2002:230): “...

“... actualmente no existen bases de gobernabilidad para conjugar y alcanzar en forma coordinada metas económicas, sociales y ambientales en los territorios delimitados por razones naturales como son las cuencas hidrográficas. Los territorios naturales están actualmente delimitados solo por razones político-administrativas (límites distritales, provinciales, estatales, regionales o de países) así como de jurisdicción de entidades gubernamentales que poco o nada tienen que ver con límites naturales.”

Los procesos para la Gestión Integral de Recursos Hídricos son resultado de una serie de acuerdos colectivos que contribuyen a la definición, diseño, e implementación de acciones. Para Tognetti (2005), existen cuatro elementos clave para la gestión: i) las políticas públicas; ii) la planificación de recursos hídricos; iii) los procesos de intervención; iv) la resolución de conflictos de agua.

Por otra parte, la especificidad territorial propia de cada cuenca permite la construcción de la identidad territorial de los habitantes de la cuenca, la identidad territorial cohesiona el tejido social y abona al capital social de las comunidades de la cuenca.

Es importante que todas las comunidades que comparten el territorio de una cuenca, sean parte activa del proceso de construcción para el desarrollo local. De esta forma, es a través del trabajo organizado y la participación social que se construye, configura y apropia el territorio de la cuenca. Para lograr un desarrollo local sustentable se deben incorporar mecanismos de gestión innovadores que permitan la construcción de las capacidades locales, para que puedan interconectarse con los niveles de decisión regional, nacional e incluso internacional (Linck, 1997).

En las cuencas las comunidades comparten también problemas de deterioro ambiental (incendios forestales, deforestación, y erosión hídrica principalmente). Debido a la compleja articulación funcional intrínseca así como a la distribución diferencial espacial y temporal de estos procesos de deterioro ambiental, es importante promover acciones de cooperación y colaboración antes de generar conflictos derivados de la degradación y escasez de los

la ampliación de los conflictos por el agua, la lucha política tanto de partidos como de grupos de interés por controlar los distintos servicios de agua, puede generar una mayor participación, aunque restringida a los espacios que se abren a través de la gestión por cuenca hidrológica, se puede lograr la ampliación de su influencia en algunos aspectos.”

recursos naturales; se trata de transformar los conflictos en oportunidades de colaboración.³⁶⁰

De esta forma, lo importante es construir a nivel local y *desde adentro* de las comunidades de las cuencas, verdaderos mecanismos de colaboración mutuas de manera análoga a las *redes sociales de cooperación*, que permiten formas de organización social que coordina a actores autónomos, quienes voluntariamente intercambian bienes o servicios, con el propósito de lograr un propósito común (Messner, 1999:95).

De manera colectiva, entre las comunidades que comparten una misma red fluvial de vida al interior de la cuenca, se establecen objetivos comunes que permiten dar cohesión a una red social en una red fluvial. Al extenderse una red social de cooperación, se rompe la estructura vertical de coordinación gubernamental y se abre la colaboración, la confianza y la solidaridad entre comunidades para un propósito común: el manejo conjunto de los recursos hídricos y la gestión sostenible de la cuenca.

La mediación de las instituciones gubernamentales permitirá la acción colectiva para la planeación, la toma de decisiones sobre el uso y control de recursos y la conciliación de conflictos en la cuenca; de esta forma por ejemplo:

“... el acceso al agua dependerá de la fuerza de la institución local y de la capacidad y poder relativo de las partes involucradas, en la negociación y en la resolución de los conflictos. El reconocimiento de las instituciones existentes de usuarios y el desarrollo de redes extensibles como una fuente de apoyo político puede ser un buen punto de partida. Un enfoque sobre los detalles de la negociación en los acuerdos de cuencas hidrológicas de sitio específico y en como se mejorarán realmente la entrega del servicio, poniendo todas las opciones sobre la mesa ...” (Tognetti, 2005).

En la participación social para la gestión de cuencas, es importante considerar que los *“... actores sociales que intervienen en el manejo de la cuenca son por lo tanto muy variados, desde los políticos que toman las*

³⁶⁰ Sobre el Manejo de Conflictos en la gestión de recursos naturales, Babbitt, et al. citados por Borrini-Feyerabend et al. (2001:9), consideran que: *“El manejo de conflictos es un proceso no violento, que promueve el diálogo y la negociación, y que implica lo siguiente: i) encarar los desacuerdos antes de que generen hostilidad, ii) ayudar a las partes involucradas a explorar distintas opciones para acordar y –a continuación– seleccionar una opción aceptable para todos, iii) reconocer las causas subyacentes de los conflictos e intervenir con vistas a evitarlas en el futuro.”* De esta forma; *“Cuando los interesados llegan a reconocer por si mismos los intereses y las diferencias estratégicas que los conectan entre sí, pueden surgir nuevas oportunidades de convertir el conflicto en colaboración.”* (Buckles y Rusnak, 2002:4).

decisiones hasta los productores que manejan la finca; en este sentido, puede afirmarse que el manejo de la cuenca es responsabilidad de todos.” (Ramakrishna, 1997:12). Debido a la existencia de una diversidad de actores sociales y usuarios al interior de cada cuenca, Dourojeanni (2003:8), recomienda que:

“... los proyectos y programas de manejo de cuencas a veces no se coordinan con los de aprovechamiento de aguas y trabajan por lo tanto en forma separada sin beneficiarse mutuamente. Con ello a veces los propios actores de la cuenca son separados artificialmente en diferentes comisiones, unas de aguas y otras de cuencas [Sin embargo,] podrían reunirse periódicamente todos y compartir sus objetivos y recursos financieros para por ejemplo poner en práctica el pago por servicios ambientales.”

En los Organismos de Cuenca como instituciones formales para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, la participación de los gobiernos locales o municipales y las comunidades de las cuencas son fundamentales (Jouravlev, 2003:17). De esta forma, las micro-regiones, cuencas y los municipios son *“ámbitos geosocioeconómicos claramente definidos”* para la participación social y el desarrollo sustentable (Jouravlev, 2003:63).

Bajo esta perspectiva, Melville (1999:72), concluye que *“... la tarea de alcanzar un manejo de agua adecuado en cada región, preservando el recurso para las próximas generaciones, es un ejercicio creativo y participativo al que convergen todas las diferentes habilidades y tipos de conocimiento humano.”*

3.1.6.7 Las Experiencias y Lecciones Aprendidas en la Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas

En América Latina y el mundo, existe una amplia gama de experiencias sobre la Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas; sin embargo, debido a las condiciones naturales así como a la trayectoria histórica de un territorio común de Chiapas y Centroamérica (Arellano, 2004a), es conveniente hacer una breve revisión y análisis de estas experiencias de colaboración y participación local como un prisma de colores que permita referenciar la construcción de un nuevo proceso para la Gestión Integral de Recursos Hídricos en Chiapas.

El Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe, (CATHALAC), recomienda en los Organismos de Gestión de Cuenca, “... *la participación, no solo de los responsables gubernamentales de tales organismos, sino de las entidades de la sociedad civil, donde participen en la gestión de la cuenca, a fin de promover esa participación como necesaria, más que deseable, de una gestión moderna e integrada de las cuencas.*”³⁶¹

Algunas experiencias de Organismos de Cuenca exitosos establecidos en Centroamérica comprenden por ejemplo el de la Unidad de Manejo Integral de la Cuenca del Río Reventazón en Costa Rica (UMCRE), creada en agosto del 2000 y transformada en 2001 como “*promotor y coordinador de esfuerzos entre instituciones de gobierno, organizaciones no gubernamentales, organizaciones comunales y de productores y cualquier otro tipo de grupo o persona que tengan interés en participar en la ejecución de las actividades, proyectos y programas*” (Calvo y Pérez, 2002).

En Guatemala, según Jouravlev (2003:17) y el UICN (2003a:21), se han establecido las siguientes organizaciones: la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán³⁶² (AMSA), la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Izabal y Río Dulce (AMASURLI)³⁶³, y la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno (AMSCLAE).³⁶⁴

³⁶¹ CATHALAC, www.cathalac.org

³⁶² Basterrechea (1986), reportaba ya los niveles de contaminación y eutroficación del lago Atitlán como resultado del uso de agroquímicos en la cuenca alta y las descargas de aguas residuales sin tratamiento alguno.

³⁶³ Según Reina (1997:29), antes de la AMASURLI, se creó en 1993 la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán (AMSA) para la ejecución del Plan de Manejo Integrado del Lago de Amatitlán y sus Cuencas Tributarias (PLANDEMAT). La AMASURLI es una institución gubernamental creada en 1998 con el propósito de planificar, coordinar y ejecutar todas las medidas y acciones del sector público y privado necesarias para conservar, preservar y desarrollar el ecosistema de la cuenca del Lago de Izabal y el río Dulce. Su consejo de administración está formado por el Gobernador del departamento de Izabal, los alcaldes municipales del Estor, Los Amates y Livingston; el comandante naval del Atlántico, así como de un representante del Instituto Guatemalteco de Turismo, del Consejo Nacional de Áreas Protegidas; del Ministerio de Ambiente y recursos naturales, de las ONG's conservacionistas y un representante de las comunidades asentadas en la cuenca (Jouravlev, 2003:17). En la cuenca del Lago Amatitlán, se localiza el 73% de la industria instalada en Guatemala, de esta industria, solo un 4% trata sus aguas; descargan también sus aguas residuales a la cuenca 18 beneficios

De esta forma, por ejemplo, para la gestión territorial del desarrollo sustentable del altiplano occidental de Guatemala bajo el enfoque de gestión de cuencas, Dardón y Morales (2002:6), consideran que *“las posibilidades de diferenciación espacial e integración conceptual de los procesos culturales y ambientales de las cuencas hacen de ellas unidades geográficas socioambientales propicias para formular una relación sustentable entre sociedad y naturaleza”*.

De esta forma, Dardón y Morales (*op. cit.*), proponen un enfoque de desarrollo de manejo de cuencas que incorpora el eje de la institucionalidad estatal que involucra también al municipio como autoridad local *“... como objeto de planificación obligado para la construcción de una democracia culturalmente sustentable y a ésta, como imprescindible en la búsqueda de la sustentabilidad [entonces,] el proceso de gestión de cuencas sustentables debe considerar las componentes: político-social, económico-social y natural-social.”* Entonces incorporan también en este proyecto de desarrollo, las componentes de gobernabilidad democrática, desarrollo local, producción sustentable, así como de manejo y conservación de recursos naturales.³⁶⁵

Por otra parte, Dardón (2003), estudia las relaciones que las comunidades rurales e indígenas establecen con la naturaleza a través de las estrategias de manejo tradicional de bosques y manantiales como bienes de uso comunal en la cuenca alta del Río Samalá en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.

de café y 4 rastros sin tratamiento alguno; por otra parte, el principal afluente del lago el Río Villa Lobos arrastra cerca de 500 mil toneladas de sedimentos (Reina, 1997:28).

³⁶⁴ “[La autoridad de Amatitlán] cuenta con recursos y fondos considerables, pero su control sobre toda la cuenca que afecta al lago es limitado [... La de Atitlán] si tiene control sobre toda el área de la cuenca, pero su accionar se ve limitado por los recursos y la resistencia de las autoridades locales [... La de Izabal], no tiene control sobre los ríos que descargan al lago lo que dificulta el manejo.” (UICN, 2003a21).

³⁶⁵ Para la planeación de la gestión de recursos naturales y la gestión integral de cuencas, uno de los principales objetivos es el control de la degradación ambiental por lo que es importante realizar una priorización de cuencas para seleccionar aquellas áreas con los procesos de degradación más extensos y aún en condiciones de controlar, no donde los procesos de deterioro son ya irreversibles. Una jerarquización de las cuencas de Guatemala es propuesto por Arce (1989).

La UICN (2003a), elaboro el Proyecto para el Manejo Integral de las Cuencas Compartidas Chiapas-Guatemala de la vertiente del Pacífico asociadas a la Volcán Tacaná. Para la operación del proyecto, la UICN estableció un *Comité Técnico Asesor*,³⁶⁶ para el logro de los objetivos. El Proyecto, plantea el establecimiento de “... *alianzas estratégicas a nivel federal en México y nacional en Guatemala. Esto permitirá, incorporar las experiencias del proyecto dentro de las políticas nacionales sobre el manejo del agua principalmente en México. En el área de Guatemala, las organizaciones gubernamentales jugarán un papel estratégico con el apoyo del proyecto para el mejoramiento de estas políticas a nivel nacional*” (UICN, 2003a:39). El 26 de septiembre de 2002, se firmo en Tapachula Chiapas, la Carta de Intención Binacional entre los Ayuntamientos Municipales de Chiapas en México, la Gobernación de San Marcos y las Municipalidades de San Marcos de Guatemala, misma que estipula “... *la voluntad de trabajo tomada por las distintas instancias gubernamentales locales asociadas al proyecto*” (UICN, 2003a:57).³⁶⁷

La Fundación para la Paz y la Democracia (FUNPADEM, 2003), durante el Tercer Foro Mundial del Agua celebrado en Japón, presento la experiencia de cooperación transfronteriza obtenida en las cuencas internacionales de los Ríos Usumacinta,³⁶⁸ Lempa y San Juan, donde se concluye que “*las similitudes en*

³⁶⁶ El *Comité Técnico Asesor* del proyecto, está formado por la oficina regional de la UICN, el Coordinador del proyecto, la Fundación Gonzalo Ríos Arronte, el Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas, la Asociación Integral de Desarrollo de los Municipios del Altiplano Marquense (ADIMAM) de Guatemala, las Gerencias Regionales Frontera Sur de las Comisiones Nacionales del Agua (CNA) y Forestal (CONAFOR), la Delegación estatal en Chiapas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el organismo operador de agua potable de Tapachula, Chiapas, la Sociedad de Historia Natural del Soconusco y las alcaldías Municipales de Chiapas y Guatemala (UICN, 2003a:38).

³⁶⁷ El 4 de diciembre de 2003, en la Reserva Pico de Loro, Municipio de Unión Juárez, Chiapas se reunieron el Director Regional de la UICN, con la Gobernadora de San Marcos (Guatemala) junto con autoridades y representantes locales de Chiapas y Guatemala para iniciar la ejecución del proyecto de cuencas compartidas asociadas al Volcán Tacaná. En el proyecto participan 7 Municipios del estado de Chiapas y 15 del Departamento de San Marcos. En este evento, la Dra. Graciela Basegoda, Gobernadora de San Marcos, expresó que en este proyecto, “... *descansa nuestra esperanza de tener en el futuro una vida garantizada con salud y con servicios*” (UICN, 2003b).

³⁶⁸ En el marco del Proyecto Conflicto y Cooperación Internacional en Cuencas Internacionales; FUNPADEM y la Fundación Kukulkán, lograron establecer en julio de 2002, una Alianza Binacional entre 200 organizaciones y comunidades de la Selva Lacandona en Chiapas y el Petén en Guatemala para proteger la Cuenca del Río Usumacinta (FUNPADEM, 2002).

los logros y deficiencias institucionales y de gestión evidencian un contexto común y una oportunidad para actuar conjuntamente.”

En la Cuenca compartida del Río Lempa entre Honduras y El Salvador, el Gobierno de Honduras junto con la FAO y con el financiamiento de los Países Bajos, desarrollaran el Proyecto Lempira Sur para el Manejo Integral y Sustentable de la Cuenca (Carabias, 2002:263).³⁶⁹

Con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Gobierno de Guatemala, desde 1991, se ejecuta el proyecto de Manejo y Conservación de los Recursos Naturales de la Cuenca Alta del Río Chixoy³⁷⁰ en Santa Cruz del Quiché con diferentes acciones de reforestación, desarrollo forestal y sistemas agroforestales y silvopastoriles con un enfoque participativo comunitario para el control de sedimentos en el embalse de la presa (Bastarrechea, *et al.* 1996:5; CATIE, 2003).

A través del proyecto denominada Fortalecimiento de la capacidad local para el manejo de cuencas y la reducción de la vulnerabilidad a los desastres naturales (FOCUENCAS), el CATIE colabora en las siguientes cuencas piloto en Nicaragua las cuencas del Río Jucuapa en Matagalpa y Río Aguas Calientes en Somoto y en Honduras la del Río Yeguaré en Valle de Ángeles y la del Río Copán en Copán. Cada cuenca de trabajo tiene su particularidad, de esta

³⁶⁹ Los objetivos del proyecto del Río Lempa, comprenden: “... mejorar la sustentabilidad de las innovaciones tecnológicas introducidas en los sistemas de producción que les esta permitiendo elevar la producción, transformación y comercialización de alimentos, revertir el proceso de destrucción de sus recursos naturales, garantizándose se manejo y uso racional de manera durable, y mejorar su calidad de vida, de conformidad con los objetivos del gobierno en materia de seguridad alimentaria, y con base en la consolidación de sus organizaciones de base y de segundo nivel que están dando vida al proceso de municipalización en el acceso a los servicios básicos.” (Carabias, 2002:263). Por otra parte, Rosa *et al.* (2003:21-36), analizan el proceso de gestión territorial en la Cuenca Baja del Río Lempa en la Costa del Pacífico de El Salvador, desde la contingencia hidrometeorológica del huracán Mitch en 1998.

³⁷⁰ En la cuenca media del Río Chixoy, el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) de Guatemala construyó la hidroeléctrica de Pueblo Viejo-Quixal con una capacidad instalada de 300 MW (Rodríguez, 1986:25) y una generación media anual de 1,400 GWh (Villalobos, 1998:21), produce del 55 al 65% de la energía que consume Guatemala (Villafuerte, 2001:161; Moscoso, 1997:43). Sin embargo, desde 1986, se tenían ya estimaciones del problema de erosión hídrica en la cuenca alta y una reducción de la vida útil de la presa así como una generación de energía eléctrica irregular de 1983 a 1986 (Cabrera, 1986:112). En la cuenca de la presa hidroeléctrica del Río Chixoy, “... existen serios problemas de erosión, deslizamientos y sedimentación que están afectando la vida útil del embalse y su infraestructura hidroeléctrica.” (Faustino, 1997:9). En 1992, el CATIE suscribió un contrato con la Unidad Ejecutora del Proyecto Chixoy (UNEPROCH) para la ejecución del Proyecto de Manejo de la Cuenca del Río Chxoy con financiamiento del BID (Moscoso, 1997:43; UICN,2003a:21).

forma, la del Río Copán tiene un énfasis agroecoturístico, la del Río Yeguaré hacia los servicios ambientales, la de Jucuapa es de vocación agrícola y la del río Aguas Calientes hacia la protección del agua³⁷¹ (Jiménez, 2003).

El Lago Petén Itzá es el cuerpo de agua mas grande de la Reserva de la Biósfera Maya en Guatemala; sin embargo, tanto la Cuenca como el Lago enfrentan acelerados procesos de deterioro ambiental (deforestación de la selva y erosión hídrica, ganaderización, creación de nuevos centros de población, y contaminación del lago por descargas de aguas residuales que han provocado la mortandad de peces). Por tanto, “... *actualmente se tiene previsto implantar el Plan de Manejo Ambiental de la Cuenca, que incluiría plantas de tratamiento, reforestación y proyectos de saneamiento de agua.*” (Pape, 2002:74). Debido a que el Lago y la Cuenca se encuentran en el área de influencia de la zona arqueológica de Tikal, este proyecto de manejo de la cuenca tiene una componente ecoturística muy importante.³⁷² La propuesta para el manejo integral de la Cuenca y el Lago como un *cluster ambiental*³⁷³ (Pape, *op. cit.*), el desarrollo local, la autogestión para mejorar la gobernabilidad; incluye las siguientes estrategias: encadenamientos locales, gestión ambiental, nuevas demandas de servicios, servicios municipales y alianzas, así como la conciliación de la conservación con las inversiones.

3.1.6.7.1 En el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en Cuencas

En Latinoamérica, el Pago de Servicios Ambientales (PSA) por la producción de agua en cuencas, según FAO (2004:37):

³⁷¹ En la reunión del Grupo Consultivo para Centroamérica celebrada en Madrid en 2001, el gobierno de Guatemala como resultado de la devastación del huracán Mitch, solicitaron recursos para poner en marcha los proyectos de Manejo Integral de Cuencas Compartidas, manejo del fuego y control de incendios, y el Plan Maestro de Desarrollo Sostenible en la Cuenca del Río La Paz. (Periódico Cuarto Poder, 4 de marzo de 2001).

³⁷² Se estima que el valor turístico anual del lago es de 45.8 millones de dólares (9.15 de turistas guatemaltecos y 36.65 de turismo extranjero), de los cuales, solo se incorpora un 30% a la economía local de los poblados del lago (Pape, 2002:100).

³⁷³ “La cuenca del lago es, como consecuencia, un espacio socioeconómico, administrativo y ambiental que está determinado no sólo por la dinámica hacia adentro de su propio territorio, sino por la transmisión desde afuera; es decir, po su función de nexo entre diferentes puntos y agentes productivos del departamento, con las transacciones nacionales e internacionales.” (Pape, 2002:142).

“... es un mecanismo de compensación flexible, directo y promisorio, por medio del cual los proveedores de estos servicios reciben un pago por parte de los usuarios de los mismos. Los PSA en cuencas hidrográficas normalmente consideran la implantación de mecanismos de mercado para la compensación a los propietarios de tierras aguas arriba con el fin de mantener o modificar un uso particular del suelo que afecta la disponibilidad y/o la calidad del recurso hídrico. Usualmente esta compensación proviene de pagos por parte de los usuarios del agua aguas abajo. La idea fundamental de los sistemas de PSA es crear un mercado para un bien ambiental que habitualmente no tiene una estimación comercial. Desde el punto de vista económico, los sistemas de PSA requieren la asignación de derechos de propiedad de jure o de facto sobre las externalidades ambientales que causan beneficios a terceros (servicio ambiental) (...) En el caso de cuencas, requiere el establecimiento de relaciones causales entre el uso de la tierra –aguas arriba- y las condiciones del recurso hídrico –aguas abajo”.

Para FAO (2004:42), los sistemas de PSA en cuencas instrumentados en América Latina tienen mecanismos, estructuras y escala de aplicación diferentes según el marco jurídico y el papel del Estado en cada país; sin embargo, en general comprenden dos objetivos: i) mejorar la disponibilidad y calidad del agua para abastecimiento de centros de población; ii) mejorar la disponibilidad y calidad del agua para la generación de energía eléctrica.

En países como Costa Rica y Colombia, la participación del Estado ha sido fundamental en la emisión de normas, la regulación, e instrumentación de sistemas de PSA en cuencas y la transferencia de los recursos provenientes de la generación de energía hidroeléctrica y el abastecimiento de agua a centros de población para la ejecución de trabajos de manejo y conservación de cuencas (Espinoza, *et al.* 1999; Jiménez, *et al.* 2003; FAO, 2004:44; Echavarría, 2004 en FAO, 2004:67).³⁷⁴

En la provincia de Heredia en Costa Rica, el Programa de Conservación y Recuperación de Microcuencas (PROCUENCAS), permite la instrumentación de una *tarifa hídrica* que los habitantes de Heredia aporta a la empresa

³⁷⁴ El Banco Mundial ha estado trabajando con varios países de América Latina en la construcción de mercados para los servicios ambientales en bosques tropicales como Colombia, Costa Rica y Nicaragua y esta en proceso en República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México y Venezuela (Pagiola, 2004 en FAO, 2004:54). Por otra parte, Costa Rica cuenta con una Ley Forestal promulgada el 16 de abril de 1996 y su Reglamento que establece el reconocimiento de cuatro servicios ambientales que prestan los bosques y las plantaciones forestales. Asimismo cuenta con un Manual de Procedimientos para el Pago de Servicios Ambientales publicado el 21 de marzo del 2000. De esta forma, a través del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FINAFIFO), adscrito al Ministerio de Ambiente y Energía, se capta el “financiamiento para el pago de los servicios ambientales que brindan los bosques, las plantaciones forestales y otras actividades necesarias para fortalecer el desarrollo del sector de los recursos naturales”. Por otra parte a partir de 2001, el 3.5% de lo recaudado por concepto de impuesto selectivo de consumo de combustibles y otros hidrocarburos debe aplicarse a programas compensatorios a los propietarios de bosques y plantaciones forestales por los servicios ambientales que proporcionan (Reyes, *et al.* 2002; Jiménez, *et al.* 2003; Castro, 2003:155).

Servicios de Servicios Públicos de Heredia S. A. para el desarrollo de trabajos de protección y rehabilitación de los bosques en las microcuencas que suministran de agua a la ciudad (Espinoza *et al.* 1999; Jiménez, *et al.* 2003; Castro, 2003:154; Cordero, 2003; Bolaños, 2004 en FAO, 2004:65).

En 2003 el Ayuntamiento municipal de Coatepec, Veracruz, se convirtió en el primero en México en establecer un Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos a productores forestales que realizan proyectos de conservación y desarrollo de los bosques de niebla de la cuenca del río Gavilanes para garantizar el agua a la zona urbana de Coatepec (SEMARNAT, 2003d:44-45; Coll, 2004).

Los bosques de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Las Minas en Guatemala, proporcionan el servicio de regulación hídrica o *efecto esponja* y producción de agua. El Programa de Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales (FIPA/AID), realizó una valoración económica de estos servicios ambientales hídricos para la instrumentación de un sistema de PSA (Méndez, *et al.* 2004 en FAO, 2004:55).

En la economía de Costa Rica, según Castro (2003:153), el agua además de ser un bien público gratuito es un bien comerciable, tanto a nivel intermedio (para la generación y exportación de energía eléctrica a Centroamérica, el 75% de la energía eléctrica es hidroeléctrica) y como un bien final (para la venta de agua embotellada).

De esta forma, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), creado desde los años cuarenta, creó mediante Decreto de Ley el 13 de septiembre del año 2000, el *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río Reventazón* así como la primera Unidad de Cuencas creada por el ICE; en la cuenca del Río reventazón, el ICE produce el 38% de la energía hidroeléctrica de su país (Reyes, *et al.* 2002:8; Dourojeanni, *et al.* 2002:33; Calvo y Gómez, s/f). Posteriormente, en el 2001, el ICE establece la Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Sarapiquí y la Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Pirris (Jaubert, 2005; ICE, 2005). De esta forma, a través de estas Unidades de Manejo de Cuencas, el ICE transfiere recursos de los usuarios de energía

eléctrica para la ejecución de trabajos de conservación del suelo y agua y la ordenación del territorio para la producción de agua y el control de sedimentos en los embalses (ICE; UIRE, 2000; 2001; Dourojeanni, *et al.* 2002:33).

Ante la ausencia de un marco jurídico para el establecimiento de sistemas de PSA en Nicaragua, Honduras y El Salvador, el Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PROSOLAC),³⁷⁵ ha instrumentado un esquema alternativo para desarrollar esquemas de PSA hidrológicos a través de Fondos de Servicios Ambientales (FSA) en los mercados ambientales locales de los municipios y las comunidades rurales en diez microcuencas piloto; donde el PROSOLAC realiza trabajos de conservación del suelo y agua así como de tratamiento de aguas residuales provenientes del beneficio húmedo de café en laderas para el desarrollo de una agricultura sostenible en laderas de pequeños productores que aseguren también el suministro de agua para las comunidades (Pérez, 2003; 2004).

En su informe sobre la propuesta de pago por servicios ambientales (PSA) en México, Burtein *et al.* (2002), reportan algunas experiencias en PSA manejadas por campesinos en Chiapas,³⁷⁶ Michoacán y Oaxaca (Tabora y Chirinos, 2002:20).

A partir de 2003, el Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), ha instrumentado un sistema de PSA a través del Fondo Forestal Mexicano como instrumento para el acceso a los servicios financieros en el mercado. El otorgamiento del pago es para el servicio ambiental hidrológico, recientemente se incorporaron otros conceptos como captura de carbono, biodiversidad, entre otros. El mecanismo de pago del Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), consiste en aplicar un pago por hectárea para aquellos predios que cumplen con los criterios técnicos, con el

³⁷⁵ El PROSOLAC, es un programa de cooperación internacional con la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Pérez, 2003).

³⁷⁶ Para el caso de Chiapas, Burtein *et al.* (2002), consideran la experiencia de organizaciones campesinas que venden la captura de carbono a la Federación Internacional Automovilística. Probablemente se refiera al programa de captura de carbono de la zona tzeltal y tojolobal del Proyecto Scolec Té reportado por Montoya, *et al.* (1995) y SEMARNAT (2003d:46).

propósito de que, a partir de la suscripción de una carta de adhesión, el propietario o poseedor legal del predio, maneje sustentablemente los recursos forestales. El programa de PSAH esta normado por una serie de Reglas de Operación publicadas en el Diario Oficial de la Federación (SEMARNAT, 2003c; 2003d:41).³⁷⁷

Sin embargo, en el Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), instrumentado por CONAFOR, es necesario legislar y crear mecanismos y normas de estímulo por la conservación de la áreas arboladas, de tal forma que este programa no se reduzca solo al otorgamiento de un incentivo o pago anual por la preservación de bosques y selvas nativas sino también sistemas agroforestales y agroecosistemas diversificados;³⁷⁸ así como incorporar otras componentes que permitan el aprovechamiento y desarrollo sostenible del bosque sin extracción de madera o biodiversidad a través de la venta de servicios eco-turísticos, de servicios ambientales por captura de carbono y el aprovechamiento sostenible de recursos no maderables.³⁷⁹

Finalmente, como lo anota Echavarría (2004), citado por FAO (2004:67), las experiencias en la aplicación de sistemas de PSA hidrológicos en

³⁷⁷ Los recursos que administra CONAFOR para el Programa PSAH, están incorporados en el Fondo Forestal Mexicano, mismo que se integró para apoyar proyectos de servicios ambientales vinculados a bosques y agua. Por otra parte, según las reglas de operación del Programa, las cuotas de apoyo del PSAH son de 400 \$ / hectárea para bosque mesófilo de montaña y 300 \$ / hectárea para otros bosques o selvas (SEMARNAT, 2003d:42-43).

³⁷⁸ El Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos, instrumentado por CONAFOR, incorporará en el 2005, a las áreas de acahual y los sistemas agroforestales de café. Además de incorporar los sistemas agroforestales de café y los acahuals al Programa PSAH, se deben incorporar los huertos diversificados e inclusive los cultivos de milpa diversificada. Actualmente, el Banco Mundial está elaborando metodologías para la valoración de los servicios ambientales por producción de agua y captura de carbono en sistemas agroforestales y agroecosistemas (Christian Pieri y Ángel Ramos, comunicación personal, octubre de 2003). Por otra parte, Barkin (2003:176), considera que el cultivo de maíz es susceptible de incorporarse al PSA, en "... la provisión de servicios ambientales para la economía urbano-industrial. Las comunidades podrían contribuir a incrementar la disponibilidad social de agua y propiciar un manejo de ecosistemas más acorde con las exigencias de mantener una atmósfera de mejor calidad, reduciendo los volúmenes de polvos liberados en épocas críticas y defendiendo los <pulmones> urbanos. Se reconoce ya el valor económico de estos servicios y la conveniencia de recompensar a quienes los aportan."

³⁷⁹ En las comunidades indígenas de Santa Catarina Ixtepeji y Santa María Yavesía en la Sierra de Juárez, Oaxaca (Pérez-Agis, *et al.*, 2003) reportan por ejemplo, que a través de la organización autogestiva comunitaria, se articula el ordenamiento territorial con estrategias alternativas para el manejo de recursos naturales que comprenden la venta de servicios ambientales, el aprovechamiento de los recursos no maderables del bosque (agua, flora, fauna) y los servicios eco-turísticos.

Colombia³⁸⁰ y Ecuador, permiten obtener algunas lecciones aprendidas para el caso de Chiapas: i) es necesario referirse al pago por la protección de los servicios ambientales, no por los servicios en sí mismos; ii) el agua es un recurso común y vital para la población que políticamente es muy sensible, por tanto la aplicación de mecanismos de PSA requiere del apoyo de los principales actores sociales involucrados en la toma de decisiones; iii) el agua es un derecho y es un bien; iv) los pagos no pueden aplicarse en todos los casos, no se debe ignorar el contexto cultural y socioeconómico de las comunidades y el mercado; sin embargo, el pago por la protección del servicio hidrológico puede representar ingresos importantes para las comunidades rurales;³⁸¹ v) los costos de transacción pueden ser significativos; vi) la información hidrológica local es escasa.

3.1.6.7.2 En el Desarrollo Territorial de Microcuencas Rurales

Como ejemplos de sistemas de gestión integral de recursos hídricos en cuencas rurales con participación de grupos campesinos en México, Barkin (2000:8), hace referencia a los siguientes proyectos:

- i) El programa “*Agua para Siempre*” en la región marginal de la Mixteca de Puebla y Oaxaca, donde desde 1986, Alternativas y Procesos de Participación Social, A. C., estableció un programa de rehabilitación y rescate de microcuencas; a través de sistemas de captación, derivación y almacenamiento de la escasa agua de lluvia y los pequeños caudales de escurrimiento en ollas de agua tanto para consumo de las pequeñas comunidades como para riego de huertos familiares de frutales, módulos horti-frutícolas y, abrevadero de bovinos y ovinos (Hernández y Herrerías, 2004).

³⁸⁰ En el valle de Cauca en Colombia por ejemplo, los usuarios de las grandes explotaciones agrícolas situadas en la cuenca baja pagan una cuota a las asociaciones de usuarios del agua que ejecutan con estos fondos proyectos de conservación de cuencas. Cada organización administra sus propios recursos y la autoridad local supervisa la ejecución de los trabajos (Tognetti, 2000:26).

³⁸¹ CIFOR (2005), reporta que en América Latina, los sistemas de PSAH para el abastecimiento de agua a las ciudades ha permitido a las comunidades pobres de las cuencas altas, principalmente indígenas, no solo conservar las cuencas y el ambiente, también han contribuido a reducir la pobreza.

- ii) Cuencas costeras de Huatulco, Oaxaca; en esta región, después de la creación en 1985 del Proyecto Turístico de Bahías de Huatulco, se agudizó el problema de degradación ambiental de la región con el abatimiento de los mantos acuíferos debido a la mayor demanda de agua, la incontrolada extracción de madera y la erosión hídrica en laderas de maíz de las cuencas altas (Barkin, 2000:9). De esta forma, debido a que en ese entonces, el marco institucional en México no incorporaba el pago por servicios ambientales para la conservación y producción de agua. Barkin y Paillés (1998; 2000), promovieron esquemas alternativos para involucrar a los empresarios en el financiamiento de actividades como el ecoturismo y la producción artesanal. Estas actividades incluyen entre otras, las plantaciones forestales bajo un esquema sostenible de manejo en las cuencas altas para la protección de las mismas y la producción de agua.³⁸²

Para asegurar el suministro de agua para las comunidades rurales ubicadas en las áreas de aporte de las cuencas vertientes; Barkin (1998a), da énfasis al proceso de organización social, en un proyecto de producción de agua, no en un proyecto de construcción de la infraestructura para la recolección, almacenamiento y distribución del agua; la disponibilidad de agua no solo depende de los recursos naturales y tecnológicos. Por tanto, el proyecto de producción de agua propuesto por Barkin (*op. cit.*), no un proyecto convencional de captación, cosecha o aprovechamiento de agua de lluvia, esta basado en un análisis de los complejos procesos sociales que impulsan a la gente a modificar sus técnicas de cultivo, prácticas de manejo y conservación

³⁸² De esta forma, Barkin y Paillés (1998) reportan que en las cuencas costeras de Huatulco, Oaxaca, es posible instrumentar un programa de manejo de agua que contribuya al desarrollo sustentable mediante: *“... la integración de la producción de agua y los programas de conservación como parte de procesos más amplios y diversificados de manejo de recursos naturales sobre bases comunales; éstos incluyen la elaboración de productos a base de desperdicios generados en la conservación del bosque, ecoturismo y la creación de reservas de flora y fauna. Ésta es la única manera en que la propuesta de largo plazo de crear un programa regional integrado puede internalizar las externalidades ambientales; los beneficiarios participarían pagando por los servicios ambientales a través de productos y servicios generados en las comunidades, un concepto que eventualmente se extenderá al propio uso del agua.”*

del suelo y agua, particularmente en las comunidades de las partes altas de las cuencas con el objeto de incrementar la oferta o disponibilidad de agua y su uso a nivel local; es decir, a través de la gestión territorial rural de pequeñas cuencas rurales para asegurar el aprovisionamiento de agua desde sus fuentes de origen.³⁸³

³⁸³ A este tipo de iniciativas y proyectos, Shiva (2003:131), los denomina “*alternativas populares para la sustentabilidad*.”

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

*“¿Acaso de veras se vive con raíz en la tierra?
No para siempre en la tierra:
sólo un poco aquí.
Aunque sea de jade se quiebra,
aunque sea oro se rompe,
aunque sea plumaje de quetzal se desgarras.
No para siempre en la tierra:
sólo un poco aquí.”*

Netzahualcóyotl

4.1 Metodología

Las líneas principales de investigación del presente trabajo son la Apropiación Territorial, la Degradación Ambiental y la Gestión Integral de Recursos Hídricos.

El presente trabajo de investigación esta basado en el Marco de la Gestión Integral de Recursos Hídricos en el ámbito territorial de la Cuenca desarrollado por Dourojeanni *et al.* (2002, 2003), Dourojeanni y Jouravlev (2003) y, el Global Water Pathership (GWP, 2004).

De esta forma, la unidad de estudio es la Cuenca, la cual se considera no solo como una la región de ocurrencia del ciclo del agua o un ecosistema natural y complejo que proporciona bienes y servicios, sino bajo la perspectiva de un territorio socialmente construido.

Por lo anterior, se hace una descripción detallada de las condiciones naturales propias de la Cuenca Superior del Río Custepec, así como el análisis y reconstrucción de la trayectoria histórica a través de la cual la Cuenca como territorio y los recursos naturales asociados al agua, los recursos hídricos; son socialmente apropiados e interpretados por las comunidades y pueblos que la comparten y dan identidad territorial.

Para el análisis del estado actual de la gestión de los recursos hídricos en la Cuenca Superior del Río Cuxtepec, es necesario el análisis de las condiciones ambientales, socioeconómicas e institucionales que determinan la apropiación territorial y la gestión de los recursos hídricos en la Cuenca.

De esta forma, la primera parte de la investigación, se realiza el análisis del impacto de las políticas públicas de Desarrollo Regional en la gestión territorial y la gestión de los recursos hídricos en el entorno ambiental, económico y social durante los últimos 30 años en la Cuenca.

El análisis de los principales procesos de degradación ambiental (cambio de uso del suelo, deforestación y erosión hídrica), su relación con la disponibilidad de agua así como sus tendencias y variaciones en los últimos 30 años en la Cuenca, se realizó mediante la aplicación de la metodología de análisis *ex post* (Müller, 1996:12).

La degradación ambiental actual así como las diferentes manifestaciones de la crisis mundial, nacional y regional del agua están en el centro del debate de los diferentes foros sobre políticas de desarrollo sustentable, donde en los últimos años, ha adquirido gran pertinencia el concepto de Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) como una alternativa viable de desarrollo sustentable. De esta forma, la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), remite al de sistemas de gestión y la construcción de instituciones locales para la gestión de recursos hídricos, el desarrollo local y la gobernabilidad del agua (Ostrom, *et al.*, 2003).

Posteriormente, para analizar el proceso de construcción del Comité de Cuenca del Río Cuxtepec como un Organismo de Cuenca (Dourojeanni y Jouravlev, 2003), se utilizó un enfoque metodológico cualitativo para el estudio de este proceso social; es decir, para interpretar la participación social, la cooperación y la toma de decisiones sobre el acceso y control del agua como recurso natural de uso común (Ostrom, *et al.*, 2003), la Gestión Integral de Recursos Hídricos (Dourojeanni y Jouravlev, 2003; Global Water Partnership, 2004), y el Desarrollo Territorial Rural en la Cuenca (Rosa, *et al.*, 2003).

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo general

Analizar la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en la Cuenca Superior del Río Cuxtepec para determinar la viabilidad de la construcción del Comité de Cuenca como una institución local para el Desarrollo Territorial Rural de la Cuenca.

4.2.2 Objetivos específicos

Analizar las formas de apropiación territorial y los procesos de gestión de recursos hídricos en la Cuenca Superior del Río Cuxtepec.

Evaluar los principales procesos de degradación ambiental (cambio de uso del suelo, deforestación y erosión hídrica) que determinan la oferta o disponibilidad de agua en la Cuenca Superior del Río Cuxtepec.

Realizar una primera evaluación de la participación social al interior del Comité de Cuenca del Río Cuxtepec.

4.3. Hipótesis

Las formas de apropiación territorial, de gestión de los recursos naturales así como de la aplicación de políticas públicas sobre desarrollo regional, han provocado en los últimos 30 años un deterioro ambiental, económico y social en la Cuenca Superior del Río Cuxtepec.

Los procesos de cambio de uso del suelo, deforestación y erosión hídrica en la Cuenca Superior del Río Cuxtepec han provocado cambios en la disponibilidad de agua en la Cuenca.

Existen condiciones sociales adecuadas para la construcción del Comité de Cuenca Río Cuxtepec como una institución local formal para la Gestión Integral de Recursos Hídricos.

4.4 El Procedimiento de Investigación

Debido a la especificidad propia de la gestión de recursos hídricos en cuencas, se considero conveniente seleccionar la estrategia de investigación

del estudio de caso y como unidad de observación y estudio la gestión de los recursos hídricos en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas.

El Río Custepec es uno de los principales tributarios de la Cuenca Superior del Río Grijalva. Las aguas de Río Custepec tienen su origen en los bosques de mesófilo de montaña en la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas y la Reserva de la Biosfera de El Triunfo. La Cuenca Superior del Río Custepec tiene una superficie de 60,685 hectáreas, actualmente cuenta con una población de 6,131 habitantes distribuidos en 277 localidades. A lo largo de su compleja red fluvial, las aguas tienen diferentes usos: para el beneficio húmedo del café; el abastecimiento de agua a caseríos, fincas, poblados, ejidos y, rancherías de la Cuenca así como de la cabecera municipal de La Concordia; para riego y abrevadero en ranchos ganaderos; la cría de peces en el embalse de la Presa El Portillo II, el abastecimiento del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques y; finalmente para la generación de energía eléctrica en la Presa de La Angostura.

4.4.1 Etapas del Proceso de Investigación

En la primera etapa del proceso de investigación, se realizó una amplia revisión bibliográfica sobre la literatura reciente tanto en medios impresos como magnéticos sobre el estado de arte en la gestión de recursos hídricos en cuencas, la gestión territorial rural y, el desarrollo rural sustentable, para la elaboración del marco teórico y la definición del problema de investigación. Se realizó también una amplia revisión bibliográfica sobre la región con el objeto de reconstruir el contexto histórico de la dinámica territorial en la Cuenca.

Por otra parte, se revisaron reportes e informes de diferentes estudios, proyectos y programas realizados en la Cuenca Superior del Río Custepec y el Distrito de Riego No.101 Cuxtepeques por diferentes instancias de gobierno en los últimos 30 años. Se consultaron bases de datos e información estadística de diversas fuentes sobre la población, las comunidades y los recursos naturales de la Cuenca (censos de población, censos agropecuarios, registro público de derechos de agua, registro agrario). Se analizó y procesó la información de las

dos estaciones climatológicas de la Cuenca, así como de la información hidrométrica, planes de riego y producción del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques. Se realizó también una revisión de la información cartográfica disponible sobre la región en los últimos 40 años, tanto en forma impresa como en archivos magnéticos (planos temáticos, cartas topográficas, imágenes de satélite); finalmente, se realizó una revisión documental en los principales diarios nacionales y locales sobre la gestión de recursos hídricos, la degradación ambiental y, la problemática social y económica de la región de estudio.

La segunda etapa comprendió el procesamiento y análisis de toda la información bibliográfica, cartográfica y documental. Durante esta etapa, se realizaron varios recorridos de campo y reconocimientos terrestres en la Cuenca con los siguientes objetivos: la verificación de parte-aguas y tributarios así como de linderos de los diferentes atributos para la caracterización física y natural de la Cuenca; el reconocimiento del paisaje rural; la georeferenciación de imágenes de satélite y la determinación de la *huella espectral* por tipo de uso del suelo; verificaciones de campo sobre uso del suelo así como de las estimaciones de erosión hídrica realizadas.

Para los estudios de cambio de uso del suelo y erosión hídrica en la Cuenca, se utilizaron seis imágenes de satélite para el periodo de estudio de 1975 a 2002; las imágenes fueron proporcionadas ya limpias y recortadas por el Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE) de El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur). Las imágenes de satélite fueron procesadas en ArcView GIS versión 3.1 y cotejadas con la información obtenida en campo según las categorías de uso del suelo y vegetación descritas en la primera parte de este trabajo. La estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en la Cuenca se realizó con uso del modelo de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) aplicado por Arellano (1994) en Chiapas; al modelo EUPS se le incorporaron las modificaciones propuestas por Baumann *et al.* (2002), para su aplicación en la Sierra Madre de Chiapas. Con la información documental y de campo sobre los parámetros de erosión hídrica, se utilizó el

software ArcView GIS versión 3.1 para operar el álgebra de mapas del modelo considerando como mapa base las imágenes de satélite de la Cuenca de estudio en diferentes años.

La tercera etapa comprendió la realización de entrevistas, discusiones informales y testimonios a los diferentes actores sociales clave de la Cuenca y el Comité de Cuenca para recabar información sobre la gestión de los recursos hídricos, los sistemas de producción, las formas de apropiación y toma de decisiones para la gestión de los recursos naturales de la Cuenca; las percepciones sobre cambios ambientales y los diferentes procesos de degradación ambiental en la Cuenca, los procesos de las transformaciones del paisaje, las variaciones en el régimen de lluvias, las tendencias en la productividad de la tierra, sus vivencias e interpretaciones sobre la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 en la Cuenca; las percepciones sobre la problemática económica y social de las comunidades; las experiencias sobre organización y participación comunitaria; las expectativas y perspectivas sobre el Comité de Cuenca.

4.4.2 Definición de categorías y variables de estudio

Sobre la gestión territorial y la gestión de los recursos naturales en el entorno ambiental, económico y social durante los últimos 30 años en la Cuenca, se consideraron indicadores del Cuadro 4.1 según IPROGA, (1996).

i) *ambientales*: cambio de uso del suelo (intensificación del uso del suelo, deforestación, pérdida de la biodiversidad, incendios forestales, incremento de la superficie agrícola y ganadera); degradación del suelo por erosión hídrica (tasa de pérdida de suelo, superficie afectada para cada intervalo de pérdida de suelo, abatimiento de la fertilidad natural y de la productividad del suelo); cambios en el régimen hidrológico de la Cuenca (cambios en el régimen local de lluvias, cambios en el coeficiente de escurrimiento, abatimiento de la oferta y disponibilidad de agua en la Cuenca); contaminación del agua (descargas de aguas residuales de poblaciones y beneficios húmedos de café).

Cuadro 4.1. Dimensiones, elementos e indicadores para la evaluación de la Gestión de Recursos Naturales en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Dimensiones	Categorías	Indicadores
Ambiental	Cambios en el uso del suelo	Intensificación del uso del suelo, deforestación, pérdida de la biodiversidad, incendios forestales, incremento de la superficie agrícola y ganadera
	Degradación del suelo por erosión hídrica	Tasa de pérdida de suelo, superficie afectada para cada intervalo de pérdida de suelo, abatimiento de la fertilidad natural y de la productividad del suelo, disminución de la capacidad de almacenamiento de la presa por la depositación de sedimentos
	Cambios en el régimen hidrológico de la Cuenca	Cambios en el régimen local de lluvias, cambios en el coeficiente de escurrimiento, abatimiento de la oferta y disponibilidad de agua en la cuenca
	Contaminación del agua	Descargas de aguas residuales de poblaciones y beneficios húmedos de café
Económica	Productividad	Niveles de producción y productividad agrícola, ganadera, forestal y pesquera. Productividad marginal del agua de riego
	Autosuficiencia	Dependencia con mercados externos de insumos y productos, articulación con los mercados de servicios ambientales, tarifas y cuotas de autosuficiencia por servicios hídricos
	Pobreza	Índice de Desarrollo Humano
Social	Crecimiento poblacional	Minifundización de predios y parcelas en propiedades privadas y ejidos
	Diferenciación social entre productores	Entre propietarios privados y ejidatarios, entre productores <i>convencionales</i> y orgánicos
	Migración interna y externa	Abandono de parcelas, mujeres campesinas solas sin derecho de acceso a la tierra
	Participación social	Toma de decisiones en la gestión del agua (Comité de Cuenca, Comité Hidráulico)
	Resolución de conflictos	Reglas e instrumentos para la negociación y conciliación de conflictos
	Mecanismos de regulación y control	Mecanismos de planeación, ejecución y vigilancia

ii) *sociales*: crecimiento poblacional (fraccionamiento y minifundización de predios y parcelas); diferenciación social entre propietarios privados y ejidatarios, entre productores *convencionales* y orgánicos; migración interna y externa; participación social (mecanismos de toma de decisiones en los Comités, asistencia en las reuniones de los Comités); resolución de conflictos; mecanismos de control (planeación, ejecución y vigilancia).

iii) *económicos*: pobreza; autosuficiencia (dependencia con mercados externos de insumos y productos, articulación con los mercados de servicios ambientales, tarifas y cuotas por servicios hídricos).

Cuadro 4.2. Elementos para la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Dimensiones	Elementos	Categorías e Indicadores
El entorno político	Políticas Públicas	El uso, protección y conservación del agua como objetivo fundamental en las estrategias y planes de gobierno
	El marco legislativo	Leyes, normas y reglas que permitan alcanzar las políticas y objetivos para el desarrollo sustentable
	Estructuras de financiamiento e incentivos	Recursos financieros para satisfacer las necesidades de agua
El papel de las instituciones	Marco organizacional	Estructuras y funciones
	Capacidad institucional	Desarrollo de recursos humanos
Los instrumentos de gestión	Evaluación de recursos hídricos	El entendimiento de los recursos y de sus procesos
	Planes para la GIRH	Planes de desarrollo
	Gestión de la demanda	Uso eficiente del agua
	Instrumentos para el cambio social	Fomentando la participación social en la gestión del agua
	Resolución de conflictos	Manejo de conflictos asegurando el uso compartido del agua
	Instrumentos de regulación	Estimación y aplicación de límites permisibles en el uso del agua
	Instrumentos económicos	Estableciendo tarifas y cuotas por eficiencia y equidad
	Manejo e intercambio de información	Desarrollo de capacidades para una mejor gestión del agua

Para el análisis y evaluación de la participación social, la cooperación y la toma de decisiones sobre el acceso y control del agua como recurso natural de uso común en la Gestión Integral de Recursos Hídricos y el Desarrollo Territorial Rural en la Cuenca, se utilizaron las categorías e indicadores del Cuadro 4.2.

Cada una de las dimensiones de la GIRH: el entorno político, el papel de las instituciones y, los instrumentos de gestión se analizaron transversalmente a través de los diferentes usos del agua en la Cuenca Superior del Río Custepec agrupados en cuatro fundamentales: agua para la gente, agua para la

alimentación, agua para la naturaleza y, agua para la industria y otros usos (Dourojeanni y Jouravlev, 2003).

Para la evaluación del Desarrollo Territorial Rural en la Cuenca, se utilizaron las condicionantes (capital social, acción colectiva y acceso y control) e indicadores (identidad, institucionalidad e instrumentos), propuestos por Rosa *et al.* (2003).

En la Figura 4.1, se muestra el mapa conceptual que se siguió durante el proceso de investigación. Este mapa esta basado en algunos similares elaborados por Scherr (2000), Moran, *et al.* (1998) y Lutz (s/f).

4.4.3 Instrumentos de Investigación

Se realizaron entrevistas, discusiones informales y testimonios a los actores sociales clave de la Cuenca y el Comité para comprender la evolución del paisaje de la Cuenca y las razones históricas de las modalidades de ocupación del territorio: ejidatarios, pequeños productores, propietarios privados, usuarios productores de riego, maiceros, ganaderos, cafeticultores; autoridades ejidales, directivos de la Asociación Civil de usuarios del Distrito de Riego, de organizaciones de productores de café orgánico, de las asociaciones de cooperativas pesqueras, del patronato de agua, de la asociación ganadera local, de la asociación de silvicultores; de funcionarios públicos del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, la Delegación Estatal de SEMARNAT, de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo (REBITRI), del Campo Agrícola Experimental Centro de Chiapas del INIFAP, de la Gerencia Regional Frontera Sur de la Comisión Nacional del Agua (CNA) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), del Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNyE) de Gobierno del Estado de Chiapas y, de la Presidencia Municipal de La Concordia; así como de directivos de Organizaciones no Gubernamentales como The Nature Conservancy (TNC) y Conservación Internacional (CI).

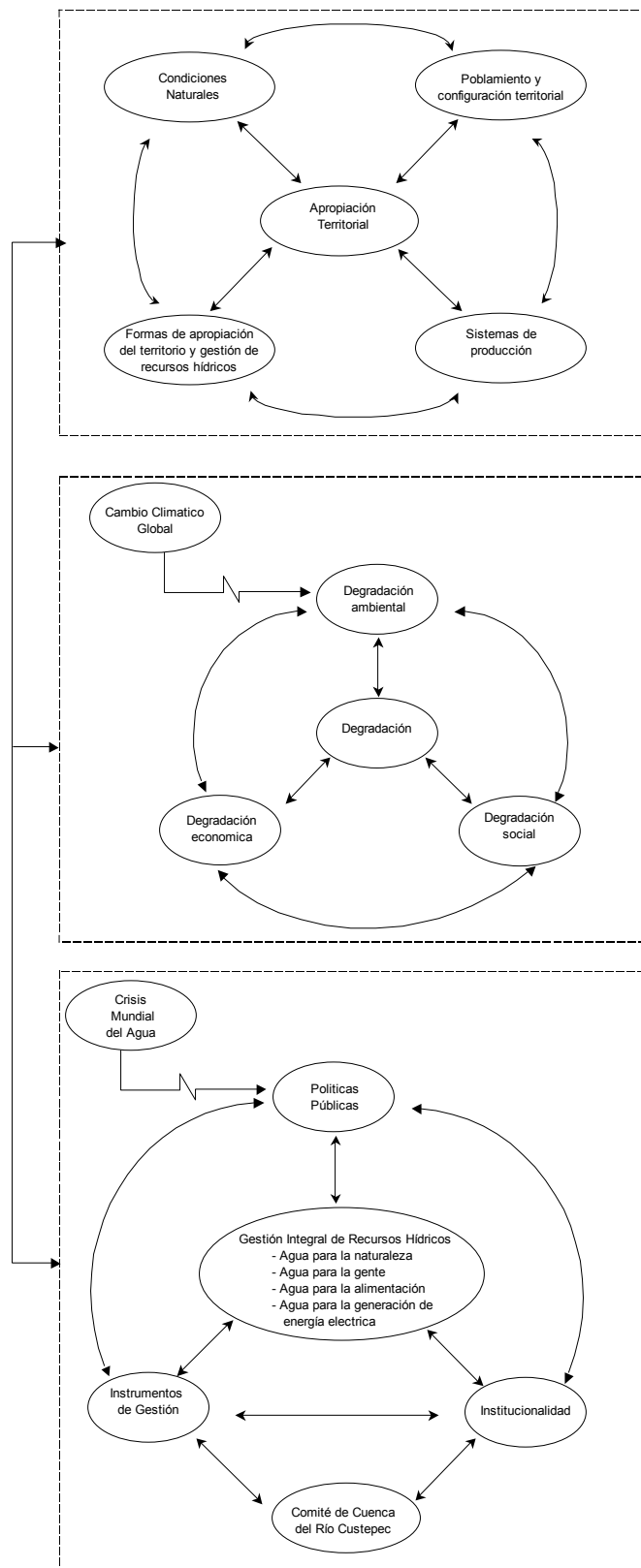


Figura 4.1 Mapa Conceptual

Como parte del proceso de investigación, se realizó del 3 al 5 de mayo de 2004, un taller de investigación rural participativa, denominado Taller Quetzal debido a que se celebró en el Campamento Quetzal de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo (REBITRI). El Taller se diseñó considerando las etapas del enfoque de mediación patrimonial propuesto por Weber (2003). En el Taller participaron los siguientes actores sociales: representantes de las comunidades de la cuenca, vocales del Comité de Cuenca, usuarios de recursos naturales, autoridades ejidales y funcionarios públicos relacionados con la Cuenca. El Taller fue un insumo fundamental para esta investigación debido a que permitió la reflexión colectiva sobre la gestión de la Cuenca Superior del Río Cuxtepec así como abrir espacios de participación y empoderamiento de las comunidades para la gestión social y patrimonial de la Cuenca. Los testimonios del Taller Quetzal fueron recogidos en la Memoria del mismo editada por Arellano y Ruíz (2004)

Durante todo el proceso de investigación, es importante hacer referencia a la observación participante en la región de quién suscribe este trabajo a través de su desempeño en la Gerencia Regional Frontera Sur de la Comisión Nacional del Agua (CNA), particularmente en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques de 1990 a 1997 en el proceso de construcción de la Asociación Civil de Usuarios para la transferencia del Distrito de Riego pero particularmente a lo largo del proceso de construcción del Comité de Cuenca del Río Cuxtepec.

Finalmente, a lo largo del proceso de investigación, el uso del diario de campo fue también un instrumento de investigación fundamental para registrar las observaciones de recorridos y visitas así como de los testimonios y percepciones de los actores sociales de la Cuenca en diferentes etapas del proceso, reuniones, pláticas y encuentros.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

“Antes que abundaran las colonias, y que potreros, milpas y cafetales desplazaran al guachipilín, al mezcal y a los canelillo; cuando los guarumbos y el chalum <ni por pienso> competían con el rajasol y el liquidámbar, y la voz primera seguía siendo la de las chachalacas y los saraguatos, la sierra tuvo otros dueños...”

Mario Humberto Ruz (1991:17)

“Creador del paisaje del pastel en los llanos, [...] que corresponde al paisaje natural, es el criollo, [...] el inmigrante español y sus descendientes. Creador del cinturón cafetalero que con sus árboles de sombra aún tiene mucha semejanza a la <montaña>, es el europeo inmigrado en tiempo reciente. Creador de las rozaduras —él las llama <paisaje de cultivo de coa> en las altas regiones de la Sierra es, en número notable apenas desde 1880, el indígena inmigrado. Él ha sustituido los bosques de antaño por milpas y guatales...”

Leo Waibel, citado por Karl Helbig (1976b:222)

5.1 Apropiación Territorial y Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca Superior del Río Custepec

Después de la construcción de las grandes presas de los proyectos de las *Regiones Plan* propias del *Estado de Bienestar* en la Cuenca Superior del Río Grijalva,³⁸⁴ particularmente con la Presa hidroeléctrica de La Angostura (1974) y la Presa El Portillo II del Distrito de Riego No.101 Cuxtepeques (1979); en la Cuenca Superior del Río Custepec; han provocado cambios profundos en el uso de los recursos naturales que a su vez han derivado en un mayor deterioro ambiental, social y económico en la Cuenca Superior del Río Custepec.

³⁸⁴ Sobre los proyectos de irrigación del *Estado de Bienestar*, Villafuerte, et al. (2002:331), en referencia a Aboites, consideran que éstos proyectos se inscriben, “... dentro de la política de irrigación, inaugurada en 1929, mediante la cual el gobierno diseñó un amplio programa de inversión pública que pretendía traducirse en múltiples beneficios, entre los que destacaban el aprovechamiento de las aguas fluviales y de ríos, el fraccionamiento de latifundios, la creación de la pequeña propiedad y la modernización de las técnicas de producción agrícola [...] Así la irrigación aspiraba a fomentar el poblamiento a través de <ciudades agrícolas>, que serían habitadas por colonos. Frente a la demanda agraria y el reparto por la vía ejidal, la irrigación se perfilaba como la vía de cambio agrario y también de poblamiento.”

En la Cuenca, el deterioro ambiental se manifiesta en diferentes procesos de degradación como la deforestación, la erosión hídrica, así como en las variaciones del régimen hidrológico de la cuenca, la disponibilidad de agua y, las variaciones en el uso del suelo de los bosques y selvas al paisaje de *bosques de café*, a las milpas de ladera, *guatales* y potreros ondulados de la Cuenca. Por otra parte, en los cambios en las condiciones de vida y, el desarrollo económico y social de las comunidades de la Cuenca.³⁸⁵

Actualmente, las sociedades rurales de la región experimentan cambios particularmente significativos tales como: un acelerado crecimiento demográfico, una creciente integración al mercado, el acceso a nuevas tecnologías, bienes de consumo y fuentes de trabajo (Bellón, 1993:301). Estas nuevas condiciones, derivan en mayor o menor grado, en un impacto sobre la agricultura campesina y la gestión de los recursos naturales;³⁸⁶ los campesinos están inmersos en un proceso continuo de adaptación de las prácticas de sus sistemas de cultivo y apropiación de los recursos naturales a las nuevas condiciones socioeconómicas existentes.³⁸⁷

³⁸⁵ A principios de los años ochentas, Del Carpio (1987:85) advertía sobre estos cambios en la región: *"La transformación del paisaje de la Sierra Madre ha sido un proceso continuo desde que se inició la agricultura de plantación en el Soconusco. Primero, la pauta de transformación la marcaron los finqueros, que se apoderaron del Soconusco y condicionaron la forma de poblamiento de las <Cumbres> del Sureste de la Sierra. Las <Cumbres> fueron ocupadas por campesinos agricultores de subsistencia, que se ligaban a las fincas abasteciéndolas de fuerza de trabajo que éstas necesitaban para el desarrollo de la plantación."*

³⁸⁶ Sobre el crecimiento demográfico, la intensificación del uso del suelo, la erosión y la pobreza en Chiapas, en su ensayo sobre *Chiapas Hoy*, Warman (1994) considera que: *"En Los Altos la tierra es pobre y está cansada, usada por muchos siglos se ha vuelto avara, está degradada y erosionada. En la Selva y la Frontera lluvias y vegetación son exuberantes pero no pródigas; los suelos son someros y se degradan rápidamente cuando se les priva de su protección vegetal [...] El crecimiento de la población generó migraciones, presión sobre la tierra y los recursos, conflictos agrarios y muchos problemas, pero no rompió con el patrón de concentración y dispersión, por el contrario, lo extendió."*

³⁸⁷ Sobre este proceso de adaptación, Howes y Chambers, citados por Bellón (1993:302), consideran que *"... una fuente muy importante de cambio en los sistemas de conocimiento asociados a las sociedades rurales es su integración a los sistemas económicos regionales y nacionales, tales como la educación pública, los mercados y los servicios de extensión agrícola."*

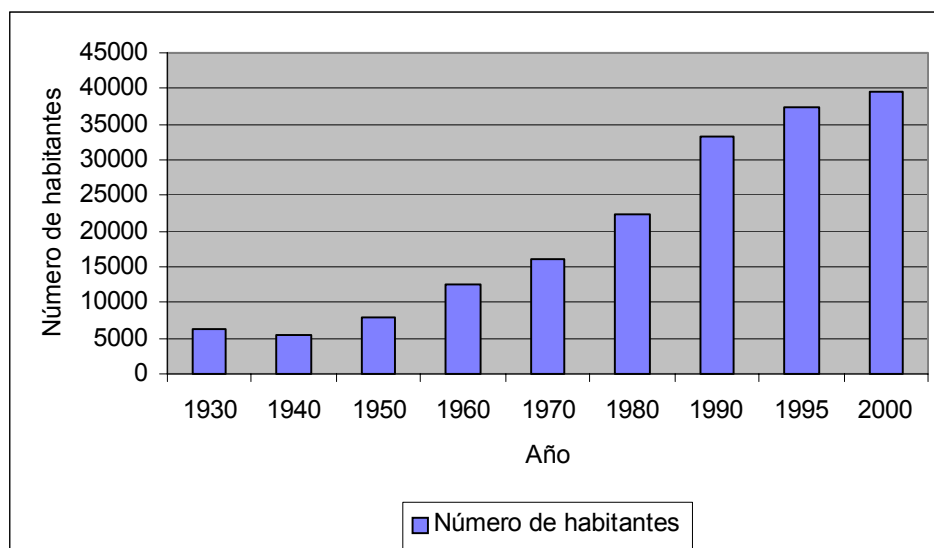


Figura 5.1 Comportamiento de la población en el Municipio de La Concordia, Chiapas

5.1.1 Dinámica Poblacional de La Concordia

A partir de la información de los censos de población elaborados por INEGI (2002), de las Agendas Estadísticas de Chiapas publicadas por INEGI y el Gobierno del Estado (1991, 1995), del cuaderno estadístico municipal (Gobierno del Estado de Chiapas, 2000) así como de algunos datos publicados por Ordóñez (1985) y Cruz (2001) se obtienen los datos de población del Municipio de La Concordia para el periodo de 1930 a 2000 (Cuadro 5.1; Figura 5.1).

Los parámetros de población tales como densidad de población, tasa media anual de crecimiento, índice de crecimiento poblacional y relación hombres / mujeres (relación de masculinidad), se calcularon a partir de éstos datos. Para calcular la densidad de población, se considero una área total para el Municipio de La Concordia de 1,112.9 Km² mismo que representa el 3.5% de la superficie estatal según el Gobierno del Estado de Chiapas (1991:18).

5.1.1.1 Tendencias en el Crecimiento Poblacional de La Concordia

Para el periodo de 1930 a 2000 y según la información disponible de los censos de población, se obtiene para el municipio de La Concordia un índice de

crecimiento poblacional de 635%, es decir, durante este periodo de estudio, la población creció 6.35 veces. Respecto a la densidad de población, de 1940 al 2000 se da una tendencia creciente de 4.95 a 35.65 habitantes / Km², es decir, de 7.2 veces; este crecimiento poblacional se manifiesta en una mayor presión de uso sobre los recursos naturales (Figura 5.2).

Cuadro 5.1 Datos de población para el Municipio de La Concordia, Chiapas.

Año	Número de habitantes	Densidad de población (Hab/ Km ²)	Tasa media anual de crecimiento (%)	Índice de crecimiento poblacional (%)	Relación hombres / mujeres
1930	6253	5.62	-	100	1.0171
1940*	5504	4.95	-1.2	88	0.9978
1950	7953	7.15	4.5	127	1.0262
1960	12632	11.36	2.9	202	1.1262
1970	16007	14.38	2.5	256	1.1196
1980	22315	20.05	3.3	357	1.1176
1990	33338	29.96	4.2	533	1.0784
1995**	37456	33.66	2.1	599	1.0790
2000	39679	35.65	1.2	635	1.0471

* Según Waibel (1946:290), en 1940 el pueblo de La Concordia tenía 1405 habitantes.

** INEGI, Censo de Población y Vivienda, 1995

Según se muestra en el Cuadro 5.1 y la Figura 5.3, la tasa anual de crecimiento poblacional del municipio de La Concordia ha tenido el siguiente comportamiento: de 1930 a 1940 se presentó un decremento poblacional con una tasa anual de -1.2%; de 1940 a 1950 fue creciente y alcanzó la máxima tasa anual de 4.5%; de 1950 a 1970 fue decreciente con una tasa promedio anual de 2.7%; de 1970 a 1990 fue creciente con una tasa promedio anual de 3.8%; finalmente de 1990 al 2000 fue decreciente con una tasa promedio anual del 1.65 %; durante este periodo, se presenta la tasa anual de crecimiento mínima del 1.2% de 1995 a 2000.

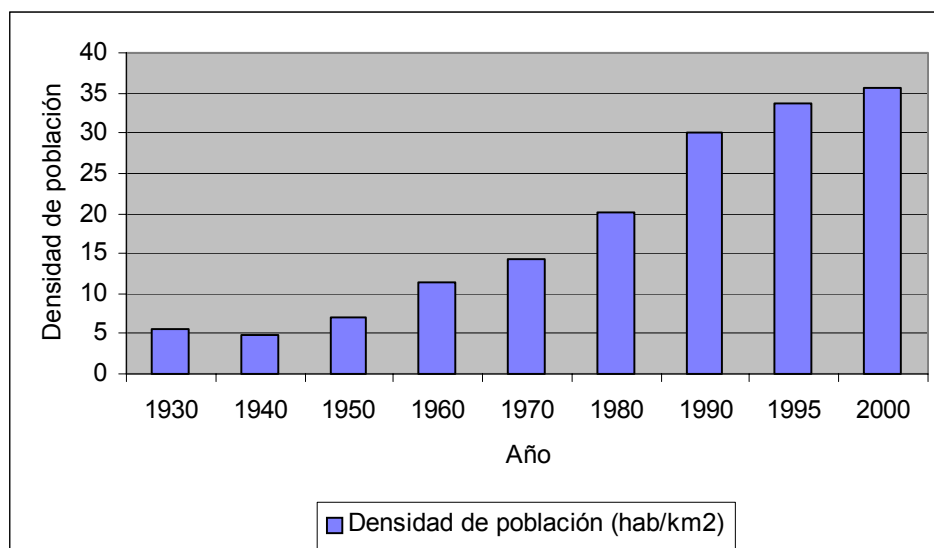


Figura 5.2 Variación de la densidad de población en el Municipio de La Concordia, Chiapas

El abatimiento en la población de La Concordia de 1930 a 1940 se debe según Cruz (2001:72) a una disminución en el índice de natalidad; sin embargo es importante observar que el abatimiento poblacional de este período está relacionado con una mayor población femenina que masculina³⁸⁸ (relación de masculinidad menor de uno). De 1940 a 1950, la población municipal creció y alcanzó la máxima tasa anual de crecimiento de 4.5%, este incremento significativo en la tasa media anual de crecimiento poblacional tiene su origen en el advenimiento de la diáspora indígena; es decir la migración de indígenas provenientes de comunidades de los Altos de Chiapas o de otros pueblos de la Sierra Madre como *baldíos*, peones, jornaleros, campesinos sin tierras, *nacionaleros* y arrendatarios de tierras.³⁸⁹

³⁸⁸ Es importante anotar que debido a que durante este periodo la relación de masculinidad es menor que uno, el abatimiento poblacional no es atribuible a una menor tasa de natalidad como supone Cruz (2001:72), tal vez el origen de este abatimiento está en las enfermedades tan frecuentes en esta parte de la Sierra Madre como la oncocercosis, en ese entonces muy común. (Entrevista a Jesús Enrique Morales Vázquez, técnico en salud encargado de la Clínica de campo del ejido Monterrey, 13 de agosto de 2004). Para los habitantes de la Sierra, la oncocercosis se presentaba con “... los ojos enrojecidos y con numerosas cicatrices en la cabeza, testimonios de las operaciones soportadas para evitar la infalible ceguera, si las filarias, responsables de este padecimiento, no se extraen oportunamente, invaden los ojos y causan ceguera total...” (Álvarez del Toro, 1985:399).

³⁸⁹ La renta estacional de tierras en Valles Centrales de Chiapas para la siembra de maíz y frijol (denominada también regionalmente como la “*aparcería*” o el “*arriendo*”), de indígenas provenientes de los

Posteriormente, el abatimiento de la tasa anual de crecimiento poblacional que se presenta de 1950 a 1970 tiene su origen en la construcción de las grandes obras del *Estado de Bienestar* (principalmente las grandes Presas Hidroeléctricas sobre el Río Grijalva, los proyectos de riego³⁹⁰ y la Carretera Panamericana) que demandaban grandes cantidades de mano de obra, en la crisis regional del cultivo de arroz y, en el éxodo de la región ante la inminencia de la inundación del embalse de la presa de La Angostura en mayo de 1974.

De 1970 a 1990 se presenta un crecimiento poblacional en el municipio derivado de la reubicación de las comunidades afectadas por los grandes embalses, la creación de nuevos ejidos en el valle, así como a la construcción a finales de los setentas e inicio de su funcionamiento a principio de los ochentas del Distrito de Riego 101 Cuxtepeques.

De 1990 a 1995 se presenta una disminución de la tasa anual de crecimiento poblacional en éste pequeño periodo con un valor de 2.1%. Ante la crisis del campo en la región, se inicia el proceso de migración interna hacia los centros urbanos regionales de Villaflores y Tuxtla Gutiérrez.

Finalmente de 1995 a 2000, se tiene la tasa anual de crecimiento municipal más baja del 1.2%, después de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 y ante la agudización de la crisis del campo, se inicia en las comunidades de la sierra y valle de Cuxtepeques el proceso de migración a Estados Unidos. El abatimiento en la relación hombre / mujer es un indicador de este éxodo (Figura 5.4).

Altos de Chiapas, (denominados también regionalmente como “*caseritos*”), se presenta como una opción para la mano de obra de la economía campesina. Sobre este arrendamiento estacional de tierras en la Subregión de Tuxtla Gutiérrez, Ordóñez (1989:122) escribe que: *“Este fenómeno requiere estudiarse particularmente pues no está claro si se trata de campesinos aparceros o bien pequeños productores que rentan tierra, utilizan asalariados y buscan obtener ganancias. En todo caso, podría afirmarse que estas formas productivas no son predominantes y parecen ser resultado del proceso de consolidación de las relaciones salariales en el marco de las características de la actual agricultura capitalista y de los procesos de diferenciación interna en la agricultura ejidal.”*

³⁹⁰ Los proyectos hidráulicos representan las últimas fases de la colonización en México. Esta política de desarrollo hidráulico es congruente con una revolución agrícola y agraria, que le da un nuevo impulso a los movimientos de inmigración y permite la absorción de la totalidad del crecimiento de la población regional. Sin embargo, éstos proyectos de desarrollo regional, solo son exitosos cuando realmente impulsan la economía regional, es decir: *“la verdadera colonización es la que puebla y desarrolla”* (Revel-Mouroz, citado por Villafuerte, *et al.* 2002:328-329).

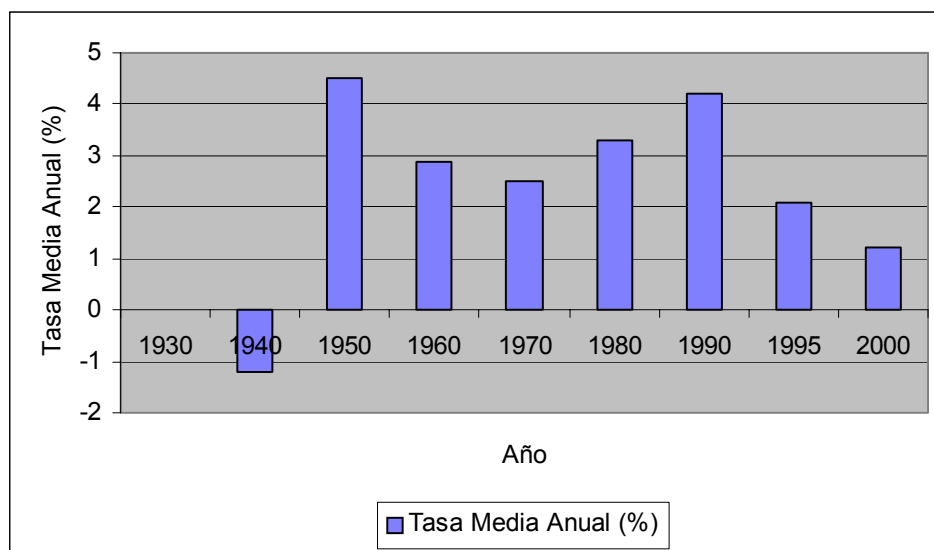


Figura 5.3 Variación de la Tasa Media Anual de crecimiento poblacional en el Municipio de La Concordia, Chiapas

Según CONAPO (1995), antes del conteo 1995 para el municipio de La Concordia se estimaba una población de 38,561 habitantes, mientras que Gobierno del Estado de Chiapas, *et al.* (1999:23) reportan según los resultados definitivos del conteo 1995 de INEGI una población de 37,456 habitantes. Para el año 2000, CONAPO (1995) estima una población municipal de 41,905 habitantes y el censo de población 2000 de INEGI (2000:53) reporta 39,679 habitantes y 39,770 habitantes según INEGI (2002:59). Sin embargo, CONAPO (1995) estima para el 2005 una población en el municipio de La Concordia de 44,618 habitantes y para el 2010 de 46,825 habitantes (Cuadro 5.1).³⁹¹

En el censo de 1980 (Gobierno del Estado de Chiapas, *et al.*, 2000:71), la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio de La Concordia comprendía un total de 8,007 habitantes (un 35.9% del total) de los cuales 78.1 % hombres y un 21.9 % mujeres; de la PEA, un 46 % eran jóvenes de 15 a 29 años de edad.

³⁹¹ COESPO (2002:3), estima una tasa de crecimiento anual en el municipio de La Concordia de 786 habitantes al año; por lo que para el año 2003, estima una población de 42,060 habitantes y para el 2005 de 43,700 habitantes; de continuar esta dinámica poblacional, para el 2039, el municipio de La Concordia habrá duplicado su población.

Para el censo de 1990, la PEA del municipio comprendía un total de 8,516 habitantes (un 25.5% del total) de los cuales 95 % son hombres y un 5 % mujeres; de la PEA, un 46.9 % eran jóvenes de 15 a 29 años de edad. Para 1990, la PEA del municipio de La Concordia esta representada por 8,341 habitantes (25% del total), de los cuales un 46.3% recibe menos de un salario mínimo y un 19.4% no recibe ingresos. Del total de la PEA municipal, 6,873 (82.4%) se dedican a actividades primarias, un dato particularmente alto, donde un 99 % son hombres y solo un 1% mujeres (INEGI y Gobierno del Estado de Chiapas, 1992:88; Gobierno del Estado de Chiapas, *et al.*, 2000:73).

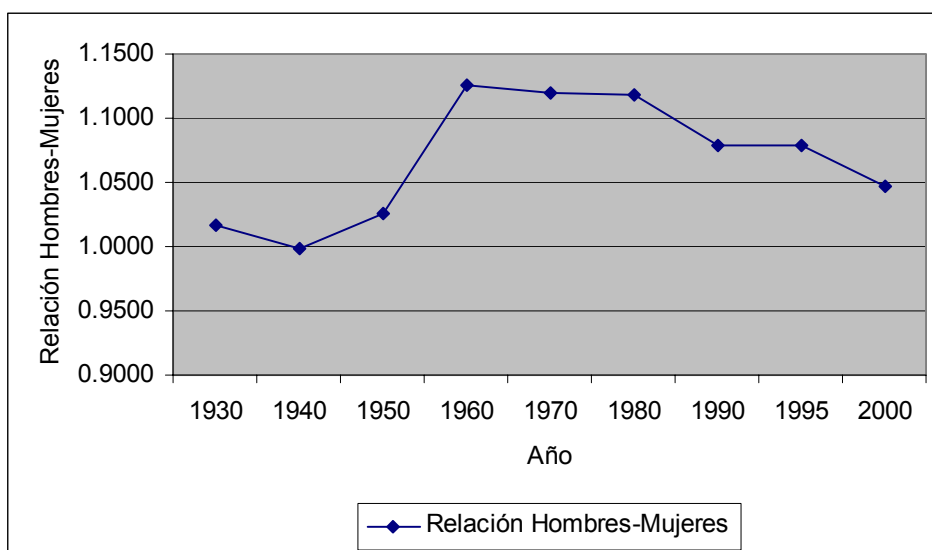


Figura 5.4 Variación de la relación hombre / mujer en el Municipio de La Concordia, Chiapas para el periodo de 1930 a 2000

De esta forma, de 1980 a 1990 en el municipio de La Concordia, la proporción de la PEA respecto a la población total disminuyó significativamente del 35.9% al 25.5% y se concentra principalmente en los hombres de un 78.1% a un 95% y en el medio rural representan hasta un 99%; durante este periodo (1980 a 1990), la PEA municipal esta principalmente representada por jóvenes en un 46%.³⁹²

³⁹² De 1980 a 1990, en el estado de Chiapas se presentó una tasa media anual de crecimiento poblacional de 4.4964%, mientras que para el municipio de La Concordia fue de 4.2%, *i.e.* poco menos de la media estatal; en los Altos de Chiapas, la tasa media anual de crecimiento poblacional fue de 3.983%; donde los

5.1.2 Las Localidades de La Concordia

En 1930, la población del municipio de La Concordia se encontraba dispersa en la cabecera municipal, cuatro Haciendas (Dolores Jaltenango, Guanacastle, Nuestra Señora y Catarinita), 18 Fincas, 60 ranchos, nueve rancherías y, seis pequeños núcleos de población sin clasificación. Para 1940, aún persistían las cuatro Haciendas, sin embargo sólo continuaban siete fincas y 25 ranchos, aumentando el número de rancherías a 12 y surgiendo nuevas colonias agrícolas como Dolores Jaltenango, Guadalupe Victoria, Plan de Agua Prieta y Plan de La Libertad (Cruz, 2001:72).

En 1980 y según los datos del censo, la población del municipio de La Concordia se distribuía en 102 localidades; la mayor parte de las cuales representadas por 80 pequeñas localidades dispersas con menos de 100 habitantes representan solo un 6.5% de la población municipal; ocho localidades de 100 a 500 habitantes representan el 9.5% de la población municipal; siete localidades de 500 a 1,000 habitantes con un 24.5% de la población municipal; en solo seis localidades de 1,000 a 2,000 habitantes se concentra el 35.4% de la población municipal; finalmente la cabecera municipal con 5,380 habitantes concentra el 24.1% de la población del municipio. Entonces, en 1980 un 40.5% de la población del municipio vivía en localidades menores de 1,000 habitantes; estas localidades corresponden a 95 de las 102 del Municipio.

Para 1984, Cruz (2001:89), reporta que en el municipio de La Concordia contaba con 136 localidades. Para 1990 y según los datos del censo de 1990 (Gobierno del Estado, 1991:305), la población total del municipio de La Concordia se distribuía ya en un total de 583 comunidades.

Para el conteo de 1995 en el municipio de La Concordia, un 17.8% de la población vivía en la cabecera municipal (6,654 habitantes); un 17.8% en tres localidades mayores de 2,000 a 2,600 habitantes (Benito Juárez, La Tigrilla y El

municipios con las mayores tasas son Zinacantán con 5.7167%, Teopisca con 5.6371% y Chenalhó con 5.057% en este mismo periodo (INEGI, 1992).

Ámbar); un 23.9% de la población en seis localidades de 1,000 a 2,000 habitantes (El Diamante, Dolores Jaltenango, Independencia, Agua Prieta, Rizo de Oro e, Ignacio Zaragoza); y finalmente un 40.5% de la población municipal vivía en pequeñas localidades menores de 1,000 habitantes. En 1995, del total de la población del municipio de La Concordia, un 75% es rural y un 25% urbana; de la población rural, un 43.7% es menor de 14 años, un 53.6% tiene entre 15 y 64 años y, un 2.7% es mayor de 65 años (Gobierno del Estado de Chiapas, *et al.*, 2000:27).

Según las datos del censo de población y vivienda de 2000 (INEGI, 2002), la población total en el municipio de La Concordia es de 39,738 habitantes con un índice de masculinidad de 1.0547; un 59.3% de la población es rural; de esta población un 44.6% es población rural femenina; en el municipio, un 48.96% de la población es mayor de 18 años; una Población Económicamente Activa (PEA) del 27.96% respecto a la población total; de la población ocupada, un 74% se dedica a actividades primarias; un 47.87% del total de las viviendas tiene agua entubada y drenaje.

5.1.3 El poblamiento de la Cuenca Superior del Río Custepec: De Fincas, ranchos, *rancherías* y ejidos

El continuo crecimiento exponencial del número de pequeñas localidades así como su dispersión territorial desde 1930 al 2000 en el municipio de La Concordia aumenta la demanda de servicios básicos a pequeñas comunidades dispersas (agua potable, energía eléctrica, caminos, educación, salud).

En 1958 Karl Helbig (1964b) recorre la Cuenca Superior del Río Custepec y en su Plano (Figura 5.5), reporta en la Cuenca un total de 21 comunidades: la Colonia o pueblo de El Naranjo (Plan de La Libertad);³⁹³ tres *Rancherías* (Solo Dios, Nueva Poblazón y Nueva Rivera); seis Haciendas Ganaderas (Saxonia, Reparo Espino, Florida, Chahuites, Carmen y, Ocotlán); y

³⁹³ En el listado de las haciendas más grandes que integraban el municipio de La Concordia en 1910, Cruz (2001:60) incorpora a El Naranjo. El poblado de Plan de La Libertad se fundó en los años treinta con un grupo de 48 jornaleros provenientes de las fincas cafetaleras de la región. Anteriormente el ejido de Plan de La Libertad era conocido como *ranchería* El Naranjo. (Entrevista a Don Humberto Matías González, Presidente del Comisariado Ejidal, 4 de mayo de 2004).

once Fincas Cafetaleras (La Cumbre, Custepec, Santa Cecilia, Guadalupe, Gadow, Santa Teresa de Jesús, Cabañas, Nueva América, Las Nubes, San Carlos El Edén y, Nueva Esperanza).

Cuadro 5.2 Variación en tiempo de las localidades y su distribución en las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Microcuenca	Área (Hectáreas)	Número de Localidades			
		1958	1980	1995	2000
Custepec-Cabañas-Gadow	11,320.25	8	15	63	65
El Naranjo	10,125.85	1	6	30	31
El Plan-Negrito	19,347.44	5	27	99	78
Tributarios de Cerro El Burro	7,233.16	3	6	20	15
El Zapote	12,079.76	4	18	84	88
Totales *	60,685.63	21	72	296	277

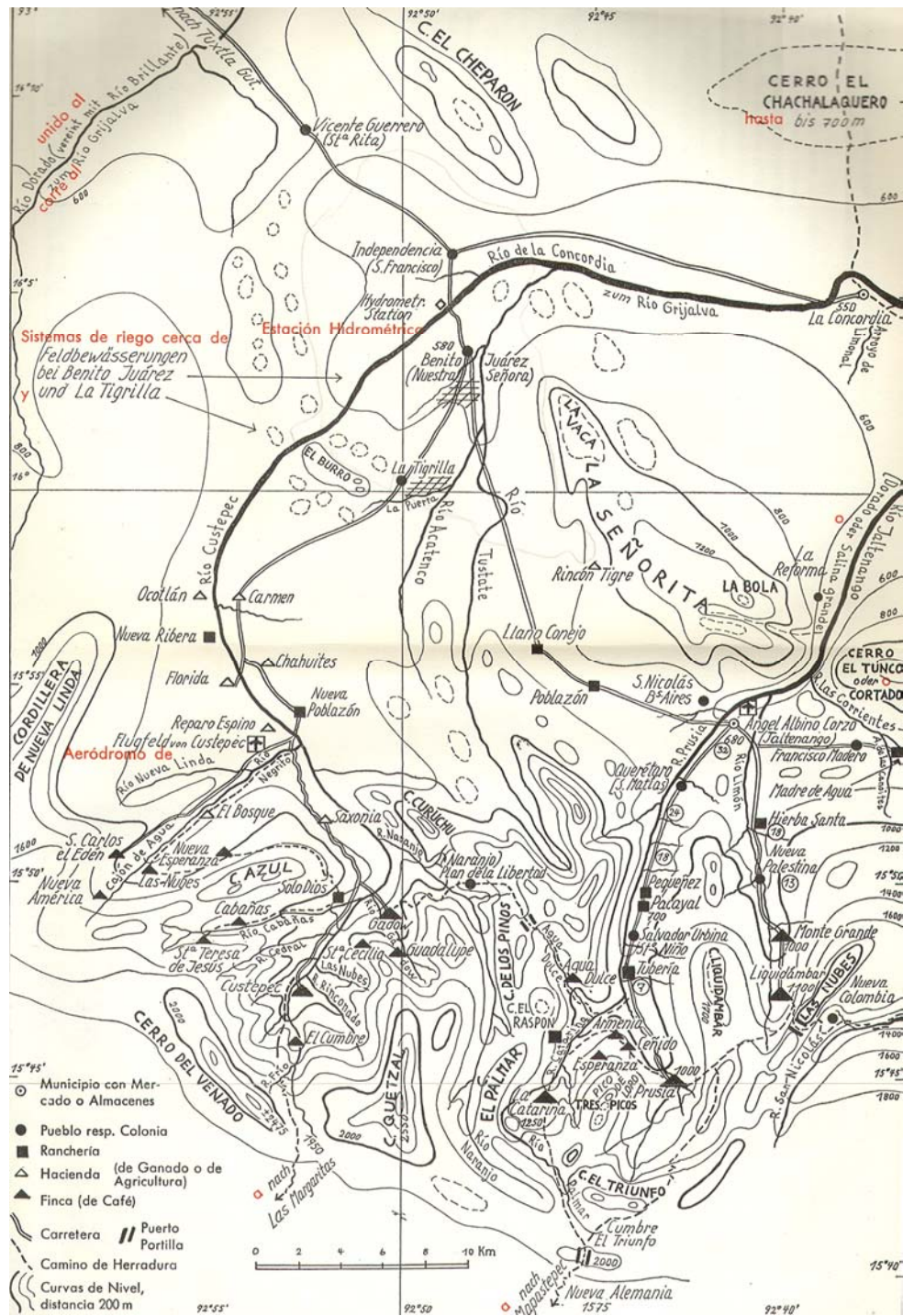
* Incluye el área del embalse de la Presa El Portillo II

En las cartas topográficas escala 1:50,000 originalmente editadas por INEGI (1994) en 1988, la presa El Portillo II aparece aún en construcción, debido a que las fotografías aéreas utilizadas para la elaboración de estas cartas son de este período, entonces a finales de los setentas y principios de los ochentas en la Cuenca Superior del Río Custepec tenía un total de 72 comunidades, fincas y rancherías.³⁹⁴

En los croquis municipales geoestadísticos del conteo 1995 de INEGI, aparecen referenciadas dentro de la Cuenca Superior del Río Custepec un total de 296 localidades. Finalmente, en el Censo de Población de 2000, aparecen un total de 277 localidades con 6,131 habitantes dentro de la Cuenca Superior del Río Custepec (Figura 5.6).³⁹⁵

³⁹⁴ Según CNA (1992:198), la Presa El Portillo II (Juan Sabines Gutiérrez), se construyó de septiembre de 1977 a mayo de 1982, inicio parcialmente su operación en noviembre de 1981 y fue inaugurada oficialmente por el Presidente José López Portillo y el Gobernador Juan Sabines Gutiérrez en mayo de 1982.

³⁹⁵ Los 6,131 habitantes de la Cuenca Superior del Río Custepec, representan el 17% de la población municipal. La mayor parte de la población municipal esta concentrada en *grandes* centros de población del municipio localizados en el Valle de Custepeques, el Distrito de Riego y la cabecera municipal (La Concordia, Benito Juárez, Tigrilla y El Ámbar); comunidades que principalmente aprovechan las aguas del Río Custepec para riego y uso público. Por otra parte, el área de la Cuenca (60,685.63 hectáreas), representa el 55% del territorio del Municipio de La Concordia; sin embargo, si se incorpora la superficie proyecto del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques (10,410 hectáreas) como área externa beneficiada por las aguas de la Cuenca, el área total de 71,095.63 hectáreas representa un 64% del territorio municipal.



De 1958 a principios de los ochentas, en un período de mas de 20 años, el número de localidades en la Cuenca creció poco mas de tres veces; sin embargo a nivel interno las microcuencas donde se crearon mas nuevos poblados fueron las de la Cuenca media baja: El Plan-Negrito y El Zapote (Figura 5.7).

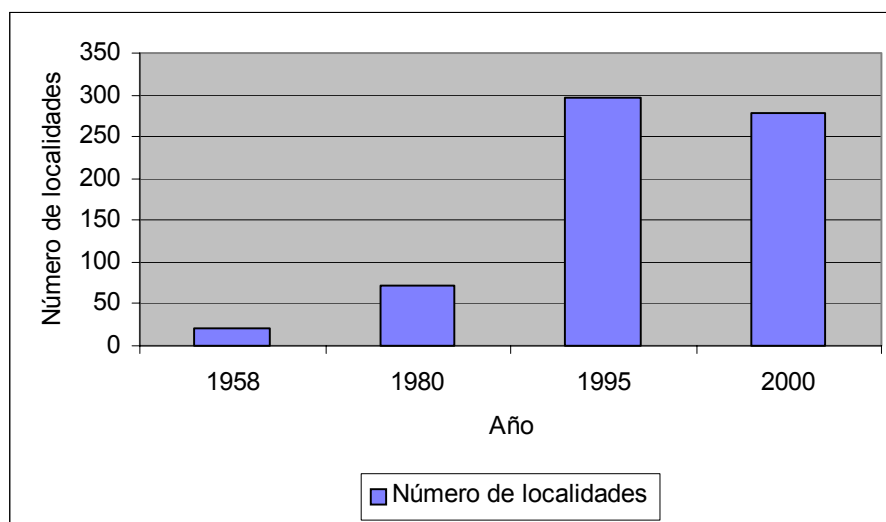


Figura 5.6 Variación temporal del número de localidades en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Por otra parte, de finales de los años setentas a 1995, en un periodo de 15 años, el número de localidades en la Cuenca creció mas de cuatro veces; a nivel interno, las microcuencas con mayor número de nuevos núcleos de población ejidal³⁹⁶ se localizaron tanto en la Cuenca baja como en alta según el siguiente orden: El Zapote, Custepec-Cabañas-Gadow y El Plan-Negrito.

La mayor parte de las comunidades creadas en la Cuenca después de 1958 fueron pequeñas colonias y rancherías fundadas por migrantes temporales, *baldíos* y jornaleros de las fincas cafetaleras y ranchos ganaderos³⁹⁷ provenientes de los Altos de Chiapas, Depresión Central, Sierra Madre y el Soconusco.³⁹⁸

³⁹⁶ Según Reyes, citada por Villafuerte, *et al.* (2002:338), en el municipio de La Concordia; de 1960 a 1984, se crearon solo tres Nuevos Núcleos de Población Ejidal; uno entre 1960 y 1969 y, dos de 1980 a 1989.

³⁹⁷ Sobre el trabajo en las fincas de los *baldíos*, es particularmente revelador el testimonio recogido por Robledo (2002) de una mujer de 52 años llamada Flor en la comunidad de Campo Santiago, Municipio de

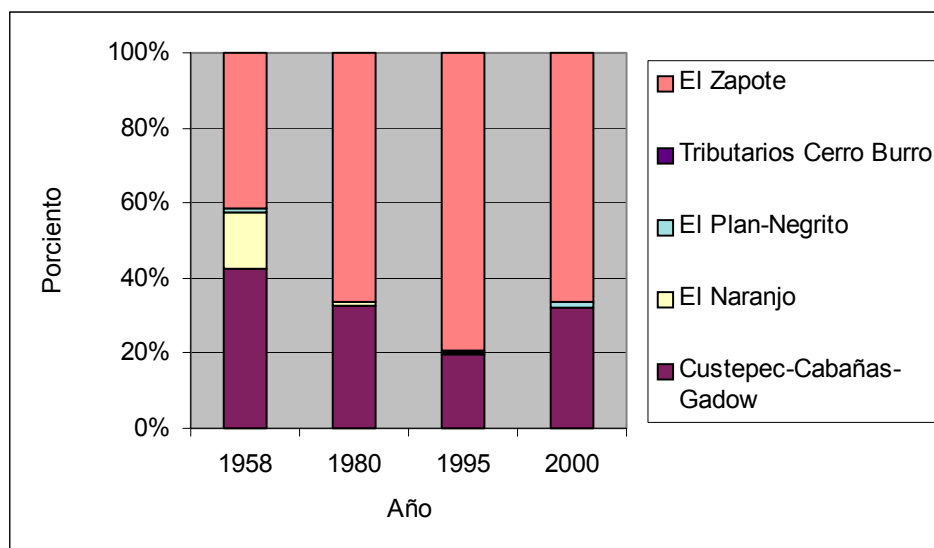


Figura 5.7 Distribución temporal del número de localidades en las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

A principios de los años noventas, pero particularmente después del conflicto de 1994 en las regiones de Cañadas de la Selva Lacandona y Altos de Chiapas, con el desplazamiento y expulsión de grupos indígenas y los Fideicomisos de Compra de Tierras, se crean varios Nuevos Centros de Población en la Cuenca con lo que se abren grandes áreas de bosques y selva, de “*virgen montaña*” a la agricultura.³⁹⁹ Analizando los imágenes de satélite y la

Teopisca: “[Mi padre] nació en Oxchuc. De ahí es él. De ahí es él, pero como tuvo el problema, como falleció su mamá, pues se fue a las fincas. Se fue a la finca Cuxtepeques. Estuvieron ahí mucho tiempo [...] de ahí se fueron a Chejá [anexo del rancho Chenekultic en Teopisca]. Eramos baldíos de un rico [...] que no nos pago. Mis padres tuvieron 30 años trabajando con él. El no nos pagó.”

³⁹⁸ Según los testimonios de Darío Roblero Sifuentes y Jeremías Reynoso Hernández, el ejido Monterrey se funda en 1955 con familias provenientes de Siltepec en la Sierra Madre. Anteriormente, el ejido era conocido como “Labor” (Arellano y Ruíz, 2004:11). En los testimonios recogidos por Ruz (1991:67) en la región, se precisa que los fundadores de Monterrey eran cuatro familias de “nacionaleros” que buscaban terrenos nacionales de “monte libre” que provenían de Pablo Galeana, municipio de Siltepec; que primero se establecieron cerca del rancho Buenos Aires, después en El Palmar y finalmente cerca de la Finca Catarinas hasta que “La Agraria” los reconoció como ejido en los años sesentas.

³⁹⁹ La apertura de nuevas tierras al cultivo es parte de la “lógica de producción” campesina que permite asegurar el autoabasto de granos básicos y la diversificación productiva en las comunidades indígenas de los Altos de Chiapas (Parra y Moguel, 1994; 1995). Este proceso de apertura de “tierras de montaña” a la milpa como una forma de ampliación y de apropiación comunitaria de los recursos naturales en los parajes y territorio de los Altos de Chiapas se presenta también a través de un entramado de relaciones de parentesco y trabajo en las comunidades indígenas es lo que la Dra. Reyna Moguel Viveros denominó como la “colonización indígena” (Sánchez, et al. 1998:49).

cartografía disponible en este periodo, destacan entre otros los cambios de uso del suelo en las siguientes áreas: i) Cerro Azul (parte-aguas de las microcuencas de los ríos Cabañas y El Plan-Cajón de Agua), entre las Fincas de Cabañas, Solo Dios, Nueva Esperanza y Las Nubes donde se crearon cerca de 50 nuevos centros de población; ii) La cordillera de Nueva Linda, en la microcuenca Río El Zapote cerca de Las Toronjas y El Ciprés donde se crearon 40 centros de población; iii) Las estribaciones de Cerro Cucurucho en la margen derecha de la descarga del Río Naranjo donde se crearon quince centros de población y; iv) La margen derecha del Río Custepec después de la descarga del Río Las Nubes cerca de la Finca Santa Cecilia donde se crearon diez centros de población.

Cuadro 5.3 Distribución de la población en el año 2000 en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (INEGI, 2002)

Tamaño	Número de Localidades	%	Número de Habitantes	%
Menor de 50	265	95.67	3297	53.78
50 a 100	5	1.81	333	5.43
100 a 200	2	0.72	229	3.74
200 a 500	3	1.08	1122	18.30
Mayor de 500	2	0.72	1150	18.76
Total	277	100.0	6131	100.0

Según se muestra en el Cuadro 5.2; mientras en 1995 se registraron en la Cuenca 296 localidades, para el año 2000 se contaron 277 localidades. Este pequeño abatimiento es mas significativo en la microcuenca de El Plan-Negrito y probablemente sea resultado de la reagrupación agraria que se dio al interior de los ejidos en sus barrios y ampliaciones con los Nuevos Centros de Población Ejidal creados vía los Fideicomisos de Compra de Tierras durante este periodo.

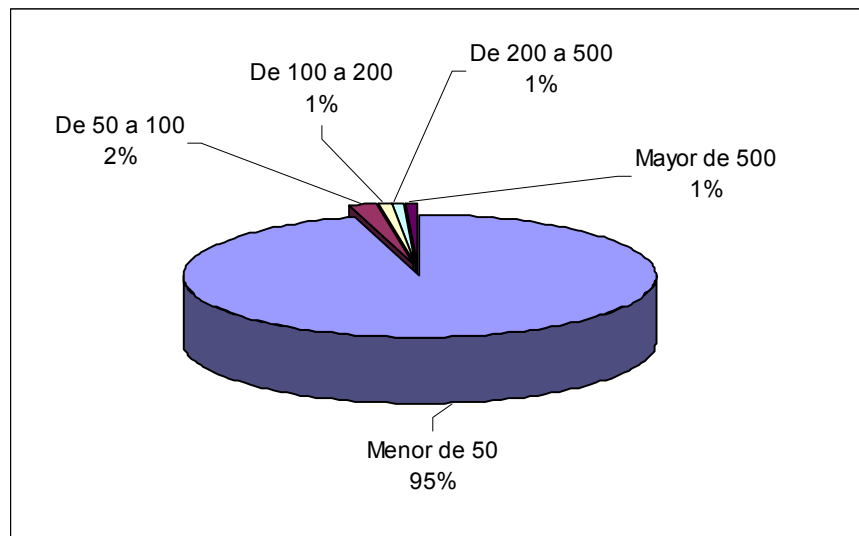


Figura 5.8 Distribución del número de localidades en el año 2000, en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Según se muestra en el Cuadro 5.8 y la Figura 5.8, en el año 2000, de las 277 localidades de la Cuenca Superior del Río Custepec; 265 localidades (poco mas del 95%), son pequeñas comunidades menores de 50 habitantes que concentran al 53.78% de la población de la Cuenca. Solo cinco localidades tienen de 50 a 100 habitantes; cinco con mas de 100 a menos de 500 habitantes; solo dos localidades tienen una población de más de 500 habitantes (Plan de La Libertad y Monterrey)⁴⁰⁰ Estas doce localidades con mas de 50 habitantes concentran un 46.22% de la población de la Cuenca. Las ocho localidades con mayor población de la Cuenca comprenden: Monterrey (1,640 msnm) con 581 habitantes; Plan de la Libertad (1,050 msnm) con 569 habitantes; El Recreo⁴⁰¹ (1,040 msnm) con 450 habitantes; Custepec (1,100 msnm) con 394 habitantes; Nuevo Paraíso (680 msnm) con 278 habitantes; El

⁴⁰⁰ Actualmente, la población de la Colonia Monterrey se estima en 492 habitantes; incluyendo los *barrios* (San Pedro Buenavista, Nueva Reforma, El Palmar, Nueva Alemania, Rancho La Gloria), la población es de 667 habitantes. En la Colonia de Piedra Blanca (La Vega del Palmar), es de cerca de 300 habitantes. La mayoría de la población del ejido Monterrey es joven menor de 15 años. (Entrevista a Jesús Enrique Morales Vázquez, encargado de la clínica de salud en Monterrey, 13 de agosto de 2004).

⁴⁰¹ El Recreo también denominado Plan de La Libertad bajo, es uno de los *barrios* del ejido Plan de La Libertad.

Espinal (600 msnm) con 207 habitantes; Santa Anita (1,000 msnm) con 116 habitantes; y El Ciprés (860 msnm) con 113 habitantes.⁴⁰²

De esta forma; en febrero del año 2000, la población en la Cuenca Superior del Río Custepec está dispersa en un cúmulo de pequeñas localidades menores de 50 habitantes, particularmente en la parte media alta y media de la Cuenca. Por otra parte, el 29% de la población de la Cuenca esta concentrada en cuatro localidades grandes (de cerca de 400 a menos de 600 habitantes), en la parte alta de la Cuenca (a elevaciones mayores de 1,000 msnm); mientras que en cuatro localidades medianas (de 300 a 100 habitantes), se concentra un 10.5% de la población, las cuales se localizan en la cuenca media (de 600 a 1,000 msnm). En el año 2000, la densidad de población en la Cuenca fue de 10.10 habitantes / Km² mientras que a nivel municipal fue de 35.65 habitantes / Km² considerando a la cabecera municipal (Cuadro 5.4 y Figura 5.4).

Cuadro 5.4 Distribución de la población en el año 2000 en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (INEGI, 2002)

Microcuenca	Área (Hectáreas)	Localidades (Número)	Densidad de localidades (Loc. / Km ²)	Número de Habitantes	Densidad de Población (Hab. / Km ²)
Custepec-Cabañas-Gadow	11,320.25	65	0.57	1,278	11.29
El Naranjo	10,125.85	31	0.31	1,946	19.22
El Plan-Negrito	19,347.44	78	0.40	1,062	5.49
Tributarios de Cerro El Burro	7,233.16	15	0.21	177	2.45
El Zapote	12,079.76	88	0.73	1,668	13.81
Totales	60,685.63	277	0.46	6,131	10.10

Durante los últimos 50 años, la distribución espacial del crecimiento poblacional en las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec ha sido diferencial; sin embargo, en los últimos diez años el crecimiento poblacional y la presión de tierras con la incorporación de varios ranchos de la Cuenca a los Fideicomisos de Compra de Tierras. De esta forma, con la creación de varios Nuevos Centros de Población, el desarrollo territorial de la Cuenca ha sido caótico, es decir, sin proceso de planificación.

⁴⁰² A nivel estatal, un 67.5% de las 19,455 localidades censadas en 2000, son pequeñas comunidades menores de 50 habitantes donde habita un 3.8% de la población estatal (INEGI, 2002:104).

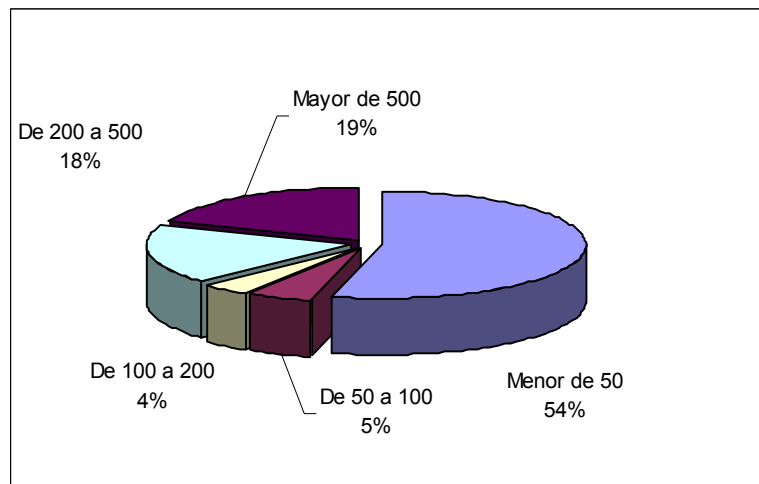


Figura 5.9 Distribución de la población en el año 2000, en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

A nivel de microcuenca, el mayor número de comunidades se localizan en la microcuenca de El Zapote misma que presenta una mayor densidad de comunidades. La mayor parte de estas localidades son Nuevos Centros de Población creados con los Fideicomisos de Compra de Tierras después del conflicto armado de 1994 en Los Altos de Chiapas.

La microcuenca con menor densidad de comunidades y una menor densidad de población es la microcuenca de Tributarios de Cerro Burro. Por otra parte, la microcuenca con mayor densidad de población es la del Naranjo (19.29 habitantes / Km²);⁴⁰³ sin embargo, la microcuenca de El Zapote localizada en la parte baja de la Cuenca tiene una densidad de población muy cercana de 13.81 habitantes / Km². De esta forma, la mayor parte de la población de la Cuenca (un 69.9%) se concentra en las microcuencas de la parte alta con una densidad de población de 10.51 habitantes / Km² (Figura 5.10, 5.11).

⁴⁰³ Debido a que la microcuenca de El Naranjo, se localiza en la parte alta de la Cuenca, en el área de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo; pero principalmente, a que es la microcuenca con mayor densidad de población (Figura 5.11), se eligió la microcuenca de El Naranjo como *microcuenca piloto* para los trabajos de conservación del suelo y agua que se ejecutan a través del convenio de colaboración SEMARNAT-CFE-INIFAP.

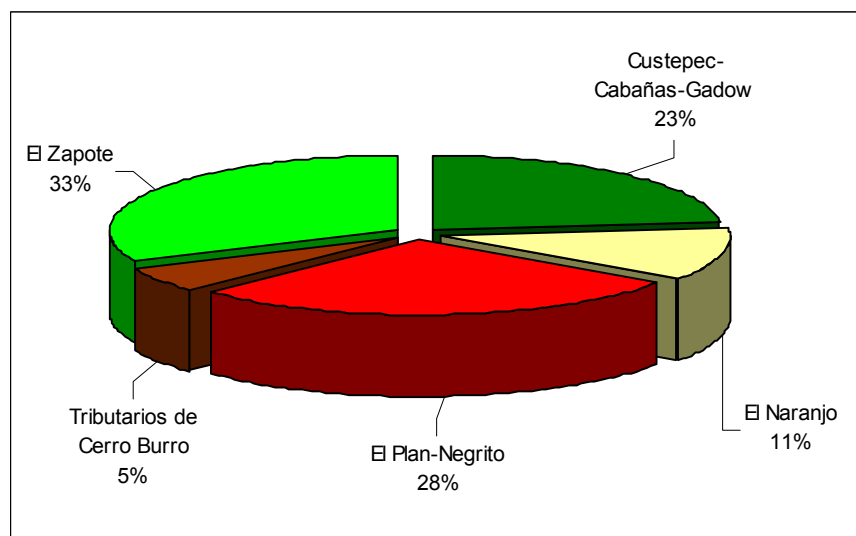


Figura 5.10 Distribución del número de localidades en el año 2000, en las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Cusatepec, Chiapas

Entonces, el patrón de asentamientos humanos en la Cuenca esta moldeado por el acceso a los recursos naturales, particularmente de la disponibilidad a terrenos de montaña y agua para el cultivo de milpa y el establecimiento de comunidades indígenas respectivamente.

En este conglomerado de nuevas localidades de la Cuenca, juegan un papel importante en la trama de relaciones sociales del paisaje fluvial; el flujo de mano de obra estacional en las fincas cafetaleras o ranchos ganaderos (migración interna) y la migración externa a la frontera norte del país o a los Estados Unidos.

5.1.4 Marginación, Pobreza y Desarrollo Humano

Según el Índice de Desarrollo Humano (IDH) propuesto por el Consejo Nacional de la Población (CONAPO, 2000), el municipio de La Concordia tiene un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.622 considerado como medio-bajo⁴⁰⁴ con los siguientes parámetros: una tasa de mortalidad infantil de 35.3%,

⁴⁰⁴ El Índice de Desarrollo Humano (IDH), mide las oportunidades de las personas de tener una vida larga y saludable (medida por la esperanza de vida al nacer), conocimientos (medidos por las tasas de alfabetización y matrícula escolar) e ingresos suficientes para un nivel de vida decorosa (medida por el PIB *per capita*). El valor del IDH esta comprendido entre 0 y 1.

un 71.8% de población analfabeta mayor de 15 años; solo un 48.8% de la población entre 6 y 24 años va a la escuela; un PIB *per capita* anual de 1,668 dólares ajustados, un índice de sobrevivencia infantil de 0.756, un índice de nivel de escolaridad de 0.642, un índice de PIB *per capita* de 0.470.

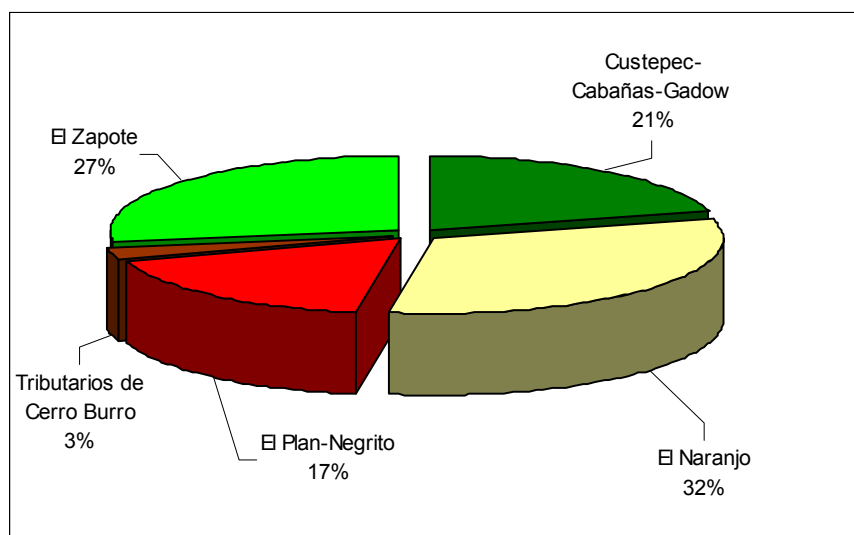


Figura 5.11 Distribución de la población en el año 2000, en las microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Por otra parte, según CONAPO, el Índice de Marginación (IM), permite identificar los municipios donde existe menor desarrollo económico y social. Este índice considera cuatro dimensiones (educación, vivienda, población y empleo), a partir de las cuales se identifican cinco grados de marginación: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. El municipio de La Concordia ocupa el lugar número 2005 en los municipios del país, cerca de municipios de Chiapas como Las Rosas (2,141) y Teopisca (2,242).⁴⁰⁵

Algunos parámetros del Índice de Desarrollo Humano en las comunidades de la Cuenca Superior del Río Custepec obtenidos del Censo de

⁴⁰⁵ Para COESPO (2002:13): “El municipio de La Concordia se clasifica en la categoría de alta marginación, ubicándolo en situación casi extrema en cuanto a marginación se refiere. En 1990 presentaba un grado de media marginación.”

Población y Vivienda 2000, se muestran en el Cuadro 5.5; de donde, se obtienen los siguientes resultados:⁴⁰⁶ un 60.43% de la población de la Cuenca es menor de 15 años; un 35.4% de la población mayor de 15 años de la Cuenca es analfabeta y; solo un 8.04% de la población entre 6 y 24 años va a la escuela.⁴⁰⁷

Cuadro 5.5 Distribución de algunos parámetros de población en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (INEGI, 2002)

Microcuenca	Número de Habitantes	Relación hombres / mujeres	Población mayor de 15 años (%)	Población de 6 a 24 años que va a la escuela (%)	PEA respecto a la población total (%)	Población ocupada en actividades primarias (%)	Población hablante de lengua indígena mayor de 5 años (%)
Custepec-Cabañas-Gadow	1,278	1.002	39.44	9.42	24.33	81.35	22.61
El Naranjo	1,946	1.210	43.99	7.89	24.41	95.79	6.68
El Plan-Negrito	1,062	1.111	28.25	4.23	16.76	92.13	20.24
Tributarios de Cerro El Burro	177	1.074	44.63	6.45	21.47	97.37	0
El Zapote	1,668	1.128	41.19	9.12	24.22	90.35	19.54
Totales	6,131	1.126	39.57	8.04	22.93	87.05	15.66

De esta forma, las comunidades de la Cuenca el grado de desarrollo humano están comprendidas en el límite inferior del rango medio-bajo con el cual COESPO (2002:13), clasifica el grado de marginación del Municipio de La Concordia.⁴⁰⁸

El 71.75% y el 55.37% de población de la microcuencas de El Plan-Negrito y de Tributarios de Cerro Burro respectivamente, son jóvenes menores

⁴⁰⁶ Una relación hombres / mujeres promedio de 1.126 con un mínimo de 1.002 en la Microcuenca Custepec-Cabañas-Gadow; y un máximo de 1.210 en la Microcuenca de El Naranjo. De este modo en el año 2000, en la Microcuenca Custepec-Cabañas-Gadow los hombres han emigrado mientras que en la de Microcuenca de El Naranjo, en el año 2000 no era tan significativa.

⁴⁰⁷ Según la Agenda Estadística de Chiapas (Gobierno del Estado de Chiapas, 2002:61), en el año 2000, el índice de marginación del Municipio de La Concordia fue de 0.92801, considerado como alto; con este valor, el Municipio de La Concordia ocupa el lugar 56 en los municipios de Chiapas. Por otra parte, según COESPO (2002:13), clasifica el grado de marginación en el Municipio de La Concordia como medio-bajo. Por otra parte, en las *Bases para la Colaboración y Coordinación Intersecretarial* para la realización de acciones y programas en las microrregiones, publicado en el Diario Oficial de la federación el 4 de mayo de 2005, en el Municipio de La Concordia, se considera un grado de marginación alto; en el área de influencia de la Cuenca Superior del Río Custepec, se consideran las microrregiones de Benito Juárez y Nuevo Paraíso.

⁴⁰⁸ Sin embargo, en su estudio de la Cuenca, SEMARNAT-UACH (2004:VII:8) consideran que: "A pesar de contar con 39,770 habitantes distribuidos en 376 poblados y rancherías, esta muy distante de ser considerada una región de alta marginalidad..."

de 15 años; la PEA representa solo un 22.93% de la población total; un 87.05% de la población ocupada se dedica a actividades primarias (81.35% en la microcuenca del Custepec-Cabañas-Gadow y, un 97.37% en la microcuenca de los Tributarios de Cerro Burro). Recientemente, en la Colonia Monterrey de la microcuenca de El Naranjo, se instaló la electricidad y la clínica de salud;⁴⁰⁹ sin embargo, en la Cuenca, existen varias poblaciones y rancherías que aún no cuentan con servicios de energía eléctrica, agua entubada, camino de acceso, escuela o casa de salud como Nuevo San Juan, Morelia y Berlín.⁴¹⁰

5.1.5 Migración

La dinámica poblacional de la región es un factor importante para analizar y comprender la relación que existe entre pobreza rural y medio ambiente; la migración tanto interna como externa es el mecanismo que actualmente la población rural está utilizando frente a los cambios económicos adversos (Kandel, 2003).

La migración rural (interna, externa, temporal, semi-permanente), es parte de las estrategias de sobrevivencia como un ingreso complementario a la economía campesina en ese complejo tejido de las redes de migración del campo (Warman, 2001:200).⁴¹¹

Por su parte, Blanca Rubio (2004:43), considera que el dominio de las agroindustrias transnacionales sobre los pequeños productores agrícolas,

⁴⁰⁹ La instalación del servicio de energía eléctrica en Monterrey, se construyó de diciembre de 2002 a mayo de 2004; mientras que la clínica de salud se instaló de febrero a junio de 2004 con aportaciones de los mismos ejidatarios (entrevista a Jesús Enrique Morales Vázquez, técnico en salud encargado de la Clínica de campo del ejido Monterrey, 13 de agosto de 2004). A nivel municipal, según COESPO (2002:22), en el año 2000, el 16.5% de la población no contaba con servicio de energía eléctrica; un 29.1% no contaba con servicio de agua entubada y; un 28.3% de la población no contaba con servicios de drenaje.

⁴¹⁰ La comunidad de Berlín está localizada en el parteaguas de las Microcuencas de El Plan-Negrito y Cabañas, cuenta con una población de más de 300 habitantes indígenas con un grado de marginación alto (Tomás Gómez Sántiz, representante y dirigente católico de la ranchería Berlín en: Periódico Cuarto Poder, 17 de abril de 2005).

⁴¹¹ Estos flujos de mano de obra de las comunidades rurales son ahora parte de lo que Parra y Moguel (1994; 1995) denominaron para las comunidades indígenas de los Altos de Chiapas como la *lógica de producción campesina*. Warman, (2001:201), considera que “... los ingresos complementarios pueden superar a los que obtienen del predio minifundista, pero es éste el que organiza el trabajo y otorga permanencia, cohesión y certeza a la unidad familiar, le dan raíces e identidad.”

denominado como *“la subordinación desestructurante o excluyente [...] tiende a desechar a un número importante de productores que se ven obligados a emigrar, rentar sus parcelas o dedicarse a otro tipo de actividades económicas para sobrevivir.”*

Sin embargo, en esta dinámica y flujo de mano de obra, como lo afirma Leff, citado por Vargas (2002:224): *“en gran medida son las formas sociales de producción las que empobrecen y expulsan o atraen población, y no la escasez o abundancia de recursos.”*⁴¹²

De esta forma, en la Sierra Madre de Chiapas como en la Cuenca Superior del Río Custepec, la migración interna y externa es resultado no solo de la *“subordinación desestructurante”* a que hace referencia Rubio (*op. cit.*); es también resultado de las formas sociales de producción. Sin embargo, en la Cuenca Superior del Río Custepec, la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998, cambio bruscamente estos flujos migratorios; el caos ambiental irrumpió también con la migración externa de la población campesina de la Sierra Madre a tanto a la frontera norte como a Estados Unidos.

5.1.5.1 Migración estacional

Los flujos migratorios rural-rural, son una modalidad de migración por renta de la tierra que tienen sus antecedentes y raíces profundas en la apertura de nuevas tierras para la agricultura y ganadería, particularmente en los terrenos de las fincas y ranchos de la Depresión Central (Díaz, 1988).⁴¹³

⁴¹² Blanca Rubio (2004:14), considera que *“... los efectos devastadores que ha traído consigo la apertura comercial y el retiro del Estado entre los productores rurales, han impulsado a los agricultores a emigrar. Sin embargo, la migración no es solamente resultado de la pobreza y la descampesinización, sino básicamente de la capacidad que tiene el polo de atracción para emplear a los migrantes.”*

⁴¹³ Sobre la presencia de una migración interna y estacional de los Altos de Chiapas a otras regiones agrícolas del estado, particularmente hacia la Depresión Central de Chiapas; Castillo (1988:40), anota que: *“En la región de Los Altos, el trabajo agrícola temporal es el único existente, de ahí que su papel económico sea grande. Esta situación tiene dos efectos socioeconómicos: a) todo el campesinado minifundista, cuya producción agrícola no alcanza a cubrir las necesidades de la familia, tiene que vender su fuerza de trabajo temporalmente para allegarse ingresos que complementan la posibilidad de esperar la siguiente cosecha, b) en los centros urbanos, para la construcción, y en las zonas de agricultura de exportación (café, caña de azúcar), se necesitan miles de brazos de jornaleros temporales. La combinación de las necesidades de los más bajos y los más altos grupos sociales, crea los movimientos migratorios en el Estado”.*

Estos procesos de migración interna y estacional a lo largo del año de la mano de obra familiar en la Cuenca, son también inducidos por las diferencias de clima y altura del territorio, la variación de las condiciones agroecológicas de los sistemas de cultivo y sus itinerarios tecnológicos para la milpa en *tierra caliente* son un rasgo característico de las relaciones comerciales y flujos estacionales de mano de obra entre los Altos y la Depresión Central de Chiapas.

En el municipio de La Concordia y particularmente en la Cuenca Superior del Río Custepeques, la migración estacional de indígenas provenientes de los Altos de Chiapas tiene diferente tipología misma que ha configurado la trama social del paisaje agrario en la región y la Cuenca: *baldíos* para hacer milpa mediante la renta de tierras, jornaleros en las fincas cafetaleras o bien como *caseritos* en los ranchos ganaderos.

5.1.5.2 La emigración: El eterno viaje de los *bosques de niebla* a la soledad del desierto

Las condiciones de pobreza y la crisis del campo chiapaneco de los últimos años, ha obligado a los indígenas y campesinos al éxodo hacia Estados Unidos. En los Altos de Chiapas, la migración a Estados Unidos, comenzó con el advenimiento del movimiento zapatista en 1994, con lo que la migración alcanza un nuevo impulso; sin embargo durante los últimos cinco años, la tasa de migración externa ha crecido exponencialmente.

De esta forma, para Villafuerte *et al.* (2002:17), los procesos causales por lo que los campesinos de Chiapas han emigrado del campo a las Ciudades de Tijuana, Hermosillo y Chihuahua, con destino final a los Estados Unidos; son:

“Las dos grandes crisis del café, la de 1989-1993 y la que comenzó en el 2000, así como los conflictos entorno a la tierra, y el desplazamiento de grandes grupos de población a raíz del levantamiento armado del 1º de enero de 1994, han sido los elementos más importantes del incremento del número de migrantes.”

En la Sierra Madre de Chiapas como en la Cuenca Superior del Río Custepeques, la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998,

marco un parte-aguas regional en el proceso de migración a la frontera norte y Estados Unidos.⁴¹⁴

“La explosión migratoria chiapaneca empezó tras las lluvias torrenciales que se abatieron sobre el estado en 1998, [...] Fue un ingrediente mas en el caldo de cultivo, ya sazonado por el desplome del precio del café (el mayor producto de exportación del estado) a nivel internacional desde 1989, la entrada de toneladas de maíz transgénico a precios de <dumping> desde 1994, la crisis del sector azucarero, mas la caída de la inversión pública para el fomento rural en un 83% desde 1981.” (Packard, 2005:5).

Actualmente se estima que Chiapas recibe trimestralmente por concepto de remesas provenientes de Estados Unidos, 138 millones de dólares. De esta forma, se estima que durante 2004, Chiapas estaría captando mas de 500 millones de dólares, *“una cifra equivalente a la suma del valor de los granos básicos y tres principales productos comerciales de exportación”* (Daniel Villafuerte, en: Periódico Cuarto Poder, 24 de agosto de 2004).⁴¹⁵

Según datos del Consejo Nacional de la Población, se estima que 124,375 chiapanecos están como migrantes en la frontera norte, es decir casi un 5% de la población chiapaneca total. Según Packard (2005:5), unos 300 mil chiapanecos han emigrado a Estados Unidos.⁴¹⁶ En los últimos años, este éxodo de jóvenes hacia la frontera norte es particularmente significativo en las comunidades campesinas de la Cuenca Superior del Río Custepec.⁴¹⁷

⁴¹⁴ En las encuestas levantadas en su estudio en la Costa de Chiapas después de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998; CNA-UNAM, (2000:34), concluyen que: *“La falta de trabajo es uno de los motivos declarados, más comunes, que explica la emigración regional de los últimos años, en relación con familiares, conocidos o vecinos que hayan salido de la Costa de Chiapas. No se halló evidencia alguna acerca de que las <lluvias intensas e inundaciones asociadas con éstas constituyan un motivo poderoso que dispare la emigración regional.>”*

⁴¹⁵ En el cuadro de remesas enviadas desde Estados Unidos elaborado por Aragonés (2004:261), para el periodo de 1987 a 1991, Chiapas no aparece; por tanto, la migración a Estados Unidos es un fenómeno reciente en Chiapas. En 1990, Chiapas ocupaba el lugar 29 entre los estados que reciben remesas; para 1995 pasó al lugar 27; en 2001 al 15 y para 2003 al lugar 12. Durante 2004, Chiapas recibió mas remesas que Zacatecas, un estado tradicionalmente exportador de mano de obra (Periódico Cuarto Poder, 22 y 24 de agosto de 2004).

⁴¹⁶ Durante el año 2000, los migrantes chiapanecos en Canadá y Estados Unidos representaban el 35% del total; para 2002 se estima que este total se incrementa a una tasa del 15%. Hasta 2001, habían emigrado en los últimos 4 años, alrededor de 60 mil chiapanecos hacia Estados Unidos y Canadá; para 2002 se estiman ya en 73 mil. De esta forma, se estima entonces que desde 1998 al 2002, un total de 150 mil chiapanecos han emigrado (Periódico Cuarto Poder, 14 de septiembre y, 24 de octubre y, 27 de diciembre de 2002). Actualmente, se estima que *“... emigran cada miércoles tres mil 200 habitantes de la Sierra y en números redondos al año son 38 mil de ellos, hacia el norte del país y con suerte cruzar la frontera con Estados Unidos”*. (Periódico Cuarto Poder, 10 de octubre de 2004).

⁴¹⁷ De las comunidades de Monterrey y Plan de La Libertad, particularmente después de la inundación de septiembre de 1998, han emigrado varios jóvenes a los Estados Unidos. *“En la Colonia de Monterrey, han*

En los ejidos del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, desde hace dos años, se presenta un proceso creciente de migración a la frontera norte y Estados Unidos. En el Distrito de Riego, la migración externa a la frontera norte y los Estados Unidos, muestra la paradoja de la crisis de la agricultura de riego; los agricultores de riego del Distrito, venden su parcela para pagar el viaje, la abandonan o bien la dejan al cuidado de su esposa para emigrar y trabajar como jornalero en los campos de cultivo de riego de los Estados Unidos.⁴¹⁸

Debido a la migración externa, actualmente en el ejido Benito Juárez del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, mujeres campesinas quedan a cargo de las parcelas sin la transmisión de los derechos correspondientes de propiedad de la tierra y de acceso al riego (Ruíz, 2004).⁴¹⁹

Según se muestra en el Cuadro 5.5, la microcuenca del Custepec-Cabañas-Gadow, presenta el menor índice masculinidad, lo cual probablemente sea un indicador de que la migración externa en estas comunidades es mayor;

emigrado a Estados Unidos de 30 a 40 ejidatarios; Jeremías Reynoso Hernández estaba en Estados Unidos, acaba de regresar, Don Rafa tiene un su hijo y su hija en Estados Unidos, así hay mucha gente..." (Entrevista a Jesús Enrique Morales Vázquez, técnico en salud encargado de la Clínica, 13 de agosto de 2004). Debido a las condiciones de pobreza y de degradación de sus tierras, en Nuevo Nayarit: *"Salió gente a los Estados Unidos por la misma necesidad, van a venir en junio."* (Testimonio de Don José Domingo Pérez; En: Arellano y Ruiz, 2004:13). Frecuentemente, los fines de semana salen de Benito Juárez autobuses a la frontera norte; muchas familias tienen trabajando a alguien en los Estados Unidos (Entrevista a Don Otón Hermilo Gutiérrez de 57 años, 4 de mayo de 2004).

⁴¹⁸ Un campesino de La Concordia de 26 años solicitó el anticipo de Procampo para un proyecto avícola; sin embargo, utilizó este dinero para pagar el viaje de él y su hijo mayor a Carolina del Norte desde donde manada semanalmente 300 dólares. De esta forma, se estima que en los últimos años, 50 mil campesinos inscritos en Procampo han abandonado el campo chiapaneco para migrar a Estados Unidos y Canadá. Chiapas recibe anualmente por concepto de remesas más de 530 millones de dólares. (González y Fuster, Periódico Cuarto Poder, 21 de enero de 2005).

⁴¹⁹ *"De Benito Juárez, El Diamante y, otras Colonias del Distrito, salen camiones a Guadalajara y Tijuana cada 15 días; les cobran los coyotes por el viaje como 22 mil pesos; hasta lo anuncian por tocadiscos, en Estados Unidos se van a trabajar al riego, los del Distrito se van a trabajar a Michigan; puro viejito y mujeres solas están quedando en las Colonias, se está regando menos superficie debido a la migración, se ve más gente de Guatemala y de los Altos trabajando en las parcelas de riego, mucha gente vende sus parcelas para irse; ya no hay gente para trabajar en el riego, en las fincas cafetaleras..."* (Entrevista con el Ing. Oscar Arguijo Guerrero, Jefe de Operación del Distrito de Riego, 9 de febrero de 2004). En los ejidos de El Diamante y El Ámbar del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, *"casi ya no se siembra maíz [sus campos están] abandonados porque los agricultores partieron a Estados Unidos"* (Ariosto Acero Ruiz, dirigente de los Productores de Maíz de la Frailesca y Centro del Estado de Chiapas, Periódico Cuarto Poder, 24 de febrero de 2005). En su estudio con las mujeres campesinas del ejido Benito Juárez, Ruiz (2004), obtiene que el 63% de los(as) entrevistados(as) mencionaron tener cuando menos un familiar en la frontera norte laborando en el sector servicios. Las remesas enviadas se utilizan para pagar las deudas del viaje contraídas con prestamistas locales.

un gran número de hombres jóvenes han emigrado a la frontera norte o a Estados Unidos.

5.1.6 Las formas de Apropiación del Territorio y los Recursos Naturales

5.1.6.1 La Tenencia de la Tierra: El Laberinto Agrario⁴²⁰

Según los resultados definitivos del VII Censo Agrícola-Ganadero de Chiapas (INEGI, 1994), en el municipio de La Concordia se censaron 4,676 Unidades de Producción Rural (UPR) con una superficie total de 119,872.97 hectáreas (Cuadro 5.6).

En el Municipio de La Concordia, la propiedad privada representa solo el 13.86% de las UPR pero concentra la mayor parte de la tierra (el 63.31%) con una tenencia media de 117.11 hectáreas / UPR. Por otra parte, el ejido representa el 84.94% de las UPR y dispone solo del 29.95% de la tierra con una tenencia media de 9.04 hectáreas / UPR, finalmente; la propiedad mixta representa un 1.19% de las UPR y dispone solo del 6.74% de la tierra con una tenencia media de 144.35 hectáreas / UPR (INEGI, 1994).

Cuadro 5.6. Distribución de la tenencia de la tierra en el Municipio de La Concordia según el VII Censo Agrícola-Ganadero (INEGI, 1994)

Tenencia y grupo	Número de Unidades de Producción Rural (UPR)	(%)	Superficie (Hectáreas)	(%)	Superficie media (Hectáreas / UPR)
Hasta 5 Ha.	60	9.26	183.831	0.24	3.06
Mayor de 5 Ha.	588	90.74	75,702.904	99.76	128.75
Propiedad privada	648	100.00	75,886.735	100.00	117.11
Hasta 5 Ha.	1,698	42.75	5,799.726	16.52	3.42
Mayor de 5 Ha.	2,274	57.25	30,102.642	83.84	13.24
Ejidal	3,972	100.00	35,902.368	100.00	9.04
Mixta	56	100.00	8,083.867	100.00	144.35
Hasta 5 Ha.	1,760	37.64	5,992.557	5.00	3.41
Mayor de 5 Ha.	2,916	62.36	113,880.413	95.00	39.05
Total	4,676	100.00	119,872.97	100.00	25.64

En la propiedad privada, el 90.74% de las UPR son mayores de 5 hectáreas con prácticamente toda la tierra (un 99.76%) y una tenencia media de

⁴²⁰ El *laberinto agrario* en la Cuenca del Río Custepec, como el conflicto armado de 1994 en los Altos y Cañadas de la Selva Lacandona, más que en un *laberinto de la soledad*, han devenido, en un intrincado enredo en el que la salida parece complicarse (De Fernández, 1998).

128.75 hectáreas / UPR; en el ejido, solo un 57.25% de las UPR son mayores de 5 hectáreas y disponen del 83.84% de la tierra con una tenencia media de 9.04 hectáreas / UPR, (INEGI, 1994).

Según la información disponible en el Registro Agrario Nacional (RAN), únicamente se tienen registrados dos *ejidos históricos*⁴²¹ dentro de la Cuenca: Plan de La Libertad⁴²² y Monterrey⁴²³ con una superficie total de 7,354.38 hectáreas (Cuadro 5.7). Tanto el ejido Plan de La Libertad como Monterrey están formados por un conglomerado de barrios o poblados en su ámbito territorial.

Según el INEGI (1999), en el Municipio de La Concordia, en ese año, se tenían registrados 22 ejidos de los cuales, se incorporaron al PROCEDA, sólo cinco ejidos (El Retiro, La Tigrilla, Las Flores, Las Maravillas y Nuevo

⁴²¹ Originalmente, los predios adquiridos vía fideicomisos de tierras en Chiapas eran propiedades privadas, con los fideicomisos, los nuevos propietarios son copropietarios y cuentan con una escritura constitutiva como ejidos. Una vez que estas escrituras se inscriben en el Registro Agrario Nacional (RAN), adquieren la figura agraria-jurídica de *ejidos nuevos* a diferencia de los *ejidos históricos* creados antes de las reformas a la Ley Agraria de 1992. De esta forma, los nuevos ejidos son *ejidos clonados* (Entrevista con el Antropólogo Roger Heli Díaz Guillén, subdelegado de la Procuraduría Agraria en Chiapas, 3 de junio de 2005).

⁴²² Con fecha 20 de junio de 1934, los 48 fundadores del poblado, solicitan al Gobernador del Estado de Chiapas, la dotación de tierras para la fundación del ejido; posteriormente, el 13 de mayo de 1955, la Comisión Agraria Mixta dictamina favorablemente esta solicitud por lo que el 14 de mayo de 1955, el Gobierno del Estado de Chiapas doto 1,970 hectáreas de terrenos nacionales para el ejido (Resolución Presidencial del 16 de mayo de 1955). Por otra parte, el ejido de Plan de La Libertad cuenta con una ampliación de 1,470 hectáreas con 31 beneficiados (Cruz, 2001:77). Sin embargo, Díaz (1989:312), hace referencia que los ejidos fundados en esta años en la región se establecieron en terrenos marginales y baldíos mas que como resultado de afectaciones a terrenos de propiedad privada.

⁴²³ En el Decreto de dotación definitiva de tierras de fecha 4 de diciembre de 1984 a favor de los pobladores de Monterrey, se refiere que habían solicitado estas tierras al Gobernador del estado desde el 8 de febrero de 1962, misma que les fue negada el 4 de enero de 1972, "*en virtud de que el núcleo de población carece de capacidad legal para obtener tierras en donación*", por lo que una vez revisados los antecedentes se emitió en el Decreto de dotación definitiva de tierras de fecha 4 de diciembre de 1984 mediante el cual se dotaron de 3,914.3827 hectáreas, de las cuales, 1,920 hectáreas son de temporal, 798.0702 hectáreas son de agostadero cerril y 1,196.3125 hectáreas son de monte alto (*Resolución sobre dotación de tierras, solicitadas por vecinos del poblado denominado Monterrey, ubicado en el municipio de La concordia, Chiapas*, Diario Oficial de la Federación, 10 de diciembre de 1984). Sin embargo, Cruz (2001:77), hace referencia que Monterrey desde 1974 solicitaba la creación del ejido. Por otra parte, Del Carpio (1987), considera que la dotación del ejido Monterrey se publico en el Diario Oficial en 1986 mediante la cual se dotaba a el ejido de 6,028 hectáreas con 4,093 hectáreas de monte para beneficio de 84 ejidatarios. Según Del Carpio (*op. cit.*), en 1987, solo 281 hectáreas estaban cultivadas por 42 familias (174 hectáreas de café y maíz, 59 hectáreas de café-milpa, 32 hectáreas de café solo y 16 hectáreas solo de maíz).

Resplandor); de los cuales, solo La Tigrilla se localiza en la Cuenca baja, dentro del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques.⁴²⁴

Cuadro 5.7 Información agraria de los *ejidos históricos* de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Ejido	Fecha de Publicación	Acción agraria	Clasificación de tierras	Superficie entregada (Ha)	Beneficiados (No)
Monterrey	10 diciembre 1984	Dotación	Temporal, montaña	3,914.38	73
Plan de La Libertad	06 agosto 1956	Dotación	Temporal, montaña	1,970.00	48
Plan de La Libertad	21 julio 1977	Ampliación	Terrenos nacionales	1,470.00	31

De esta forma, el conflicto de enero de 1994 en la región de Los Altos y Cañadas se expandió hacia la Depresión Central de Chiapas como una forma de reivindicación de la lucha por la tierra. De esta forma, en la Cuenca Superior del Río Custepec como en la región, a partir de 1994, a los problemas de regularización de la tenencia de la tierra y cacicazgos regionales, se incorporan los conflictos agrarios

Según los datos recopilados por Villafuerte, *et al.* (2002), en el municipio de La Concordia, de 1994 a 1998 fueron invadidos 10 predios con una superficie total de 1,349 hectáreas.⁴²⁵ Este desbordamiento social agrario,

⁴²⁴ Actualmente se realizan trabajos de medición para incorporar al ejido Benito Juárez al PROCDE.

⁴²⁵ Integrantes de la Unión Campesina Popular Francisco Villa (UCPFV) invadieron en 1994 las fincas cafetaleras de Liquidámbar, Sayula y, Chicharras de donde fueron desalojados entre el 28 de abril y el 2 de mayo de 1995 (Zúñiga, 1995:4). Si bien los terrenos de estas fincas, no se localizan en el municipio de La Concordia, están en el Municipio de Ángel Albino Corzo (Jaltenango) y son parte de esta zona cafetalera. En noviembre de 1996 en los límites de las fincas Liquidámbar y Chicharras; “*se ha detectado un grupo guerrillero que demanda entrega de tierras para los campesinos. [Los campesinos de la UCPFV] Describieron que la zona de la Sierra Madre de Chiapas, en particular los municipios de Ángel Albino Corzo y La Concordia, históricamente ha sido una región de cacicazgos en la que impera la ley de la horca y del cuchillo de los latifundistas para sembrar el terror y la zozobra a través de grupos paramilitares.*” (Periódico *La Jornada* 1 de diciembre de 1996). En el Plan de Investigación y Monitoreo, elaborado por la Reserva de la Biosfera de El Triunfo (1997), se reporta que el conflicto armado de 1994 en los Altos y Cañadas, se manifestó en la Reserva con “*... la formación de grupos campesinos conocidos como villistas. Estos grupos invadieron varias fincas cafetaleras situación que suscitó enfrentamientos violentos (...)* Como una estrategia para disminuir el conflicto, tanto el gobierno federal como estatal plantean la adquisición de tierras, lo cual no ha resuelto el problema (...) El impacto de la irregularidad en la tenencia de la tierra sobre el manejo de la reserva se manifiesta en la dificultad para implementar los programas de trabajo y la ineficacia del ordenamiento territorial.” (REBITRI, 1997:14). Por lo que según en Biol.. Alejandro Hernández Yáñez (en ese entonces Director de la Reserva) y César Tejeda Cruz, las principales amenazas de la biodiversidad de la Reserva son “*los problemas sociales-agrarios y la expansión de las fronteras agropecuaria hacia las zonas. Lo anterior se da debido a las demandas de tierras en el estado, entonces cuando a un grupo se le otorga un predio dentro de la reserva éstos tienden, por sus necesidades, a hacer mal uso de los recursos.*” (Periódico *Cuarto Poder*, 10 de septiembre de 1997).

propició una negociación gubernamental que en la región: “... *recreo viejas fórmulas de reclutamiento y alineamiento político propias del corporativismo estatal; entre las organizaciones recreó ya sea la confrontación o la aceptación tácita [...] Se llegó así a una salida de compra y reparto de tierras, la cual, durante su despliegue, manifestó escaso control sobre el terreno comprado y sus posibles beneficiarios.*” (Villafuerte, *et al.* 2002:181).⁴²⁶

Cuadro 5.8 Una primera estimación de la tenencia de la tierra en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Concepto	Superficie (Ha.)	%
Propiedad nacional (zona núcleo de la Reserva)	7,150.00	11.78
Propiedad social (<i>ejidos históricos</i>)	7,354.38	12.11
Propiedad social (<i>nuevos ejidos</i> vía fideicomisos)	8,414.00	13.87
Propiedad nacional (Embalse El Portillo II)	1,106.00	1.82
Propiedad Privada	36,661.25	60.42
Total	60,685.63	100.00

El municipio de La Concordia represento el séptimo lugar en cuanto a superficie de tierra comprada vía fideicomisos en Chiapas de 1994 a 1998; en La Concordia se adquirieron con los Fideicomisos una superficie total de 8,414 hectáreas de las 75,703 hectáreas de propiedad privada mayores de cinco hectáreas en el Municipio; la mayor parte de estos predios se encuentran dentro de la Cuenca Superior del Río Custepec. En contraste, de 1992 a 1997 solo se dotaron 530 hectáreas provenientes del *rezago agrario*. Con los fideicomisos se logró *minifundizar*⁴²⁷ el 11.11% de la propiedad privada mayor de cinco

⁴²⁶ Según Zúñiga (1995), con los Fideicomisos de Compra de Tierras, se adquirieron 401 predios con una superficie total de 39 mil 49.40 hectáreas por un monto total de 157 mil 346.5 millones de viejos pesos; gran parte de estos terrenos se localizan en regiones fuera de la zona del conflicto o donde se produjeron las invasiones de tierras; mismas que incluyeron según Villafuerte, *et al.* (2002:229), las regiones Centro, Istmo-Costa y Frailesca (incluyendo el Valle de Custepeques), donde se compro el 41.86% de la superficie total. En el listado de los propietarios beneficiados con la compra de estas tierras figuran políticos locales y federales, familiares de ex gobernadores y, caciques regionales. Según Villafuerte, *et al.* (2002:181), se adquirieron 409 predios con una superficie total de 39,534.6 hectáreas con un monto que asciende a 146,053,556.43 pesos.

⁴²⁷ Sobre este proceso de *minifundización* o *fragmentación* de la tierra en Chiapas, Arturo Warman (2001) considera que: “De las propiedades que se compraron, de esas 260 mil hectáreas, el promedio es inferior a las 70 hectáreas, y hay que recordar en esas condiciones el límite de la pequeña propiedad ganadera es de 500 hectáreas. [...] El 15 por ciento del límite de la propiedad. La fragmentación no se da sólo en la propiedad social, sino también en la privada; mucha gente, en efecto, fue despojada de 20 hectáreas.” (Periódico *Cuarto Poder*, 16 de abril de 2001).

hectáreas. Por otra parte, con estas 8,414 hectáreas, fueron beneficiados 1,812 campesinos de los cuales, el 63% son originarios del mismo municipio y un 37% provienen de 11 municipios (Villafuerte, *et al.* 2002).

De esta forma, al interior de la Cuenca Superior del Río Custepec coexisten diferentes tipos de usuarios y poseedores como actores sociales en la gestión de los recursos naturales de la Cuenca: ejidatarios, pobladores y posesionarios, avecindados, propietarios particulares, finqueros, rancheros, *nacionaleros*, y copropietarios de tierras obtenidas vía fideicomiso; junto con *baldíos*, jornaleros y, *caseritos*.

Debido a la falta de información cartográfica agraria digital actualizada y confiable sobre la situación de la propiedad de la tierra en la Cuenca así como al traslape de polígonos y la dinámica del proceso de Minifundización de Fincas, fue necesario hacer una primera estimación de la tenencia de la tierra en la Cuenca Superior del Río Custepec (Cuadro 5.8): De esta forma, el área de influencia de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo en la Cuenca es de 22,136.83 hectáreas (SEMARNAT y UACH, 2004); según la siguiente distribución: un 32.3% corresponde a la zona núcleo de la Reserva, un 17.7% corresponden al ejido Monterrey (3,914.38 hectáreas) y se estima en que un 50% corresponden a propiedad privada.⁴²⁸ De la superficie de la propiedad privada localizada dentro de la zona de amortiguamiento, se estima que poco más de un 50% son fincas cafetaleras (Custepec, Cabañas, San Carlos, Nuevo México, Santa Rosa, Nueva Alemania, La Chilana, Santa Cruz, Gadow I y II).⁴²⁹

Por otra parte, dentro del área total de la Cuenca, el embalse de la Presa El Portillo II representa según CNA, (1990:195) una superficie de 1,106 hectáreas al Nivel Máximo de Aguas Extraordinarias (NAME); los ejidos históricos de la Cuenca representan 7,354.38 hectáreas; considerando que los nuevos ejidos creados a través de los fideicomisos de compra de tierras

⁴²⁸ Según se muestra más adelante, la superficie total de las principales propiedades privadas localizadas dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo es de 5,925 hectáreas.

⁴²⁹ En la Cuenca Superior del Río Custepec, este proceso de Minifundización se presenta como una fragmentación, fraccionamiento o división al interior de fincas. De esta forma, la finca de Custepec y sus diferentes fracciones tienen en total una superficie de cerca de 1,100 hectáreas. (Entrevista con el Ing. Roberto Escalante, Director de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, 20 de mayo 2005).

reportados por Villafuerte, *et al.* (2002) para La Concordia se localizan dentro de la Cuenca, representarían entonces una superficie de 8,414 hectáreas. De esta forma, por diferencia se estima que la superficie de las propiedades privadas de la Cuenca es de 36,661.25 hectáreas, es decir el 60.42% de la superficie de la Cuenca son ranchos y fincas de propiedad privada.⁴³⁰ De esta forma, el dominio de la propiedad privada de la tierra en la Cuenca es un indicador del poder e influencia que ejercen los propietarios en la toma de decisiones.

Entonces, según se muestra en el Cuadro 5.8, se tiene la siguiente distribución de la propiedad de la tierra en la Cuenca Superior del Río Custepec: un 60.42% de la superficie de la Cuenca son propiedades privadas; 13.87% son *nuevos ejidos*; un 12.11% son *ejidos históricos*; la zona núcleo de la Reserva representa un 11.78% y; un 1.82% corresponde al embalse de El Portillo II.

Cuadro 5.9 Distribución de la tenencia de la tierra en el Distrito de Riego N° 101 Cuxtepeques, Chiapas

Núcleo agrario	Superficie total dotada (Ha)	Ejidatarios capacitados (N°)	Ejidatarios total (N°)	Superficie Proyecto de Riego (Ha)	Anexiones (Ha)	Total (Ha)
Tigrilla	5,924.00	131	404	2,089.7432		2,089.7432
Independencia	2,110.00	44	161	383.8300	594.2290	978.0590
El Diamante	4,450.00	191	305	600.6120	86.0000	686.6120
El Ámbar	2,410.00	217	218	787.9120	77.0000	864.912
Nueva Libertad	3,352.00	45	119	1,107.6600	315.0330	1,422.6930
Benito Juárez	4,788.50	146	544	3,438.1600		3,438.1600
Juan Sabines	615.00	23	23	120.0000		120.0000
Guadalupe Victoria	723.00	33	111	146.8530	289.6454	436.4984
Pequeña Propiedad			23	422.0000		422.0000
A disposición					32.0127	32.0127
Total	24,372.5	830	1,908	9,096.7702	1,393.9201	10,490.6903

Notas:

1.- 15-00-00 hectáreas corresponden a zona urbana.

2.- Información proporcionada por Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques, A.C.

Por otra parte, el área de influencia del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques comprende parte de los siguientes ejidos: La Tigrilla, Benito

⁴³⁰ El estima que cerca del 60% de la superficie de la Cuenca es de propiedad privada (Entrevista con el Ing. Roberto Escalante, Director de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, 20 de mayo 2005).

Juárez, Guadalupe Victoria, Nueva Libertad, Independencia, Juan Sabines, Ámbar de Echeverría y Diamante de Echeverría⁴³¹, con una superficie física de 9,931.1 hectáreas y 7,841.1 hectáreas de regables; así como 431.2 hectáreas de superficie física con 426.12 hectáreas de riego correspondientes a la propiedad privada (Cuadro 5.9).

Según el Padrón de Usuarios, actualmente *Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques*, A. C. esta formada por 1,674 usuarios productores (un 68% agrícolas y un 32% pecuarios) con un total de 10,066.32 hectáreas, de los cuales 1,652 son ejidatarios con 9,625.20 hectáreas (96%) y 22 son pequeños propietarios con 431.12 hectáreas (4%). De esta forma, se tienen parcelas promedio de 5.84 y 19.60 hectáreas por usuario en ejido y pequeña propiedad respectivamente. Un 61.28% de la superficie del Distrito, son parcelas de menos de 3 hectáreas. Entre los ejidos que conforman el Distrito, existen diferencias significativas, mientras en ejidos como La Tigrilla y Benito Juárez, la parcela promedio por productor es de 7.2 y 7.1 hectáreas, en el Ámbar y el Diamante es de 3.7 y 2.4 hectáreas respectivamente.

5.1.6.1.1 Los Nuevos Ejidos creados con los Fideicomisos de Compra de Tierras: La Reindianización de la Cuenca Superior del Río Custepec

La mayor parte de los estudios de Antropología y Etnografía de Chiapas se han realizado en los Altos y la Selva; sin embargo, la Depresión Central, Valles Centrales o la Cuenca Superior del Río Grijalva, tradicionalmente han sido considerada en estos estudios como una región eminentemente mestiza (Sonia Toledo, 1998:380).⁴³² Los datos de población provenientes de los Censos en el municipio de La Concordia así la muestran: en 1960 casi un 25% de la población del municipio declaró tener algún origen étnico; para 1970 (debido al cambio en el formato del censo), únicamente se reportaron 235

⁴³¹ Algunos ejidos del Distrito de Riego como Juan Sabines, Guadalupe Victoria y Tigrilla, disponen de una menor parte de terrenos en la Cuenca Superior del Río Custepec.

⁴³² Sin embargo, durante el primer cuarto del siglo XX, Helbig (1964b:67) reportaba en el alto Grijalva, cerca de La Concordia y hacia el Valle del Río Catarina, la presencia de indígenas mames, tacanecos y guatemaltecos.

personas (1.5%); en 1980 solo un 5% de la población provenía de alguna comunidad indígena particularmente de los Altos de Chiapas (Cruz,2001:90). En el año 2000, INEGI (2002) reporta en el municipio de La Concordia, 1,740 habitantes mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, es decir solo un 4.38% de la población municipal total.⁴³³

La compra de tierras vía Fideicomisos han inducido un proceso de “reindianización”⁴³⁴ en la Cuenca Superior del Río Custepec (Villafuerte, *et al.*, 2002:306). Este proceso se manifiesta en la diversidad del origen étnico y geográfico de grupos indígenas provenientes de los Altos de Chiapas que poblaron éstos predios y fundaron los Nuevos Centros de Población Ejidal.⁴³⁵

En su Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, SEMARNAP (1999:39) considera que con el *Fideicomiso para la Adquisición de Predios Rústicos*, el sector agrario compro indiscriminadamente en cualquier parte del estado de Chiapas atendiendo más a la demanda de las diferentes organizaciones campesina que a la vocación productiva de las tierras,⁴³⁶ se adquirieron inclusive predios dentro de áreas naturales y Reservas de la

⁴³³ COESPO (2002:6) reporta en el Municipio de La Concordia, una población de 2,085 mayor de cinco años que en el año 2000 hablaba alguna lengua indígena (el 6.1% de la población total); donde los tsotsiles representaban el 61.6%, los tsentales el 31.8% y los tojolobales el 1.8%.

⁴³⁴ Como una de las nuevas formas de permanencia de los pueblos indios, Bonfil (2003:211), hace referencia a la “... expulsión de los vecinos no indios y a la reindianización del espacio físico”.

⁴³⁵ En los últimos años, los fideicomisos de compra de tierras le han dado un nuevo matiz a la problemática agraria regional; particularmente en La Concordia y en la Cuenca Superior del Río Custepec: “... en los municipios de la región de la Frailesca han sido de los más afectados por la compra de tierras a propietarios y, en segundo lugar, porque esta circunstancia está propiciando una reindianización de la región debido al origen de los campesinos beneficiados a través de los fideicomisos.” (Villafuerte, *et al.*:2002:306).

⁴³⁶ Debido a que la mayoría de los terrenos adquiridos vía Fideicomisos eran propiedades privadas, donde “... los problemas que se observan están determinados más por la forma de explotación agrícola que por la calidad del suelo y los terrenos otorgados.” (Villafuerte, *et al.* 2002:307). Sobre la degradación de los terrenos dedicados a la ganadería extensiva y el sobre-pastoreo incorporados a los Fideicomisos de Compra de Tierras en la Cuenca, Don José Domingo Pérez del ejido Nuevo Paraíso, refiere obtienen poco maíz, que los antiguos dueños *dejaron las tierras cansadas*, es decir degradadas, infértiles, erosionadas y, compactadas: “... están pobres los terrenos, los dejaron cansados, lo que gastaban en líquido y fertilizantes.” (Arellano y Ruíz, 2004:13). A los terrenos incorporados en los Fideicomisos de Compra de Tierras, el sector agrario encargo al Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), la elaboración de lo que denominaron como *Planes de Producción y Conservación* (PPC), en la Cuenca Superior del Río Grijalva, se elaboraron los PPC en las siguientes comunidades: Los Laureles, El Paraíso, Victoria Campesina, Altos de La Sierra, Nuevo Cuauhtémoc y El Copal.

Biosfera como la de El Triunfo, donde según SEMARNAP (*op. cit.*), se adquirieron diez predios y se crearon dos Nuevos Centros de Población.

El proceso de *reindianización*, es de gran vigencia y ha dado un nuevo matiz a la configuración del espacio rural de la Cuenca Superior del Río Custepec; según el Censo de Población y Vivienda 2000 (INEGI, 2002), en la Cuenca 960 habitantes mayores de cinco años son hablantes de alguna lengua indígena, mismos que representan un 15.66% de la población total de la Cuenca (Cuadro 5.5).

Al interior de la Cuenca, las microcuencas con mayor población indígena son Custepec-Cabañas-Gadow, El Plan-Negrito y El Zapote con 289, 215 y 326 habitantes (el 22.61%, 20.24% y 19.54% de la población de cada microcuenca respectivamente). La microcuenca con menor presencia indígena es la de El Naranjo con solo 130 habitantes representa un 6.68% (mayor inclusive que la municipal de 4.38%); por lo que la composición de la población de esta microcuenca es eminentemente mestiza con un origen y raíz indígena en las comunidades indígenas de la Sierra Madre de Chiapas. Finalmente, en la microcuenca de los Tributarios de Cerro Burro, la población es eminentemente mestiza con una fuerte persistencia de una *identidad ranchera*.⁴³⁷

Este nuevo proceso en la Cuenca denominado por Van der Haar, *et al.*, (1998) para los Altos de Chiapas como de “*campesinización e indianización de los espacios rurales*” han sido inducido por los Fideicomisos de Compra de Tierras; han recreado en las nuevas comunidades, las formas de apropiación del espacio rural del lugar de origen; han transformado el espacio rural y creado una *nueva ruralidad* en la Cuenca. De esta forma por ejemplo, la Comunidad de Jerusalén esta formada por familias indígenas chamulas expulsadas por motivos religiosos a Vistahermosa municipio de Teopisca en los años ochentas y que desde hace ocho años fundaron este Nuevo Centro de Población Ejidal a través del Fideicomiso de Compra de Tierras en la Cuenca baja (602 msnm). En el paisaje rural de la comunidad indígena de Jerusalén, se recrea el

⁴³⁷ La *cultura ranchera* caracteriza a los habitantes de la Frailesca y al Valle de Custepeques como una *matría* o *terruño* de ésta. Según Esteban Barragán, citado por Martínez (2002:157), considera que “la *cultura ranchera* es típica de regiones que se han orientado al cuidado de ganado y al cultivo de maíz.”

paraje,⁴³⁸ se *reindianiza* y configura un nuevo espacio rural, derivado de las formas de organización territorial y de trabajo; mezclados con el caserío coexisten: pequeños huertos diversificados de frutales imbricados de tierra fría y tierra caliente con medicinales, tablones de hortalizas y flores; producción y venta de carbón de roble de sus bosques fragmentados de donde también obtienen leña para autoconsumo; parcelas de maíz en laderas onduladas, donde debido a la ausencia de ganado, dejan para la siembra la mayor parte de los residuos de cosecha.

En estos nuevos ejidos formados por comunidades indígenas provenientes de los Altos de Chipas, se reproducen también las relaciones de poder al interior de las comunidades, así como las formas tradicionales de gobierno, de dirimir conflictos y de impartir justicia.⁴³⁹

Con los Fideicomisos para la Compra de Tierras se crean en la Cuenca media y baja del Río Custepec entre otros, los nuevos ejidos de San Marcos, San Luis, San Juan, Nuevo Nayarit, y Jerusalén con grupos indígenas provenientes de los Altos de Chiapas.⁴⁴⁰

⁴³⁸ En las comunidades indígenas de los Altos de Chiapas: *"El paraje es el marco de interacción donde ocurre la interrelación retroalimentativa entre el cuerpo humano y el entorno, interacción que conforma patrones de vida en movimiento con formas variadas de demarcación espacial. Así la delimitación del paraje es abstracta y no territorial, es decir, es un modelo de movimientos que está en la conciencia colectiva como marco de interacción, para codificar los circuitos limitados de la vida cotidiana. Esta es la razón por la cual para los tzentales y tzoziles el paraje no tiene límites; en cambio, la propiedad está perfectamente delimitada."* (Parra y Moguel, 1994).

⁴³⁹ Ante la falta de aplicación de la Ley de parte de la Procuraduría de Justicia del Estado, en junio de 2002, indígenas del ejido La Candelaria, municipio de San Cristóbal, decidieron tomar justicia por su propia mano e incursionaron en la comunidad de Nuevo Guerrero, municipio de La Concordia para linchar a los presuntos asesinos de un indígena chamula de La Candelaria, con un saldo de dos indígenas muertos y dos heridos de la Comunidad de Nuevo Guerrero. (Periódico *Cuarto Poder*, 12 de junio de 2002). Recientemente, productores de la Central Campesina de Obreros Agrícolas y Campesinos (CIOAC), disputaron 140 hectáreas del nuevo ejido creado con los fideicomisos de tierras de San Marcos con militantes de la Unión Nacional de Trabajadores Agrícolas (UNTA), (Periódico *Cuarto Poder*, 10 de junio de 2005).

⁴⁴⁰ En San Marcos, según lo refieren Daniel Gómez Pérez y Alberto Gómez Rodríguez: *"El ejido se funda en 1995 a partir de un fideicomiso de compra de tierras. El grupo solicitante formábamos parte del Frente Cardenista y éramos originarios de San Miguel Mitontic, pero <ahí ya no había tierra>. Algunos compañeros son también de San Juan Chamula y Tenejapa. En un principio éramos como 18 familias [...] el ejido antes era un rancho ganadero de 200 hectáreas, los fundadores habíamos sido trabajadores de las fincas cafetaleras de Jaltenango. Todavía seguimos trabajando para las fincas pero solo en época de cosecha"*. (Arellano y Ruiz, 2004:12). En Nuevo Nayarit, Don José Domingo Pérez refiere que el ejido *"... se funda en 2001, antes éramos jornaleros agrícolas que trabajábamos para el patrón, pero recibimos la tierra solicitada al fideicomiso y ahora somos 22 familias en el ejido."* (Arellano y Ruiz, 2004:13). El ejido de Jerusalén fue fundado en 1996 con el fideicomiso de compra de tierras por indígenas chamulas provenientes del ejido Jerusalén, municipio de Teopisca expulsados de sus comunidades de origen por



Ejido Monterrey, Chiapas



Ejido Plan de La Libertad (El Naranjo), Chiapas

Figura 5.12 Poblados de la Cuenca Superior del Río Cusatepec

diferencias religiosas en los años ochentas (Entrevista realizada a Don Salvador Gómez Bernal de 51 años el 14 de mayo de 2004).

5.1.7 Los Sistemas de Producción en la Cuenca Superior del Río Custepec

La distribución geográfica de las condiciones de relieve y las características del suelo, junto con la variación espacial y temporal del régimen de lluvias y frentes de humedad; definen una primera trama agroecológica para los diferentes sistemas de cultivo e itinerarios tecnológicos que dan textura a las formas de apropiación del territorio y los recursos naturales, dándole un matiz propio al paisaje agrario y fluvial de la Cuenca Superior del Río Custepec.

En una primera versión del uso del suelo en el Municipio de La Concordia, en la superficie total de 119,872.97 hectáreas censada en 1991 por el INEGI (1994) en el VII Censo Agrícola-Ganadero, se tiene la siguiente distribución: 48,919.41 hectáreas (40.81%) como superficie de labor; 50,910.4 hectáreas (42.47%) de pasto natural, agostadero, potreros inducidos o vegetación secundaria inducida (*hojamanes* y *sabanas*); con bosques y selvas 18,793.76 hectáreas (15.67%) y, las aprovechadas pero sin vegetación en 1,249.4 (1.05%). La superficie aprovechada con actividades agrícolas o pecuarias con vegetación alta (acahuales o *guatales*) se estimó en 16,924.76 hectáreas (el 14.12% de la superficie total).⁴⁴¹

De las 4,676 Unidades de Producción Rural, 4,622 (casi el 99% del total), contaban con una superficie de labor de 48,919.41 hectáreas (40.8%). De la superficie de labor, 48,442.53 hectáreas son agrícolas (casi el 99%), con 31,431.457 hectáreas sembradas de cultivos anuales o perennes. De la superficie agrícola; 24,798.4 hectáreas son sembradas de cultivos anuales, principalmente en el ciclo agrícola primavera-verano con 4,122 Unidades de Producción Rural y; 6,633.03 hectáreas con cultivos perennes en 1,938 Unidades de Producción Rural (INEGI, 1994).

⁴⁴¹ Según los datos del V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal (DGE, 1975 citada por Montoya, 1989:40), en 1970 en el Municipio de La Concordia se censaron 132,892 hectáreas; de las cuales: 44,172.1 hectáreas eran superficie de labor; 26,179.2 hectáreas de pastos naturales en cerros; 24,381.8 hectáreas de pastos naturales en llanos; 14,149 hectáreas de bosques de especies maderables y; 9,040.9 hectáreas de bosques de especies no maderables.

Cuadro 5.10. Superficie cosechada por tipo de cultivo según disponibilidad de agua para el año agrícola 2000/01 (INEGI, 2002)

Cultivo	Temporal (Ha)	Riego (Ha)	Total (Ha)
Maíz	32,937.0	1,578.0	34,515.0
Frijol	2,032.0	97.5	2,129.5
Arroz	50.0	30.0	80.0
<i>Básicos</i>	<i>3,5019.0</i>	<i>1,705.5</i>	<i>36,724.5</i>
Sorgo grano	667.0	88.0	755.0
Cacahuete	0.0	15.0	15.0
<i>Industriales</i>	<i>667.0</i>	<i>103.0</i>	<i>770.0</i>
Chile	0.0	1.0	1.0
Sandía	0.0	71.0	71.0
Jitomate	0.0	9.0	9.0
<i>Hortalizas</i>	<i>0.0</i>	<i>81.0</i>	<i>81.0</i>
Café	5,614.0	0.0	5,614.0
<i>Café</i>	<i>5,614.0</i>	<i>0.0</i>	<i>5,614.0</i>
Mango	9.0	7.0	16.0
Naranja	0.0	6.0	6.0
<i>Frutales</i>	<i>9.0</i>	<i>13.0</i>	<i>22.0</i>
<i>Total</i>	<i>41,309.0</i>	<i>1,902.5</i>	<i>43,211.5</i>

De acuerdo a la información disponible (INEGI, 2002), para el año agrícola 2000-2001, en el Municipio de La Concordia se cosecharon en total 43,211.5 hectáreas de las cuales 41,309 hectáreas son de temporal (95.6%) y 1,902.5 hectáreas son de riego (4.4%). Esta superficie representa un valor total de la producción agrícola de 164,588.4 miles de pesos, de los cuales corresponden a la agricultura de temporal 149,774.1 miles de pesos (91%) y a la agricultura de riego 14,814.3 miles de pesos (9%), según se muestra en el Cuadro 5.10 y la Figura 5.14.

De esta forma, en el Municipio de La Concordia, la agricultura de temporal representa en superficie un 95.6% y produce un 91% del valor de la producción y la agricultura de riego con solo un 4.4% de la superficie produce un 9% del valor de la producción. Por tanto, la agricultura de riego en La Concordia tiene un gran potencial productivo.⁴⁴²

⁴⁴² Los datos de superficie y producción agrícola que reporta INEGI (2002) para el municipio de La Concordia no incluyen totalmente los datos del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques. De esta forma, por ejemplo según datos de CNA, en el año agrícola 2002-2003 se cosecharon bajo riego 6,300 hectáreas de las cuales corresponden a pastos forrajeros 4,025 hectáreas; maíz 1,380 hectáreas en otoño-invierno, 220 hectáreas en primavera-verano (riego de auxilio) y 300 hectáreas como segundos cultivos; en otoño-invierno 100 hectáreas de arroz y, 80 hectáreas de sandía; 40 hectáreas de frijol en otoño-invierno y 40 de frijol en primavera verano (Arellano, 2003c:22).

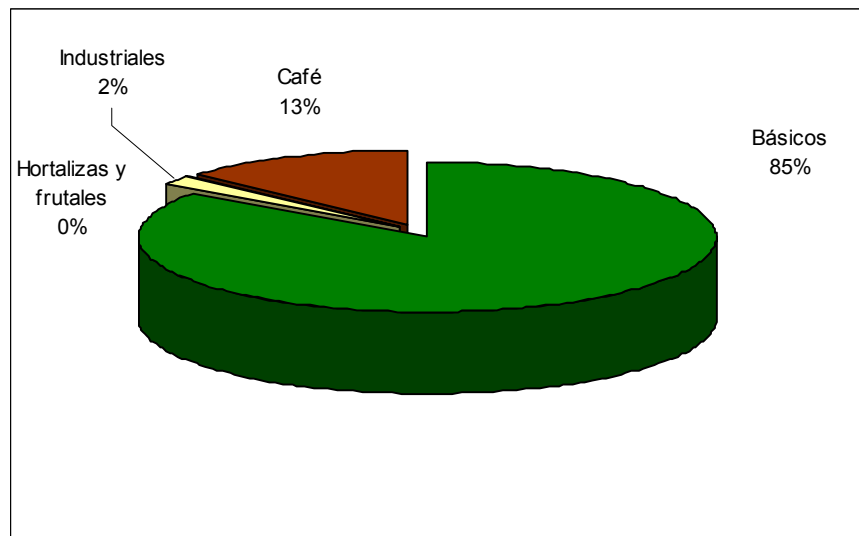


Figura 5.13 Distribución de la superficie cosechada por tipo de cultivo en el Municipio de La Concordia, Chiapas durante el año agrícola 2000/01

La distribución entre tipos de cultivos, tiene la siguiente distribución: un 85% de la superficie agrícola municipal se dedica a la producción de básicos, maíz, frijol⁴⁴³ y arroz principalmente; le sigue en importancia el café con un 13%⁴⁴⁴, los cultivos industriales con un 1.8%, finalmente las hortalizas y frutales con un 0.24%. La zona cafetalera del Municipio de La Concordia se localiza principalmente en los *bosques de café* de la Cuenca Superior del Río Custepec. Respecto al valor de la producción municipal, los básicos representan un

⁴⁴³ Según Montoya (1989:114-115), en el municipio de La Concordia; en 1960, se cosecharon 4,625 hectáreas de maíz y 1,404 hectáreas de frijol; en 1970 se cosecharon 13,248 hectáreas de maíz y 4,339 hectáreas de frijol; en 1981, se cosecharon 20,892 hectáreas de maíz y 1,200 hectáreas de frijol; en 1986, se cosecharon 23,400 hectáreas de maíz y 1,669 hectáreas de frijol; de esta forma se ha presentado un crecimiento significativo en la superficie cosechada de maíz y en menor grado de frijol. Con la información sobre volúmenes de producción de esta superficie (Montoya, *op. cit.*), se calculan los siguientes rendimientos medios: en 1960, se obtuvieron rendimientos medios de 0.842 toneladas / hectáreas de maíz y de 0.766 toneladas / hectáreas de frijol; en 1970 de 1.111 toneladas / hectáreas de maíz y de 0.524 toneladas / hectáreas de frijol; en 1981, de 3.80 toneladas / hectáreas de maíz y de 0.8 toneladas / hectáreas de frijol; en 1986, de 2.729 toneladas / hectáreas de maíz y de 0.78 toneladas / hectáreas de frijol; los incrementos observados en los rendimientos de maíz son resultado de la incorporación de insumos (semillas, mecanización, fertilizantes y agroquímicos principalmente) resultado de la Revolución Verde en los Valles Centrales de Chiapas (Montoya, 1989:71).

⁴⁴⁴ Según datos colectados por Cruz (2001:112), en el municipio de La Concordia durante el año agrícola de 1984, se cosecharon 26,212 hectáreas de maíz con una producción de 88,659 toneladas; 1,682 hectáreas de frijol con una producción de 2,067 toneladas; 650 hectáreas de arroz con una producción de 1,950 toneladas y; 3,356 hectáreas de café con una producción de 26,850 quintales.

76.7%, el café un 20%, los cultivos industriales con un 1.5%, las hortalizas y frutales con un 1.73%. (Cuadro 5.10, Figura 5.13). De esta forma, los básicos con un 85% de la superficie agrícola municipal, representan un valor de la producción del 76.7% y el café con un 13% de la superficie agrícola municipal, representa un valor de la producción del 20% (Cuadro 5.11, Figura 5.14).

Cuadro 5.11 Valor de la producción agrícola por tipo de cultivo según disponibilidad de agua para el año agrícola 2000/01 (INEGI, 2002)

Cultivo	Temporal (Miles de \$)	Riego (Miles de \$)	Total (Miles de \$)
Maíz	106330.5	10651.5	116982.0
Frijol	8136.1	731.3	8867.4
Arroz	200.0	247.5	447.5
Básicos	114666.6	11630.3	126296.9
Sorgo grano	2001.0	301.0	2302.0
Cacahuete	0.0	126.0	126.0
Industriales	2001.0	427.0	2428.0
Chile	0.0	30.0	30.0
Sandia	0.0	1810.5	1810.5
Jitomate	0.0	731.5	731.5
Hortalizas	0.0	2572.0	2572.0
Café	33007.5	0.0	33007.5
Café	33007.5	0.0	33007.5
Mango	99.0	77.0	176.0
Naranja	0.0	108.0	108.0
Frutales	99.0	185.0	284.0
Total	149774.1	14814.3	164588.4

El rendimiento medio de maíz de temporal en el año agrícola 2000/01 fue de 2.55 ton / ha y de riego de 4.5 ton / ha; mientras que para frijol de temporal fue de 0.8 ton / ha y de riego 1.5 ton / ha. La Concordia aporta el 63.3% del volumen de la producción de maíz de riego de la Frailesca estimado en 7,101 toneladas y un casi un 23% de la producción de maíz de temporal regional estimada en 83,989.4 toneladas. Respecto a la producción de café, La Concordia contribuye con un 29.2% de la producción de café en la Frailesca con 3,873.7 toneladas y un rendimiento medio de 690 kg / ha (15 quintales / ha).⁴⁴⁵

⁴⁴⁵ Un *quintal* es la unidad de medida comúnmente utilizada para la producción de café y es igual a 46 kilogramos (aproximadamente 100 libras). Los datos de rendimiento corresponden a *café oro*, es decir al grano de café que ha sido procesado mediante beneficio húmedo (de *café cereza* a *café pergamino*) y el

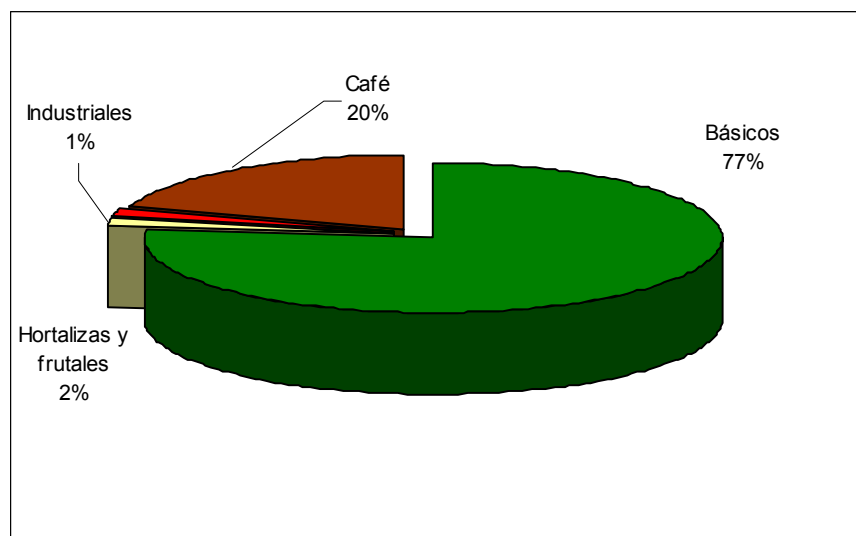


Figura 5.14 Distribución del valor de la producción por tipo de cultivo en el Municipio de La Concordia, Chiapas durante el año agrícola 2000/01

De esta forma, los cultivos de café y maíz así como la ganadería bovina son los sistemas de cultivo y ganado que económica y socialmente son los más importantes y configuran el paisaje agrario de Chiapas, el Municipio de La Concordia y de la Cuenca.⁴⁴⁶

Dentro de la Cuenca Superior del Río Cusatepec, SEMARNAT y UACH, (2004), estiman una superficie sembrada de 628 hectáreas de maíz, 160 hectáreas de frijol y 11,860 hectáreas de café; con rendimientos promedios de 0.950 y 0.50 toneladas por hectárea para maíz y frijol⁴⁴⁷ respectivamente así como de 9.342 quintales por hectárea para café.

beneficio seco (de *café pergamino* a *café oro*), se refiere hasta un estado previo al molido del grano. Helbig (1964a:129-30), anota que para obtener 46 kilogramos o un quintal de *café oro* se necesitan 57.5 kilogramos de *café pergamino*, i.e. 1.25 kilogramos de *café pergamino* equivalen a 1 kilogramo de *café oro* (la diferencia es la cáscara del grano); por otra parte, 4 kilogramos de *café cereza* para "*un cafeto en plena producción*", producen 1.5 kilogramos de *café oro*. De esta forma, la producción de café se calcula en quintales de 46 kilogramos pero su exportación se hace en costales de 70 kilogramos brutos equivalentes a 69 kilogramos netos.

⁴⁴⁶ Villafuerte (2003:74), se refiere a el maíz, el café y la ganadería bovina en Chiapas como "*la maldita trinidad económica*".

⁴⁴⁷ Estos datos son muy generales; en la parte alta de la Cuenca con mayor aporte de humedad, en las laderas escarpadas altas de Plan de La Libertad, la producción de maíz: "*..en aproximación en una hectárea, he sacado hecho mis cuentas, pasadito de cuatro toneladas, pasadito [...] a veces cuando*

5.1.7.1 Los *bosques de café* en el paisaje de la Cuenca Superior del Río Custepec

El establecimiento de las fincas cafetales en la región natural del Soconusco, Chiapas se inicia a finales del siglo XIX. Desde entonces, la configuración del paisaje de los bosques de café en las montañas de las cuencas vertientes de la Sierra Madre de Chiapas definen la región conocida por (Helbig, 1964a) como la *Zona Cafetalera del Soconusco*.

A principios del siglo XX, la Cuenca Vertiente del Río Custepec estaba prácticamente deshabitada, la apropiación de los recursos naturales de la cuenca y la configuración del paisaje de los bosques de café en las montañas de las cuencas vertientes de la Sierra Madre de Chiapas se inicio con el advenimiento del cultivo de café en las Fincas de los inmigrantes alemanes que llegaron a la región.

En 1926, Waibel (1946:196) visito esta parte de la Vertiente Interior de la Sierra Madre y observo lo que denominó *“los terrenos de plantaciones cafetaleras del declive del atlántico”*; es decir, la expansión de la Zona Cafetalera del Soconusco desde los valles de Prusia y Limón en las Fincas Prusia y Liquidámbar hacia el valle del Río Custepec.⁴⁴⁸

tenemos dinero compramos semilla mejorada, y cuando no, a veces la escogemos de lo que apartamos del servicio.” (Entrevista con Alberto Velasco, 4 de mayo 2004). Por otra parte, en la Cuenca media-baja se localiza la zona maicera de buen rendimiento de la Cuenca en la margen izquierda del embalse de El Portillo en los terrenos ondulados del ejido Guadalupe Victoria; sin embargo en terrenos degradados de la microcuenca del Zapote como los Nuevos Centros de Población Ejidal de Nuevo Nayarit o San Marcos: se obtienen muy bajos rendimientos de maíz (Arellano y Ruíz, 2004:13).

⁴⁴⁸ La Vertiente Interior de la Zona Cafetalera del Soconusco, ofrece según Waibel (1946:197), *“... las condiciones necesarias tanto climáticas como edáficas para el cultivo del cafeto; teniendo, además, en comparación con el declive del Pacífico, la ventaja de que no tiene nortes, y de que se presentan las lluvias invernales en forma de lluvias persistentes.”* En un principio, la gran desventaja de esta región era su incomunicación hacia el ferrocarril del Pacífico. Sin embargo, Waibel (1946:197) relata que en 1908, el comerciante Gustav Radbruch, *“... en un riesgoso viaje [...] partió de San Francisco, última finca ganadera del lado Atlántico, [hoy Ejido Independencia en el Valle de Custepeques] y llegó a Mapastepec, cruzando la divisoria de aguas en un penoso viaje de diez días.”* Con el viaje de Radbruch se inició la colonización de esta parte de la Sierra Madre y la expansión de la Zona Cafetalera del Soconusco, con la fundación de las fincas Liquidámbar y Prusia en 1912 (mismas que visito Leo Waibel en 1926). De esta forma, como lo anota Pohlenz (1995:68), la apertura de éstas vías de comunicación para la comercialización del café, expandieron la región de influencia de la *“economía cafetalera de la Sierra Madre de Chiapas”*, hasta los límites noroccidentales de *“los valles laterales del río Custepec y en Mapastepec [hasta] el río San Nicolás.”*

Después de las fincas de Prusia y Liquidámbar, Helbig (1964b:190) considera a la Finca Custepec como la tercera gran propiedad de esta parte de la Zona Cafetalera del Soconusco.⁴⁴⁹

La pequeña zona cafetalera del Municipio de La Concordia forma parte de la Zona Cafetalera del Soconusco se encuentra en las cañadas y nichos agroecológicos de las laderas escarpadas de las estibaciones de la Vertiente Interior de la Sierra Madre hacia los Valles Centrales de la Cuenca Superior del Río Grijalva. A mediados de los años setentas, Pohlenz (1995), realizó un recorrido por las principales fincas cafetaleras de la región; para siete fincas de la Cuenca del Río Custepec, los datos se muestra en el Cuadro 5.12. De esta forma, se tenía una superficie con plantaciones de café de 797 hectáreas con una producción total de 13,999 quintales con rendimientos promedios de 9.6 a 37 quintales por hectárea.⁴⁵⁰ La finca Custepec, con una superficie de 200 hectáreas produce un total de 5,800 quintales de café.⁴⁵¹

⁴⁴⁹ *"Desde aquel entonces, el valle [del Río Custepec] que en cuanto a clima, suelo y configuración del terreno era en efecto muy apropiado, ha llegado a ser la tercera gran propiedad [...] gracias a la iniciativa de otro finquero alemán: Juan Martín Pohlenz y de sus parientes. Después de muchos reveses (incendios, revolución, internación, expropiaciones), la finca Custepec, fundada en 1918 (1,000 metros de altura) no llegó a su desarrollo actual, todavía no terminado, sino a partir de 1951. La propiedad de 2,400 hectáreas muy fraccionada entre los numerosos familiares, obtuvo en 1953 de sus cafetales entre los Cerros Azul y Venado en el valle principal y de los valles adyacentes unos 6,000 quintales de café oro, exclusivamente árabe. Además, han surgido durante los últimos años en los valles laterales del río Custepec superior un número bastante considerable de cafetales pequeños y medianos que ahora están en vías de desarrollo. También varios de ellos son propiedad de alemanes y de sus descendientes, mexicanos por nacimiento, a saber: El Gadow, en el valle del mismo nombre, de Ernesto Jaeger; Las Nubes, en el valle del río Nueva Linda, de Guillermo Sonnemann, y Nueva Esperanza, de Ricardo Baumann. La más alta de todas estas fincas es La Cumbre, cerca de Cerro Venado, de W. Hotow."* (op. cit.).

⁴⁵⁰ En 1926, Waibel (1946:198) reporta para el periodo de 1923 a 1925, una producción promedio de 1,900 quintales de café en la finca Prusia, y de 1,500 quintales en la finca Liquidámbar con rendimientos promedio de 10.3 y 7.5 quintales por hectárea, respectivamente.

⁴⁵¹ Sobre la producción de la Finca Custepec, Cruz (2001:111), escribe que: "... algunas personas de su vecindad afirmaban que la superficie cultivada de café era, en realidad de mil hectáreas, es decir, una unidad de producción amplia, cuyas fracciones eran administradas separadamente, aunque usaban las mismas instalaciones para maquilar el grano. Que comercializaban por medio de la finca rectora y que la administración separada era sólo una argucia para evadir responsabilidades y evitar problemas legales. En la cosecha del ciclo 78/79 esta finca logró un rendimiento promedio de 35 Qs/Ha y un volumen de producción de 21,000 quintales. Posteriormente en el ciclo 79/80 este rendimiento bajó a 29 quintales, calculándose su producción en 17,000 bultos."

Cuadro 5.12. Producción de las Fincas Cafetaleras de la Cuenca Superior del Río Custepec en 1976 según Pohlenz, (1995:107)

Finca cafetalera	Extensión (Ha)	Superficie cultivada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Tipo de Beneficio	Producción (Quintales)	Rendimiento (Quintales/hectárea)
Nueva Esperanza, Nueva América y Solo Dios	660	275	255	Húmedo	3887	15.2
Custepec	299	200	200	Húmedo y seco	5800	29.0
Santa Teresa de Jesús	300	100	50	Sin beneficio	1875	37.0
Gadow	150	150	150	Húmedo	1437	9.6
Las Nubes	n.d.	72	40	Húmedo	1000	25.0

En estas fincas, como en la mayoría de las fincas del Socunusco, el sistema de producción era de carácter extensivo, caracterizado por el origen histórico de las plantaciones, el empleo masivo de la fuerza de trabajo de los *baldíos* y jornaleros con uso de instrumentos de trabajo simples y el intercambio comercial del café oro en *pataches* a través de caminos de herradura hacia el ferrocarril de la Costa (Ordóñez, 1985:80; Pohlenz 1995:68).

Ordóñez (1985:58-64), hace una amplia descripción del sistema de cultivo, los itinerarios tecnológicos de las plantaciones de café, así como de su integración en la economía regional en la Sierra Madre de Chiapas.⁴⁵²

En las fincas cafetaleras de la Cuenca es común el uso de mano de obra principalmente durante la temporada de cosecha del grano. Actualmente, esta mano de obra estacional, proviene en su mayor parte del altiplano guatemalteco así como de algunos municipios de los Altos de Chiapas. Sobre la persistencia

⁴⁵² Sobre los sistemas de cultivo y los itinerarios tecnológicos de las plantaciones de café en la región, Ruz (1991:27) describe que: "... de diciembre a febrero en el corte; en marzo desombrando; descolando en abril, en mayo dándole al gobeo y lo que quedara por descolar, o rozando en el aguatal cuando en la finca se sembraba frijol. Junio era mes de chapeo para preparar la siembra de julio; para agosto venía el primer chaporro, para septiembre el deshije, en octubre la limpia de frijol y en noviembre el segundo chaporro, apuradito para no perder el corte. Así iba la vida del serrano entre milpas y cafetales ajenos, <engordando al rico con su mera comida: el sudor del jornalero>. ¿Y para dónde ir si no había tierra?". Estas variaciones en el tiempo de los sistemas de cultivo de café en la región van junto con la presencia de las diferentes variedades de café en la región, Ruz (1991:19) observa que: "Puro árabe y márigo sacaban los pataches hacia 1940, el borbón no entró hasta 1950, el caturra se conoció apenas por 1965, y no fue sino hasta los años setentas cuando el INMECAFE introdujo las variedades mundo novo y árnic". Actualmente en las pequeñas parcelas de café de la Microcuenca de El Naranjo, el cultivo de café robusta (*Coffea canaphora*) esta adquiriendo gran importancia, los productores la prefieren por que se adapta bien a las condiciones de altitud y tolera bien el marcado periodo de sequía, pero principalmente por que requiere baja inversión en el proceso de beneficio del grano. (SEMARNAT, CFE, INIFAP, 2005:20).

de condiciones de trabajo del porfiriato en las fincas de café de la región los jornaleros han realizado varias denuncias.⁴⁵³

El establecimiento de las fincas cafetaleras no solo le dio una nueva textura al paisaje agrario de los *bosques de café* en la Cuenca; también contribuyó en el establecimiento de una intrincada red de caminos de herradura para la comercialización del café. Ruz (1991:17), describe el traslado en bultos de café sobre recuas de mulas llevadas por un grupo de arrieros que formaban lo que regionalmente se conocía como *pataches* o *patachi* quienes transportaban a través de senderos por la Sierra Madre, la cosecha de café de las fincas cafetales de la zona para su venta en Mapastepec, en la Costa de Chiapas en jornadas de cinco días en los que iban de “... *barranca a loma, de malpaso a malpaís, de norte a sur, de tierra fría a bocacosta y de aviadero en aviadero.*”⁴⁵⁴ En este conglomerado de caminos, Jaltenango de la Paz se ubica como el centro regional de acopio y comercialización del café de la región.

En esta parte de la Sierra Madre de Chiapas, en los terrenos del área de influencia de la Cuenca Superior de los Ríos Jaltenango y Custepec así como del área de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, en los

⁴⁵³ En 1998, jornaleros de las fincas cafetaleras de Liquidámbar, Prusia y Custepec, denunciaron ante la Junta Local de Conciliación y Arbitraje la existencia de condiciones de trabajo de la época del porfiriato (tiendas de raya, *galleras*). A partir de entonces, se instalaron comedores, lavaderos, dormitorios, instalaciones, sanitarios, clínicas de salud y tortillerías, según acuerdos suscritos con los finqueros (Periódico Cuarto Poder, 2 de junio de 1998). Sin embargo, las fincas cafetaleras de Liquidámbar y Prusia siguen siendo señaladas por el Consulado de Guatemala en Tapachula como “*violadoras de los derechos laborales de los trabajadores agrícolas*” (Periódico Cuarto Poder, 22 de noviembre de 2004). Recientemente, 86 jornaleros guatemaltecos de la Finca cafetalera Nueva Esperanza denunciaron ante el Centro de derechos Humanos Fray Matías de Córdova, la falta de pago y los abusos laborales (hacinamiento, jornadas de 12 horas diarias de trabajo, tienda de raya) de los finqueros. Los jornaleros posteriormente fueron liberados por el Grupo Beta (Periódico Cuarto Poder, 16 y 18 de marzo de 2005).

⁴⁵⁴ Sobre estas rutas comerciales que iban de Valles Centrales a la Costa de Chiapas a través de la Sierra Madre, (Navarrete, 1973 citado por Aramoni, 1987:30); describe en un plano del siglo XVI algunas de estas rutas aún en uso en 1930 como las de Mapastepec-Novillero-Liquidámbar-La Suiza-Monte Grande-Finca Prusia; o la que va de Finca Prusia-El Triunfo-El Panal o Esquipulas-Mapastepec. La primera de estas rutas es “*el paso*” que las autoridades rurales del valle de Custepeques solicitaron su rehabilitación el 14 de enero de 1878 al Congreso del estado de Chiapas (Aramoni, 1987:31). En un principio, la cosecha de café de la región se transportaba en carretas a Valles Centrales y después a la estación de Arriaga. “*Para ahorrar y economizar el transporte, la finca Prusia construyó durante la postguerra un camino propio de herradura de 6 kilómetros que cruza la línea divisoria de las aguas hacia la estación de Mapastepec, y en el año de 1925-26 Liquidámbar construyó un camino de 18 kilómetros que conecta con aquél. Por este camino de herradura se transporta ahora una buena parte de la cosecha a lomo de mula hasta Mapastepec, llevándose el resto todavía a Arriaga en carretas de bueyes.*” (Waibel, 1946:198).

últimos diez años, se dio inicio a la producción de *café orgánico*⁴⁵⁵ a través de las siguientes organizaciones agrupadas en la Coordinadora El Triunfo: Campesinos Ecológicos de la Sierra Madre de Chiapas (CESMACH), Triunfo Verde, Organizaciones de Productores de Café de Ángel Albino Corzo (OPPAC) y la Organización Regional de Productores Agroecológicos (ORPAE).

Particularmente, en la Cuenca Superior del Río Custepec, tienen mayor presencia las siguientes organizaciones de pequeños productores de café orgánico: Campesinos Ecológicos de la Sierra Madre de Chiapas (CESMACH), Triunfo Verde,⁴⁵⁶ Cooperativa Yaj Noptic, 30 de agosto y, SPR Unión Ramal Santa Cruz (SSS Yaxtactic y, SSS Chalum).⁴⁵⁷

La producción de café orgánico en la región tiene su origen en la crisis del café,⁴⁵⁸ los sistemas de cultivo orgánico surgen como una alternativa ante la crisis de los precios internacionales de café.⁴⁵⁹

La producción de café orgánico, ha contribuido a transformar el sistema de cultivo, diversificando el cafetal⁴⁶⁰ con otras especies en diferentes estratos

⁴⁵⁵ En algunas organizaciones como la SPR Unión Ramal Santa Cruz, más que la crisis del café, fue la búsqueda de alternativas locales para acceder a canales de comercialización mas justos lo que permitió lograr la organización de los pequeños productores de café orgánico: *"Mas que un deseo nos lleva la necesidad, el abuso de los coyotes."* (Testimonio de Don Mario Alberto López Balbuena; En: Arellano y Ruíz, 2004:21).

⁴⁵⁶ *"Tengo cuatro años en la organización Triunfo Verde, ya tenemos dos años con café certificado [...] tengo trabajando en café 21 años y, apenas tres años de haber trabajado orgánico."* (Entrevista con Alberto Velasco, ejido Plan de La libertad, 4 de mayo de 2004).

⁴⁵⁷ La SPR Ramal Santa Cruz es una organización de pequeños productores de café que: *"... tiene aproximadamente mas de dos años que la organización se dio a conocer, todavía tiene una año que estamos en transición [...] si nos costo convencer a la gente a trabajar, a ser unidos y mas que nada la ilusión grande es de exportar el producto [...] la SPR cuenta con 336 socios, tenemos un total de 600 productores, el resto son dos figuras mas, son dos SSS, [...] son de allá de la zona de Santa Cruz y la Finca Custepec; una se llama Yaxtactic, y la otra Chalum; en total estamos tres figuras."* (Entrevista a Mario Alberto López Balbuena, 5 de mayo de 2004).

⁴⁵⁸ La crisis del café, según Villafuerte, *et al.* (2002:17), comprende el periodo de 1989 a 1993.

⁴⁵⁹ *"El problema del café fue cuando bajo de precio, nosotros no sabíamos que cosa era eso del café orgánico. Me afilié a Campesinos Ecológicos de la Sierra Madre de Chiapas (CESMACH). Empezamos 12 socios, cuando el bulto de café estaba a \$400. Cuando CESMACH empezó a trabajar en La Concordia y Jaltenango (Colombia, Monterrey, Plan de La Libertad). Ahora suman como 250 socios de los cuales 80 son de Plan de La Libertad. Supe entonces después de Triunfo Verde."* (Entrevista con Don Humberto Matías González, Comisariado ejidal de Plan de La Libertad quién fue tesorero durante tres años de CESMACH. En: Arellano y Ruíz, (2004:21).

creando un verdadero sistema agroforestal (Pholan, 2002:102); incorporando al sistema especies de vegetación nativa, secundaria, maderables nativas e introducidas, frutales nativos e introducidos, ornamentales como flores tropicales, follajes, vainilla, hortalizas y medicinales (Escamilla y Díaz, 2002:131-133; Pholan, 2002); dejando de aplicar insumos externos a la plantación y; darle con todo este manejo un valor agregado al producto para acceder a su incorporación en los *nichos de mercado del comercio justo* a través de la certificación de su producto.⁴⁶¹

La producción de café orgánico en la región la iniciaron los productores de CESMACH a través del Proyecto *Café Amigable de la Conservación*,⁴⁶² cinco años después, llegó Conservación Internacional (CI) y empezó a gestionar recursos para un proyecto similar denominado *Café de Conservación-Conserva*⁴⁶³ mediante el cual, CI proporciona asesoría técnica y facilita la comercialización del café. Sin embargo, CESMACH, sigue desarrollando sus proyectos de producción, industrialización y comercialización de café orgánico así como de propagación de palma camedor para su aprovechamiento ecológico en la Reserva (NABCI-PRONATURA, 2003). Actualmente, derivado de diferencias en la comercialización de café orgánico, existen conflictos entre las

⁴⁶⁰ El sistema agroforestal de café en México, Chiapas y el Soconusco, es de los sistemas de cultivo más diversificados; Toledo y Moguel, citados por Escamilla y Díaz (2002), consideran al agroecosistema del café como un “*bosque natural aclarado para dar lugar al café*”.

⁴⁶¹ El *comercio justo*, es una de las alternativas más sólidas frente al mercado único neoliberal según Franz Vanderhoff, *el padre del comercio justo* (Cabezas, 2004). La producción de café orgánico de las organizaciones de la región y su incorporación en el *comercio justo* cuenta con la certificación de OCIA Internacional así como de la Certificadora Mexicana de Productos Orgánicos (CERTIMEX).

⁴⁶² Ing. Roberto Escalante, Director de la Reserva de la Biosfera El Triunfo. En: Periódico *La Jornada*, 26 de abril de 2004.

⁴⁶³ Sobre el Proyecto *Café de Conservación-Conserva* de Conservación Internacional México, A. C. en las fichas sobre proyectos de biodiversidad de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, NABCI-PRONATURA (2003), anotan: “Este proyecto, que se desarrolla en la región de El Triunfo en la Sierra Madre de Chiapas, es realizado por el Programa Chiapas [de Conservación Internacional México, A. C.] en colaboración con el Departamento de Empresas Ecológicas de Conservación Internacional en Washington (CED). El objetivo principal del proyecto es el de promover y fomentar el cultivo y comercialización del café orgánico como una alternativa económica que favorezca la biodiversidad y contribuya a la conservación de la riqueza biológica de la Reserva de la Biosfera El Triunfo. El proyecto incide en diversas estrategias incluyendo la capacitación y asistencia técnica a los productores de café organizados en cooperativas, el establecimiento de un sistema de monitoreo que nos indique la contribución del proyecto a la conservación de la biodiversidad, la gestión de acuerdos de comercialización y de instrumentos de crédito alternativo y preferencial para apoyar a los productores de este tipo de café, el establecimiento de lineamientos para la producción de café sostenible y el fomento del mercado, entre otras.”

organizaciones de productores adheridos a la Coordinadora de El Triunfo y Conservación Internacional México, A.C.⁴⁶⁴

El sistema de cultivo de café orgánico comprende no solo dejar de usar agroquímicos,⁴⁶⁵ comprende también el *composteo*, el control biológico de plagas y enfermedades, el no tirar los árboles de sombra nativos en los *desombres*, la diversificación del cafetal y sus estratos, el mantenimiento del sistema agroforestal del café e inclusive el tratamiento *in situ* de las aguas del beneficio húmedo mediante pozos de absorción.⁴⁶⁶

En la Cuenca Superior del Río Custepec, SEMARNAT y UACH (2004), estiman una superficie de café orgánico de 6,960 hectáreas y de 4,900 hectáreas de café convencional. Sin embargo, INEGI (2002), reporta para el Municipio de La Concordia una superficie de café de 5,614 hectáreas⁴⁶⁷ con una producción total de 3,873.7 toneladas y un rendimiento de 15 quintales / hectárea (690 kilogramos / hectárea).⁴⁶⁸

Según los datos del VII Censo Agrícola-Ganadero (INEGI, 1994:430), en el Municipio de La Concordia se reporta una superficie total de 5,008.379 hectáreas de café (1,274.581 hectáreas con plantaciones en desarrollo y

⁴⁶⁴ Según una nota periodística, Conservación Internacional (CI) “*escudado como grupo ecologista*”, a través de la transnacional Starbucks Coffe Company, pretende imponer una política de comercialización del café orgánico de la región que es una forma de *colonialismo verde*, según denunciaron las organizaciones de la Coordinadora El Triunfo; las acciones de CI: “... *provocaron divisiones en sus organizaciones e incertidumbre sobre la venta de al menos 30 por ciento de la cosecha de este año, forman parte de una estrategia <neocolonizadora>, que intenta crearles dependencia de compañías transnacionales y acabar con sus capacidades organizativas y autogestivas.*” (Periódico *La Jornada*, 26 de abril de 2004).

⁴⁶⁵ “*En el café no utilizamos químico, porque estamos trabajando en el proceso orgánico*” (Entrevista con Alberto Velasco, de la organización Triunfo Verde, ejido Plan de La Libertad, 4 de mayo de 2004).

⁴⁶⁶ “*En primer lugar buscamos un camino para tener una organización de pequeños productores de café, y los primeros pasos fueron hacer el abono orgánico y luego las barreras vivas. [Hicimos el compromiso de] ya no quemar y de cuidar los recursos naturales para tener suficiente agua y los montes [...] Estoy controlando mi suelo, el agua ya no la contaminamos, tenemos pozos de filtración.*” (Don Alberto Velasco Espino; En: Arellano y Ruíz, 2004:11).

⁴⁶⁷ La diferencia observada en superficie entre ambas fuentes; se encuentra en el café orgánico, debido principalmente a que las organizaciones de pequeños productores de café, no solo pertenecen al Municipio de La Concordia.

⁴⁶⁸ Sobre las tendencias históricas en la producción de café en el Municipio de La Concordia, Montoya (1989:44-45), reporta que en 1970 se cosecharon 2,023 hectáreas con una producción de 721 toneladas; con un rendimiento promedio de 356 kilogramos / hectárea; mientras que en 1981, se cosecharon 2,400 hectáreas de café con una producción de 1,368 toneladas y un rendimiento promedio de 570 kilogramos / hectárea. Por otra parte, en la Agenda Estadística de Gobierno del estado de Chiapas (1991:353), se reporta para La Concordia en el ciclo 1989-1990, una superficie cultivada de café de 3,356 hectáreas con una producción de 57,052 quintales y un rendimiento promedio de 17 quintales / hectárea.

3,733.798 hectáreas en producción), distribuidas en 787 Unidades de Producción Rural (UPR) con una producción obtenida de 13,745.731 toneladas. De esta producción, 11,900.634 toneladas fueron producidas en 303 UPR de la pequeña propiedad. De esta forma; 11,718.885 toneladas (*i.e.* el 85% de la producción municipal), provienen de 253 fincas cafetaleras mayores de 5 hectáreas, mientras que solo 2,026.846 toneladas⁴⁶⁹ (el 15% de la producción municipal), provienen de 50 pequeñas propiedades menores de 5 hectáreas, de 476 UPR ejidales y 8 UPR mixtas. De la producción de café de los pequeños productores ejidales y comuneros; 1,665.649 toneladas (que representan solo el 12% de la producción municipal), provienen de pequeños productores ejidales con cafetales mayores a 5 hectáreas.⁴⁷⁰

En la zona cafetalera del Soconusco como en los bosques de café de la Vertiente Interior de La Sierra Madre de Chiapas y la Cuenca Superior del Río Custepec, los empresarios cafetaleros siguen manteniendo su *identidad cafetalera* a pesar de las grandes crisis de los últimos años (Villafuerte, 2003:78).

A partir del aumento del precio del café orgánico, la desaparición del Consejo Mexicano del Café y la falta de apoyos del gobierno a la cafeticultura en Chiapas, se advierte un sombrío panorama económico, social y ecológico para el café.⁴⁷¹ La falta de apoyo gubernamental aunado a la creciente migración del campo chiapaneco causara una mayor degradación ambiental con la desaparición de cafetales, con lo cual se acentuarían la escasez del agua

⁴⁶⁹ Sin embargo, como lo anota Mario Alberto López Balbuena de la SPR de RL Unión Ramal Santa Cruz, a la organización de pequeños productores de café orgánico le interesa, “*producir calidad mas que cantidad*” (Arellano y Ruíz, 2004:21).

⁴⁷⁰ Este rasgo de la distribución de la tierra en la producción de café en Chiapas, es denominado por Villafuerte (2003:76) como de *minifundismo cafetalero*; donde de las 280 mil hectáreas cultivadas de café y los 83 mil productores de café en Chiapas, un 86.6% de los productores en un 67.7% del área cultivada pertenecen al sector social (ejidatarios y comuneros) y cerca de la mitad de estos productores cultivan parcelas de hasta 1.9 hectáreas y el resto de 2 a 5 hectáreas. Este fenómeno de minifundismo cafetalero, también se observa en el sector privado, donde 1,632 productores poseen en conjunto 18,275 hectáreas; de los cuales, 5,600 productores cultivan en parcelas de hasta 1.9 hectáreas y 6,787 de 2 a 5 hectáreas; sin embargo, 31 mil hectáreas son cultivadas por 103 productores, “*quienes ejercen un peso significativo en la producción, en el proceso de beneficiado y en la comercialización.*”

⁴⁷¹ Jorge Aguilar Reyna; Director Comercial de la Red Maya de productores Orgánicos, en Periódico Cuarto Poder, 13 de febrero de 2005.

en las cuencas vertientes de los *bosques de café* de la Sierra Madre de Chiapas.

5.1.7.2 La Agricultura de Temporal en Laderas: La Intensificación del Uso del Suelo y el Paisaje de la *milpa* y el *guatal* en la Cuenca Superior del Río Custepec

El sistema de cultivo de maíz y frijol en la *tierra caliente* de los Valles Centrales de la Cuenca Superior del Río Grijalva se realiza bajo sistemas de cultivo de roza-tumba-quema, roza-quema, año y vez y, cultivo anual según el período de descanso (barbecho) de la tierra o la intensificación del uso del suelo (Arellano, 1994:81).⁴⁷² Este sistema de cultivo, se desarrolla tanto en las laderas calizas escarpadas de las estibaciones del Altiplano Central⁴⁷³ como en los terrenos ondulados y de laderas escarpadas de las montañas de granito intemperizado de la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas.

En la Cuenca Superior del Río Custepec, sobre terrenos de ladera y cerriles de la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas, el sistema de cultivo de maíz es principalmente el de roza-tumba y quema o la roza-quema en

⁴⁷² “En la Depresión Central, se dan cambios graduales en los sistemas de producción bajo roza-tumba-quema hacia sistemas anuales de roturación, pues mientras en 1940 se daban periodos de descanso de 5 a 6 años, en 1950 son menores de 5 años; para finalmente, a partir de 1960 establecerse con sistemas anuales intensivos bajo condiciones de temporal en monocultivo (maíz-maíz).” (Arellano, 1991:36).

⁴⁷³ En las estibaciones del Altiplano Central y la Depresión Central de Chiapas, el sistema de cultivo de maíz de temporal en laderas en tierra caliente es practicado por comunidades indígenas que migran estacionalmente a estas tierras donde las condiciones agroambientales (altitud, radiación solar, lluvia, no presencia de heladas), favorecen el desarrollo del cultivo de maíz de ciclo más corto que el que obtienen en *tierra fría*. La milpa de *tierra caliente* (*K'ixin k'nal*) que practican por ejemplo los milperos tsotsiles de Zinacantán y tsentales de Amatenengo-Las Rosas-Teopisca esta documentada en un texto de 1707 sobre la posesión de las tierras en *tierra caliente* de Ostuta por los milperos de San Agustín Teopisca (De Vos, 1994:234); estas tierras, son “... de mucho provecho, porque a los tres meses de sembrado el maíz se logra y se suple el hambre y menos padecemos de hambres porque en la tierra fría es sumo trabajo por cuanto se dilata diez y once meses el maíz, y esto que las más veces se pierde. Si se siembra temprano, que es por los principios de enero, los hielos lo matan, los riegos le faltan y no puede haber para todos, porque los ojos de agua suelen faltar. [...] para que tengan los hijos de nuestro pueblo donde mudar su labranza, compraron los hijos de nuestro pueblo el sitio de Ostuta[donde] siempre hemos tenido nuestra labranza de milpa en ello y algunos de ellos han hecho en ello su milpa de roza en dicho sitio, ...(op. cit.)”. La milpa que los zinacantecos hacen en *tierra caliente* para autoconsumo, es una estrategia fundamental de su economía campesina (Parra y Moguel, 1994, 1995). El sistema tradicional de milpa (roza-tumba-quema y roza-quema) en terrenos en renta en *tierra caliente* es más productivo que el de *tierra fría*; de esta forma, por ejemplo los zinacantecos consideran que: “... no convenía sembrar mucho en el nivel templadito de la tierra ejidal, en donde el rendimiento es muy bajo y nunca llega a más de tres mazorcas por tallo; en la tierra caliente, en cambio, la producción es bastante buena cuando las lluvias son normales y se pueden esperar hasta cinco mazorcas por tallo, de manera que conviene más sembrar ahí a pesar de que hay que pagar el alquiler de la tierra.” (Stauder, citado por Arellano, 2003a:17).

terrenos con escasa vegetación primaria o vegetación secundaria en sucesión (*guatal*) en suelos poco profundos. En este sistema, el maíz se asocia con frijol de enredadera o bejuco y calabaza, o bien solo pero con frijol de relevo sembrado en septiembre después de la *dobla* para cosecharse ambos en enero (maíz con frijol de relevo o humedad residual).

Según el VII Censo Agrícola-Ganadero (INEGI, 1994:104-105), el Municipio de La Concordia, tiene una superficie de labor de 48,919.41 hectáreas en 4,622 Unidades de Producción Rural (UPR); de esta superficie, 48,442.53 hectáreas son terrenos agrícolas, según la siguiente distribución: 31,431.457 hectáreas sembradas con cultivos anuales o perennes; 17,011.073 hectáreas no sembradas en el ciclo primavera-verano 1991 (roza-tumba-quema o roza-quema); 6,217.026 hectáreas en descanso (*guatal*, barbecho) y 476.88 hectáreas alguna vez sembrada en los últimos cinco años (año y vez).

Se utilizan aún en la zona como instrumentos de trabajo: coa (*pizón*, *macana* o *espeque*), barretón y hacha para tumbar la vegetación primaria o machete para la pica de vegetación herbácea secundaria (acahual o *guatal*). En algunos terrenos de ladera se laborea *a mano* con uso de azadón y en terrenos ondulados de la cuenca media y baja se utiliza la roturación con tracción animal con uso de arado egipcio de madera conocido regionalmente como *arado trompa de cochi* o bien con tractor agrícola en los terrenos del Distrito de Riego 101 Cuxtepeques.⁴⁷⁴ En los terrenos cercanos a Valles Centrales, según Ordóñez (1985:43), a principios de los ochentas, se da inicio a el uso de herbicidas, agroquímicos y fertilizantes en la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas

A finales de los cincuentas, los fundadores de Monterrey, originarios de Pablo Galeana, municipio de Siltepec sembraron primero su maíz en la montaña del Palmar:

"<La tierrita del Palmar salió buena>, bien se daba ahí el maíz amilcano –chaparro, de hoja morada- porque esas son tierras más templadas, pero luego la gente empezó a enfermar [...] así que los hombres se fueron un poquito más para abajo, buscando la <virgen montaña>."

⁴⁷⁴ Sobre el uso de los implementos de labranza, a finales de los años cuarentas, Valdivia (1951:25) observaba que en el Valle de Cuxtepeques: "Para las prácticas de cultivo utilizan implementos como la coa y el pizón, es decir, que ni la utilización de la yunta de bueyes está generalizada, desconociéndose por consiguiente el empleo de la maquinaria agrícola."

[...] *Aquí les gustó, aunque el maíz amilcano yo no se daba, pero lo cambiaron por el amarillo y hasta tres toneladas levantaban cada año; sobraba hasta para venderle a la finca Catarinas ...*" (Ruz, 1991:68).

Según Del Carpio (1987:84), a principios de los ochentas en Monterrey se sembraban los siguientes sistemas de cultivo: 32 hectáreas de café, 16 hectáreas de maíz, 174 hectáreas de café-milpa y, 59 hectáreas de café-milpa.⁴⁷⁵

Desde 1976, en la parte alta de la Sierra Madre, en la comunidad de Palo Gordo⁴⁷⁶, (cerca de la finca Catarina, Monterrey y Nueva Alemania); los fundadores provenientes de San Pedro Pedernal municipio de Huixtán trajeron semillas de los Altos para la siembra de maíz:

"El grano traído de las Tierras Altas se hundió en el surco, como de costumbre, para el mes de mayo, y la tierra virgen y las aguas lo mimaron, <como un lujo> creció la milpa... Fue entonces cuando llegó el viento⁴⁷⁷, destrozándolo todo. Una y otra vez, año tras año la gente perseveró en su esfuerzo; pero el viento también en lo suyo, y termino por vencerlos. Hartas ya de tanta labor para tan poco rendimiento, los huixtecos decidieron buscar otro sitio." (Ruz, 1991:95).

A principios de los ochentas, las semillas de maíz⁴⁷⁸ utilizadas en los terrenos de ladera de la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas eran

⁴⁷⁵ En las comunidades de la Cuenca alta, la producción de maíz y el cultivo de milpa constituyen la estrategia económica de adaptación para las comunidades más recientes. Sin embargo, la producción obtenida es insuficiente para satisfacer sus necesidades por lo que tienen que comprar maíz y frijol a las comunidades más cercanas de Valles Centrales. (Del Carpio, 1987:80).

⁴⁷⁶ Palo Gordo era un *aviadero* o "... un paraje para las recuas, un descanso de los arrieros" (Álvarez del Toro, 1985:419) o *pataches* (Ruz, 1991:17) de café en su camino a Mapastepec. El nombre de Palo Gordo se debe a la presencia de un gran árbol de volador en este paraje. (Entrevista a Rubén García Alfaro, 13 de agosto de 2004).

⁴⁷⁷ En un recorrido realizado el 7 de septiembre de 2004 en las laderas de maíz del ejido Plan de La Libertad, se observaron los efectos de los fuertes vientos en el *acame* de la milpa. Este fenómeno es conocido regionalmente como *el cordonazo de Santa Rosa* debido a que esta asociado a los vientos que se presentan en la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas al término de la canícula de verano a finales de agosto (Ing. Jaime López Martínez, Coordinador INIFAP del Convenio, SEMARNAT-CFE-INIFAP, comunicación personal). El término *cordónazo*, hace referencia a las fuertes ráfagas de viento y lluvia, mientras que la denominación de Santa Rosa o San Francisco, hace referencia al día en que se presenta este meteoro; por ejemplo el cordonazo de San Francisco se presenta el día 4 de octubre. Debido a la incidencia de los vientos en la región, se seleccionan variedades de maíz de porte bajo para que el viento no lo *acame*, sin embargo, como lo observa Bellón, (1993:319), éstas variedades sean menos resistentes a las malezas como la V-524.

⁴⁷⁸ A principios de los ochentas, Ordóñez (1985:43) observaba en la Sierra Madre de Chiapas el uso de las siguientes semillas de maíz: *"Dentro de ellas son de bastante utilización las que localmente denomina: olotillo amarillo, zapalote, juncaná, comiteco (pinto, blanco, amarillo), chimbo, chiquihúa (blanco y amarillo), huixtleco, amarillo, colorado, blanco, amarillo dorado, jarocho, americano, provinciano,*

generalmente variedades de origen criollo que los mismos productores seleccionaban⁴⁷⁹, actualmente, la mayor parte de las semillas de maíz utilizadas en la Cuenca son introducidas.

Actualmente en la Microcuenca de El Naranjo, el sistema de cultivo es de roza-pica, son muy pocos los productores que queman los residuos de cosecha para la preparación del terreno; sin embargo, los principales problemas relacionados a la producción de maíz son las plagas, los bajos precios, la comercialización, la falta de apoyos y las enfermedades. Se obtienen rendimientos de maíz promedio de 2.2 ton / ha y la mayor parte de la producción se destina al autoconsumo (SEMARNAT, CFE, INIFAP, 2005:39).

Durante el ciclo agrícola Primavera-Verano 1991, La Frailesca contribuyó con el 21.79% de las 767,645 toneladas de maíz obtenidas a nivel estatal en el 16.95% de la superficie cosechada (596,725 hectáreas) con un rendimiento promedio de 1.7 ton / ha. El municipio de La Concordia participó con 37,417 toneladas en 21,685 hectáreas cosechadas mismas que representaron el 22.37% y el 21.44% de la producción y superficie regional de maíz respectivamente (INEGI, 1997:27-28).

Según los datos del VII Censo Agrícola-Ganadero (INEGI, 1994a:296), en el Municipio de La Concordia, en el ciclo primavera-verano se cosecharon de

chiapaneco, tuxpeño, híbrido (crema y blanco) y rocamey. [...] Cabe mencionar la semilla denominada chimbo, que por su característica de precocidad, su utilización podría generalizarse en lugares donde el azote de los vientos causa importantes pérdidas de cosechas. A partir de unos tres años aproximadamente, también ha venido introduciéndose el maíz tuxpeño, con buenos resultados en áreas colindantes con Valles Centrales y alturas menores a los 1,200 metros.” Por otra parte, Valdivia (1951:26) reporta en La Tigrilla, la siembra de maíces blancos denominados *Colima* y *Olotillo*. Finalmente, Díaz (1989), reporta el uso en la región agrícola de Tuxtla Gutiérrez de una semilla criolla denominada regionalmente como *Concordeño*, que tal vez se refiera a una variedad *acriollada* en el Valle de Custepeques.

⁴⁷⁹ En el Nuevo Centro de Población Ejidal de Jerusalén, los productores de maíz originarios de San Juan Chamula y Teopisca, seleccionan su propia semilla *acriollada* de maíz V-524 que los productores de semillas certificadas de San Pedro Buenavista cultivaron en los terrenos de Guadalupe Victoria del Distrito de Riego 101 Cuxtepeques. (Entrevista a Don Salvador Gómez Bienal en la comunidad de Jerusalén, 14 de mayo de 2004). La variedad de maíz V-524 es derivada de la raza *tuxpeño* y cuenta con una amplia aceptación en la región (Bellón, 1993:307). Dentro del programa para la transferencia de tecnología para la conservación del suelo y agua del Convenio SEMARNAT-CFE-INIFAP, en los terrenos altos de Monterrey de la microcuenca El Naranjo, se están utilizando variedades de maíces comitecos criollos mejorados. (Ing. Jaime López Martínez, Coordinador INIFAP del Convenio, comunicación personal).

maíz 21,684.792 hectáreas (un 39.0% en terrenos de la pequeña propiedad, un 57.4% en terrenos ejidales y un 3.6% en terrenos mixtos), con un rendimiento promedio de 1.725 toneladas / hectárea (2.25, 1.36 y, 1.85 toneladas / hectárea en terrenos de la pequeña propiedad, ejidales y mixtos, respectivamente). De esta forma, los rendimientos son mayores en los terrenos de pequeña propiedad que en los terrenos ejidales debido principalmente al sistema de cultivo basado en una mayor cantidad de insumos (semillas mejoradas, fertilizantes, mecanización y, agroquímicos entre otros).

En los últimos años, en la Cuenca Superior del Río Custepec, se han dado cambios significativos en los sistemas de cultivo; por influencia de Valles Centrales se han incorporado nuevas semillas, fertilizantes y agroquímicos;⁴⁸⁰ sin embargo, derivado de la crisis del campo en esta parte de la Sierra Madre en Monterrey y Plan de La Libertad, ya no se queman los residuos de cosecha⁴⁸¹ para la preparación de los terrenos:

“Antes se quemaban las tierras para hacer milpa con rozaduras, había más cafetales y sembraban papa. El bosque no ha cambiado mucho, pero en animales sí. Con la inundación de 1998, los arroyos cambiaron mucho. Con la creación de la Reserva El Triunfo hemos tenido que cambiar la forma de cultivo, pero con la práctica de no quemar se han incrementado las plagas de los cultivos y hay mucha broca de café. Antes cosechábamos de 1.5 a 2 toneladas de maíz, ahora solo recogemos 500 kilos por hectárea. Creemos que por no usar fuego se han incrementado las plagas”. (Testimonio de Darío Roblero y Jeremías Reynoso del ejido Monterrey; 4 de mayo de 2004).

5.1.7.3 Los Aprovechamientos Forestales en la Cuenca Superior del Río Custepec

Según el VII Censo Agrícola-Ganadero (INEGI, 1994:1356-1358), en 1991 existían en el municipio de La Concordia 482 Unidades de Producción Rural (UPR) dedicadas a actividades forestales con una producción total de

⁴⁸⁰ En las encuestas levantadas en la Microcuenca El Naranjo, se obtiene que solo un 5% de los productores utiliza semillas de maíz criollas, un 95% de los productores utiliza variedades introducidas. Por otra parte, la mayoría de los productores solo utiliza fertilizante químico y en menor grado herbicidas (SEMARNAT, CFE, INIFAP, 2005:39).

⁴⁸¹ Como la crisis de café, la crisis del campo en la región está orillando a los campesinos a establecer sistemas alternativos agroecológicos de cultivo. En Plan de La Libertad por ejemplo, según lo refiere Alberto Velasco Espino: “Yo tengo un terreno de dos hectáreas que chapeo, pero que ya no quemo; siembro maíz, frijol y ya no meto químico.” (En: Arellano y Ruíz, 2004:11).

5,747.551 m³ de madera (17% de pino, 28% de encino y, 55% de otras maderas). De este volumen total, un 60.6% corresponde a madera para postes (horcones), leña o carbón; 26.1% solo para leña; 11.8% solo para postes y; 1.5% solo para madera de aserrío. Respecto al tipo de propiedad, un 50.9% del volumen total corresponde a propiedad privada, un 38.4% a propiedad ejidal y, un 10.7% a propiedad mixta. Respecto a la madera aserrada, en La Concordia solo se reportaron ocho UPR solo para madera de aserrío (aserraderos): cuatro de propiedad privada con un volumen de 60.524 m³ (45.5% pino y 55% otras) y; cuatro de ejidales con un volumen de 27.758 m³ (56.7% pino y 43.3% otras). De esta forma, el aprovechamiento forestal en el Municipio de La Concordia es principalmente para postes, leña o carbón de otras maderas y principalmente en propiedades privadas; el volumen aserrado (de pino y otras maderas), representa solo el 1.5% del volumen total.

Por otra parte, en el Cuaderno Estadístico Municipal, elaborado por el Gobierno del estado de Chiapas, *et al.* (2000:105); se reporta en 1994, una producción forestal de coníferas en el Municipio de 618.58 m³ de madera en rollo (el 1.57% estatal) y en 1998 de 8,472.68 m³ de madera en rollo (el 7.43% estatal). De esta forma; en 1995, 1996 y 1997, se aprovecharon 4.6, 3.8 y 10.7 mil m³ de madera en rollo respectivamente.

El aprovechamiento de la madera en la Cuenca es principalmente en rollo, es decir, no se incorpora *in situ* un valor agregado a la cadena productiva de la madera con por ejemplo la producción de muebles, cimbras, cajas, duelas, triplay o tablas; tampoco se aprovecha integralmente los recursos que proporciona el bosque, existe una visión *madero-céntrica*,⁴⁸² el aprovechamiento forestal en la Cuenca va más allá de la madera; no se incorporan al sistema actividades de ecoturismo⁴⁸³, los servicios ambientales, el

⁴⁸² Ing. René Orantes Gómez. (Comunicación personal, Granja Santa Rosa 30 de septiembre de 2004).

⁴⁸³ Sobre la pertinencia de proyectos de ecoturismo en la Cuenca, actualmente Pronatura realiza proyectos alternativos en algunas Fincas cafetaleras en coordinación con la CONAFOR, dentro de una estrategia de *reservas privadas* (Entrevista con el Ing. Roberto Escalante, Director de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, 20 de mayo de 2005).

aprovechamiento de follajes,⁴⁸⁴ ornamentales, hongos, entre otros; actualmente el aprovechamiento forestal en la Cuenca es selectivo.

Actualmente y con el antecedente de la participación de los silvicultores que forman parte del Comité de Cuenca del Río Custepec,⁴⁸⁵ se celebran una serie de reuniones entre los propietarios de los predios con permiso de aprovechamiento forestal de la región, con autoridades de SEMARNAT y CONAFOR para la organización de una *Unidad de Manejo Forestal (UMF) de la Cuenca de los Ríos Custepec y Jaltenango*.⁴⁸⁶

Según los registros de la Delegación Estatal de SEMARNAT (2003b), en el Municipio de La Concordia, se encuentran autorizados y en ejecución 24 Programas de Manejo Forestal (PMF)⁴⁸⁷ mismos que se muestran en el Cuadro 5.13. De esta forma, prácticamente todos los PMF autorizados en el Municipio de La Concordia se localizan en la Cuenca Superior del Río Custepec, y corresponden a pequeñas propiedades. Los bosques de la Cuenca Superior del

⁴⁸⁴ En cuanto follajes, en 1997 y 1998 se aprovecharon 27.8 y 8.3 toneladas de palma camedor respectivamente, (*op. cit.* 106). Para la SPR Ramal Santa Cruz, el proyecto de palma camedor con la organización es una gran oportunidad: “yo estuve fuera [en Estados Unidos], este proyecto de organización nos va permitir que ya no haya tanta migración, la palma tiene mucha demanda, la usan también para anticonceptivos y hay un solo comprador en Chiapas y otro en México, son coyotes.” (Rigoberto Velasco Pérez, comunicación personal, 20 de mayo 2004, Ejido Plan de La Libertad).

⁴⁸⁵ Como una estrategia para la prevención y control de incendios forestales en la Cuenca, a finales de los ochentas, la extinta SARH organizó Sociedades Silvícolas (Las Toronjas, La Selva, entre otras). Por otra parte, a principios de los noventa, el INI dentro del programa de mejoramiento de cafetales y cultura, organiza también a algunos grupos de productores con predios forestales (Entrevista con el Ing. Roberto Escalante, Director de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, 20 de mayo de 2005).

⁴⁸⁶ La iniciativa de esta UMF, representa una oportunidad para el aprovechamiento integral y sustentable de los bosques de la Cuenca y sus recursos; sin embargo, debido a que la UMF estaría formada por pequeños propietarios e integrada al Comité de Cuenca del Río Custepec, la UMF requiere de una sólida estructura organizativa interna que incorpore no solo el aprovechamiento forestal con énfasis en la madera, es necesario un manejo sostenible del bosque que articule también la venta de servicios ambientales y el ecoturismo. Para lograr un manejo sostenible del bosque en México, Barton *et al.* (2003), consideran que es necesaria la transferencia de la responsabilidad de la custodia efectiva de los recursos forestales a las comunidades locales que obtienen sustento de ellos.

⁴⁸⁷ “Un Programa de Manejo Forestal (PMF) es el documento técnico de planeación y seguimiento que describe de acuerdo con la Ley Forestal y su Reglamento, las acciones y procedimientos de manejo forestal. El manejo forestal es el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto el cultivo, protección, conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos forestales, de tal manera que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas a los que se integran.” (SEMARNAT, 2003).

Río Custepec son en su mayoría propiedades privadas;⁴⁸⁸ sin embargo, los ejidos históricos de la Cuenca cuentan con áreas importantes de bosques comunitarios.⁴⁸⁹ Según la información del Cuadro 5.13, están autorizados para su aprovechamiento un total de 17,489 m³ de madera en rollo al año; de los cuales, 13,405 m³ corresponden a pino (76.7%), 1,857 m³ a encino (10.6%), 1,565 m³ a tropicales comunes (8.9%), 554 m³ a cedro rojo (3.1%) y, 108 m³ a liquidámbar (0.7%); estas tres últimas especies en el predio denominado San Martín de Porres (Figura 5.15).

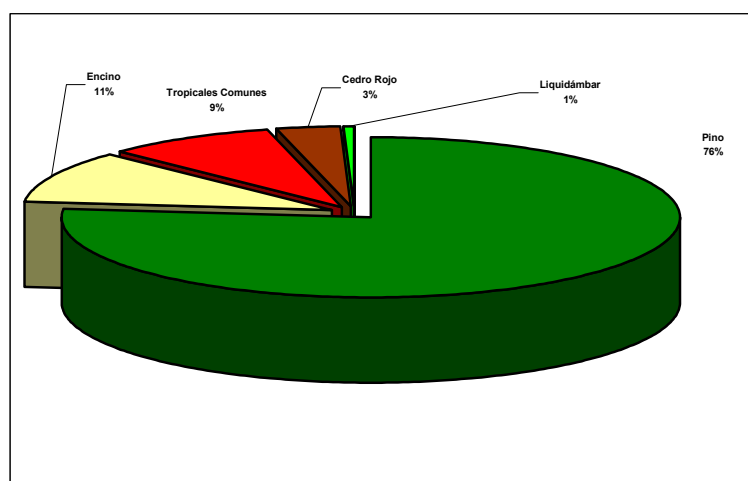


Figura 5.15 Aprovechamientos forestales autorizados en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

⁴⁸⁸ A diferencia de otras cuencas de bosques de mesófilo en México donde dominan los bosques comunitarios como las de la Sierra de Juárez en Oaxaca (González y Miranda, 2003; Pérez-Agis, *et al.* 2003), en la Cuenca Superior del Río Custepec dominan las propiedades privadas con bosques.

⁴⁸⁹ Algunos ejidos de la Cuenca tienen bosques en terrenos comunales o de *mancomún* como Monterrey y Plan de La Libertad. El ejido Plan de La Libertad, cuenta con mil hectáreas de bosques de pino-encino y una pequeña parte de bosque de mesófilo; no solo son árboles maderables o para la producción de carbón, también existen especies maderables leguminosas para la captura de carbono, la producción de agua, ornamentales y follajes en los estratos inferiores y orquídeas y bromélias como la *cresta de gallo* en los estratos superiores. El ejido contaba con un permiso de aprovechamiento forestal; sin embargo, por decisión de la asamblea ejidal el permiso se encuentra suspendido, por el momento no tienen intenciones de reactivarlo hasta contar con un Plan de Manejo que permita hacer un manejo forestal sustentable. “En Plan de La Libertad, tenemos más de mil hectáreas de pinares y encinares, no podemos aprovechar, sacarle provecho a esta <montaña>. La tenemos como área de conservación.” (Don Humberto Matías González, Presidente del Comisariado Ejidal, En: Arellano y Ruíz. 2004:23). Otro ejemplo de bosque comunitario en la Cuenca es el nuevo ejido Maravillas de Berriozábal formado con los fideicomisos de compra de tierras en el predio Mesilla de La Unión de 27 hectáreas prácticamente de bosque en buen estado de conservación, después de la insistencia de personal de la REBITRI, los nuevos ejidatarios (40) aceptaron no tirar la montaña (Entrevista con el Ing. Roberto Escalante, Director de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, 20 de mayo de 2005).

Según datos obtenidos en la zona por SEMARNAT y UACH (2003), citados por Orihuela (2004), tan solo en el segundo bimestre de 2003, se extrajeron 11,268.77 m³ de madera en rollo de la Cuenca Superior del Río Custepec. Sin embargo, se tienen autorizados un total de 17,498 m³ de madera en rollo al año (SEMARNAT, 2003b). Por otra parte, Orihuela (*op. cit.*), reporta de marzo a abril de 2003, una extracción de 1,128 m³ de madera en rollo provenientes de los predios El Tesoro (551 m³), El Relicario (161 m³), Poblazón (240 m³) y El Porvenir (176 m³) por las siguientes empresas madereras: Los Altos de Chiapas, Río Dorado, Mamofra y Río Dorado respectivamente.

Cuadro 5.13 Programas de Manejo Forestal (PMF) en el Municipio de La Concordia, Chiapas (SEMARNAT, 2003b)

Nombre del Predio	Año de Autorización	Años Autorizados	Especie	Volumen Autorizado (m3 rta)
Altos de Santa Isabel	1999	12	Pino	809
Arabia	2000	11	Pino	297
Arroyo Negro Fracc. I, II, III, IV	2000	12	Pino	1,153
Cinco de Mayo, Santo Domingo, El Sauz y El Naranjo	2000	12	Encino	816
El Carmen	2001	10	Encino	46
El Carmen	2001	10	Pino	603
Fracción El Porvenir	2001	12	Pino	1,738
La Esperanza	2000	12	Pino	691
La Esperanza	2000	12	Encino	219
La Rinconada	2000	10	Pino	491
La Rinconada	2000	10	Encino	451
La Viña	1999	12	Pino	763
Los Pinos Fracc. I	1999	12	Pino	624
Los Pinos Fracc. I	1999	12	Encino	42
Los Pinos Fracc. II	1999	12	Pino	732
Los Pinos Fracc. II	1999	12	Encino	52
Monte Bonito	1999	10	Pino	2,010
Potrero Cerro	2002	12	Pino	1,637
San José Las Flores Fracc. I y II	2000	10	Pino	1,457
San Martín de Porras	2002	20	Cedro rojo	554
San Martín de Porras	2002	20	Liquidámbar	108
San Martín de Porras	2002	20	Encino	231
San Martín de Porras	2002	20	Tropicales	1,565
Santa Cruz Sabinal	2000	10	Pino	400

Además de los permisos de extracción forestal en la Cuenca media-baja, las Fracciones de los predios de Poblazón Cruz Roja y El Progreso cuentan con una área de manejo forestal con área total de 169.806 hectáreas y un área de

aprovechamiento de 114 hectáreas de pino con permiso de fecha 3 de septiembre de 2001.

En la Cuenca, existen varios problemas relacionados con la gestión forestal y la normatividad forestal vigente: el otorgamiento de permisos de aprovechamiento, la elaboración de los Planes de Manejo,⁴⁹⁰ el trabajo de los prestadores de servicios forestales, el otorgamiento de guías y la supervisión de los volúmenes de aprovechamiento.⁴⁹¹

Sin embargo, en la Cuenca Superior del Río Custepec, como en otras regiones de Chiapas y México, como lo anota Warman (2001:124), el aprovechamiento de bosques y selvas, durante el siglo XX fue “... destructor y pobre, precario y poco productivo [...] Las concesiones forestales otorgadas exclusivamente a particulares para el desarrollo.”

5.1.7.4 Potreros ondulados y ganadería bovina: El paisaje de los jaraguales en el Valle de Custepeques

Los sistemas de ganado en la Cuenca media baja del Río Custepec son una reminiscencia de los sistemas de ganado extensivos utilizados en la región bajo la base del sistema económico, político y social de las haciendas ganaderas de principios del siglo XX.⁴⁹² “El ganado era criado acudiendo al viejo sistema de pastoreo rotativo y sus esquilmos por falta de mercados, no

⁴⁹⁰ Algunos propietarios les ha llevado más de tres años el trámite de su permiso de aprovechamiento forestal (Entrevista con Don Neftalí Ruíz Besares, vocal del uso pecuario del Comité de Cuenca del Río Custepec, rancho La Florida, 9 de junio de 2005) : “Me siento decepcionado porque a los tres años me hicieron una inspección y no a los tres meses de iniciado el aprovechamiento. Si hubieran ido a tiempo a vigilar lo que se estaba haciendo. Ahora tenemos multas [...] En Arroyo Negro los productores no saben lo que contiene el librote ese del Plan de Manejo [...] Los prestadores de servicios forestales se sienten los que tienen el permiso, calculan un volumen de aprovechamiento pero solicitan un mayor número de guías para sacar mas madera de la que se tenían permiso.” (Octavio y Juan José Moguel, Granja Santa Rosa, 30 de septiembre de 2004).

⁴⁹¹ Pérez-Agis, et al. 2003, consideran que en México; el sector forestal “... esta plagado de corrupción, deforestación clandestina, industria depredadora e ineficiencia del sector público.”

⁴⁹² Sobre el sistema de las Fincas ganaderas de Valles Centrales de Chiapas, ya desde 1926 Waibel (1946:156) consideraba que: “En la finca ganadera de los llanos no sólo reinan formas económicas anticuadas, sino también formas de vida absolutamente arcaicas. El propietario siempre es un criollo que frecuentemente tiene una pequeña mezcla de sangre indígena. Es el amo verdadero de hombres y animales. Y, pese a las tendencias sociales modernas que hay en otras partes de Chiapas, allí prevalecen todavía condiciones absolutamente feudales y patriarcales.”

eran aprovechados cabalmente." (Casahonda, 1974:96; citado por Pohlenz, 1995:139).

Antes como ahora, el sistema de *milpa* a través de la renta de tierras⁴⁹³ es el eslabón de la transformación del paisaje de potreros; los finqueros generalmente proporcionan en *renta* a sus *baldíos*,⁴⁹⁴ *caseritos* o *acasillados*, terrenos de *montaña virgen* o *guatales*, recibiendo a cambio cada año por concepto de *renta* una parte de la cosecha obtenida para después de un corto tiempo, una vez que se ha agotado la fertilidad natural de la tierra (debido a la intensificación del uso del suelo con el abatimiento de los periodos de descanso), reciben finalmente los finqueros un terreno desmontado con un potrero inducido para su ganado.⁴⁹⁵

El desarrollo de la actividad ganadera en la región ha generado una competencia por el uso de la tierra y la ocupación del espacio rural que se manifiesta en la reciente expansión de la ganadería sobre tierras agrícolas.⁴⁹⁶ De 1960 a 1972, la población ganadera en el Municipio de La Concordia, ha crecido a una tasa anual del 6.7% (Fernández y Tarrio, 1983:62-65).

⁴⁹³ A diferencia de los ranchos ganaderos, en las fincas cafetaleras; este sistema de renta de tierras para milpa, no es común: *"Algunos patrones daban un pedacito de tierra para milpa, pero no todos, más les gustaba que uno comprara lo de su ración en la tienda de la finca; así acababa uno de endrogarse, porque para 1962 un almud de maíz costaba lo mismo que el jornal: doce pesos, y el kilo de frijol ya andaba por los tres y el de café dos cincuenta."* (Ruz, 1991:26).

⁴⁹⁴ El concepto de *baldío*, se explica en la nota 47 del capítulo III de este trabajo. Sobre la vigencia del trabajo del *vaquero acasillado* en los ranchos ganaderos de la región; Don José Domingo Pérez, fundador del ejido Nuevo Nayarit, originario de Tzimol llegó a trabajar como jornalero desde 1975 en diferentes ranchos ganaderos de la región (Palestina, Nueva Rivera, La Florida, Candelaria) recuerda que: *"Antes estábamos trabajando como cualquiera con los vaqueros, con los rancheros, bueno, la mayor parte trabajando como jornaleros. Ya por último si, ya conseguí un pedazo de terreno aquí por La Candelaria, ahí tengo una propiedad, ahí."* (Entrevista a Don José Domingo Pérez Sánchez, 3 de mayo de 2004). En fincas como La Candelaria, Ruz (1991:25), hace referencia a la forma en que los patrones *"... solitos ejercían la justicia"*.

⁴⁹⁵ Este proceso, junto con el *vaquero acasillado* y la *aparcería*, son según Fernández y Tarrio (1983:153), *"fuertes reminiscencias de [relaciones de] servidumbre"*: *"La inducción de pastos que están obligados a hacer los campesinos sobre tierras que <el señor propietario> les entrega en renta para sembrar sus milpas por periodos cortos; y el trabajo semigratuito que esos mismos campesinos –u otros- deben de hacer en el potrero del terrateniente por haberles <concedido la gracia> de unas parcelas rentadas."*

⁴⁹⁶ Este proceso de *"crecimiento acelerado del número de ganaderos y la forma extensiva de la explotación se refuerzan mutuamente y contribuyen por igual a lo que ya casi se puede llamar <ganaderización> del estado de Chiapas."* (Fernández y Tarrio, 1983:151).

Los ranchos ganaderos se localizan principalmente en la Cuenca media-baja y baja, en los potreros ondulados entorno al embalse de la Presa El Portillo y en el Valle del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques. La especie más común en los potreros es el pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*)⁴⁹⁷ que determina la textura del paisaje de *jaraguales*⁴⁹⁸ que dominan en la parte baja de la Cuenca.⁴⁹⁹

Un ejemplo particularmente característico de este proceso de *ganderización* en Chiapas al que hacen referencia Fernández y Tarrio (1983:151), es el que se ha configurado a partir de la aplicación de Políticas Públicas de fomento ganadero con el otorgamiento de créditos para adquisición de ganado e infraestructura pecuaria particularmente a finales de los ochentas⁵⁰⁰ y principios de los noventas, principalmente en los terrenos ejidales del Distrito de Riego.⁵⁰¹ A partir de entonces, el espacio rural del Valle de

⁴⁹⁷ En el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, las principales especies forrajeras y su área de influencia son: gramas nativas (*Paspalum* sp.) en un 45%; jaragua (*Hyparrhenia rufa*) con un 28%; estrella de África (*Cynodon nlemfuensis*) el 7%, pangola (*Digitaria decumbens*) el 10% y señal (*Brachiaria decumbens*) el 10% (Yamasaki, 2000:115). Actualmente, en el Distrito de Riego, se estima que la superficie establecida de pastos para ganado bovino es de 4,500 hectáreas, de las cuales, se atienden con servicio de riego 3,170 hectáreas principalmente de las siguientes especies: Estrella, Jaragua, Llanero, Pangola, Humedícola, Bracadia, Decumbens, Chontalpo; la superficie con pastos mejorados es del orden de 800 hectáreas. La mayor parte de la superficie de pastos bajo riego no cuenta con trazos de riego y son las áreas que utilizan el agua con la mas baja eficiencia de riego a nivel parcelario. (Ing. Oscar Arguijo Guerrero, Jefe de Operación del Distrito de Riego, comunicación personal).

⁴⁹⁸ Los *jaraguales* son los pastizales de jaragua inducidos en la vegetación de sabanas de la cuenca baja; Helbig (1964b:145), les denomina *llanos zacateros* o simplemente *zacatales*.

⁴⁹⁹ “Antes los ganaderos mandaron a sus vaqueros a sembrar su jaragua, bonito y ralo se miraba, antes el pastito nativo era así [40 cm], y no levantaba la lumbre”. Después empezaron a extenderse los jaraguales y hacerse más dobles [más altos, tanto] que los patrones pasaban con su caballo y se abrían los jaraguales.” (Testimonio de Don José Domingo Pérez del ejido Nuevo Nayarit; En: Arellano y Ruíz, 2004:6).

⁵⁰⁰ Tal vez estos apoyos sean los remanentes de la crisis ganadera que arribo a mediados de los ochentas (Villafuerte, et al. 1997:53); cuando “este subsector entro en crisis no sólo por el agotamiento del modelo extensivo que lo caracteriza, sino por la contracción de los recursos crediticios.” (Villafuerte, 2003:76). A finales de los ochentas, la ganadería en Chiapas, preservó su estructura agraria a través de la expedición de certificados de inafectabilidad (Villafuerte, 2001:244).

⁵⁰¹ En el Distrito de Riego de Cuxtepeques, se manifiesta de manera particular la problemática de la ganadería ejidal en Chiapas; por una parte, como lo anota Villafuerte (2003:77): “Hoy se hace evidente no sólo el agotamiento del sistema extensivo de su explotación y los bajos rendimientos respecto a la media nacional y los estándares norteamericanos, sino también un proceso importante de reordenamiento espacial de la actividad donde los ejidos han aumentado su participación [Por otra parte,] La crisis de la ganadería bovina ha conducido a la <desganaderización> del sector privado y a la <ganaderización> del

Custepeques y la zona de riego se transforma caótica y drásticamente en el paisaje de los *jaraguales de riego*. Desde entonces, los *jaraguales* de la sabana de la Cuenca baja, dispersaron sus semillas a través del agua de riego de los canales y se extendieron en el Valle.⁵⁰²

En la Cuenca, el sistema de ganado bovino de las razas cebú/suizo, cebú/holsteins es de doble propósito bajo sistemas de ganado extensivos;⁵⁰³ mas orientado en el manejo del hato a la producción de leche. Tanto en la Cuenca media-baja como en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, existían nueve Centros de Recepción de Leche establecidos bajo convenio con las organizaciones de productores ganaderos con la Compañía Nestlé.⁵⁰⁴ La producción anual de leche en el Distrito de Riego se estimaba en 6.4 millones de litros anuales; de los cuales, los Centros de Recepción captan el 75% del

sector social [...] En otras palabras, el modelo de expropiación ganadera no mejora el empleo ni contribuye a mejorar el estado nutricional de la mayoría de la población."

⁵⁰² Es importante anotar que el Proyecto original del Valle de Custepeques elaborado por SRH (1976), no consideraba el establecimiento de pastizales de riego para el desarrollo de una ganadería extensiva; aún y cuando en la implementación de las políticas públicas de Desarrollo Regional, consideraban (sin el soporte técnico adecuado) que el *"trópico tiene vocación ganadera"* (Fernández y Tárrio, 1983:70). El Proyecto del Distrito de Riego Cuxtepeques, surge como parte de las Políticas Públicas del campo, propias del *populismo agrario, la autosuficiencia alimentaria* de granos básicos, la *sustitución de importaciones* y la *modernización* de la estructura agraria características de la administración gubernamental de Luis Echeverría Álvarez y José López Portillo (Warman, 2001:120; Villafuerte, 2001:239; Moguel y Parra, 2003:213). El Distrito, se había planeado para sembrar arroz de riego y otros cultivos básicos (maíz, frijol); como parte de las políticas agrícolas de *sustitución de importaciones* del Estado así como al potencial que representaba en esos años, el cultivo de arroz en el trópico según Bistráin (1983:165). Sin embargo, ante el fracaso que representó el cultivo de arroz bajo condiciones de riego por el cambio drástico en el régimen de humedad del suelo por la construcción del Distrito y el otorgamiento de créditos para el fomento ganadero de finales de los ochenta y principios de los noventa, empujaron a los ejidatarios custepecanos a la ganadería extensiva del Distrito. Un proceso análogo de fracaso de un proyecto de desarrollo de una región plan que abortó en una enorme pradera donde la ganadería extensiva *"sentó sus reales"* fue Uxpanapa (Velasco y Vargas, 1994:303). Desde entonces, los *llanos* del Valle de Custepeques se convirtieron en *pastales* o *jaraguales de riego* donde la ganadería extensiva pisoteó el proyecto original de planificación elaborado para el desarrollo de la región.

⁵⁰³ Sobre los sistemas de ganado, Ordóñez (1985:75) observa que en La Concordia, se *"... desarrolla la explotación de ganado de engorda y de crianza como proceso secundario al café, que es la actividad principal, en hatos de mayor tamaño respecto a la producción ejidal (un rango de 50 a 300 cabezas aproximadamente); animales cruzados de razas cebú, pastorea extensivo, siendo los pastos más comunes, Jaragua, (Hyparrhenia rufa) y Zacatón (Panicums maximun), así como cierto nivel de control de enfermedades."*

⁵⁰⁴ Actualmente, existen en el Distrito de Riego, 16 Centros de recepción de leche. La Compañía Nestlé, cuenta con una planta productora de leche en polvo en Chiapa de Corzo fundada en 1967 (Helbig, 1976b:155, 289). La Nestlé tiene presencia en el Distrito de Riego desde los años noventas.

volumen de leche del Distrito, mientras que el 25% se comercializa para la fabricación artesanal de quesos⁵⁰⁵ (CNA, 1996; Yamasaki, 2000:151).⁵⁰⁶

En 1996, se estimaba un hato ganadero en el Distrito de Riego de 8,500 cabezas (CNA, 1996; Yamasaky, 2000:114). Actualmente se estima un hato ganadero total de 16 mil cabezas⁵⁰⁷ entre vacas, vaquillas, novillonas, becerras y sementales de las razas Cebú Suizo, Cebú Holandés, Cebú Simental, Cebú y, Suizo Americano con un rendimiento diario de 5 a 13 litros de leche por vaca; lo que representa una producción diaria del orden de 30 mil litros.⁵⁰⁸ En la Cuenca y el Distrito de Riego, también muchos ranchos o grupos ejidales producen también ganado de doble propósito y *toretas* para engorda.⁵⁰⁹

A principios de los cincuentas, en la Cuenca media-baja del Río Custepec, los principales ranchos ganaderos de la región comprendían (de arriba hacia debajo de la Cuenca): Sajonia, Reparo Espino, Nueva Poblazón, Florida, Chahuities, Carmen y Ocotlán (Helbig, 1964b). A principios de los ochenta, Sajonia era un rancho ganadero; sin embargo, debido a la falta de

⁵⁰⁵ La producción artesanal de quesos en el Distrito de Riego tiene un gran potencial para incursionar en la búsqueda de nichos de mercado. Se produce queso doble crema de muy buena calidad a nivel familiar en Benito Juárez. De los 16 Centros de recepción de leche, tres corresponden a la elaboración de quesos (dos en la Tigrilla y uno en Benito Juárez).

⁵⁰⁶ Ante el proceso de *ganaderización inducido* por las Políticas Públicas de fomento ganadero en el Distrito de Riego, se establecieron las líneas generales para establecer en el Distrito de Riego una *Cuenca Lechera* (CNA, 1996); sin embargo, las autoridades federales y estatales del sector agropecuario así como los grupos y asociaciones ganaderas locales, no conocieron esta propuesta de reactivación económica de la actividad ganadera regional.

⁵⁰⁷ Según el VII Censo Agrícola y Ganadero, (INEGI, 1994:745), en el Municipio de La Concordia en 1991 existía un hato de ganado bovino total de 27,014 cabezas distribuidas en 1,746 Unidades de Producción Ganadera (UPG). El 76.8% de la población ganadera se concentraba en 578 UPG con más de 20 cabezas (36 cabezas / UPG). De esta forma, el hato ganadero del Distrito de Riego representaba a principios de los noventa cerca del 31.5% del ganado del municipio. En cuanto a su actividad preponderante, un 12.4% del ganado son solo para producción de leche, 36.8% solo para producción de carne y, 45.6% de doble propósito. En ese año, se estimó una producción de leche en el Municipio de 44,592 litros; entonces el Distrito de Riego contribuye con más del 65% de la producción de leche en el Municipio. Respecto a razas, en el Municipio de La Concordia, un 8% es ganado corriente, un 42.5% fino y un 48.3% es ganado de cruce. (INEGI, 1994:843).

⁵⁰⁸ Ing. Oscar Arguijo Guerrero, Jefe de Operación del Distrito de Riego, comunicación personal.

⁵⁰⁹ El Municipio de La Concordia, esta considerado según Fernández y Tarrio (1983:92), como de los mas importantes en la producción de becerros de destete que se venden para engorda a otros estados (Veracruz, Tabasco, Campeche, etc.). Yamasaky, (2000:116), estima que en el Distrito de Riego, se comercializan anualmente cinco mil becerros.

humedad para el desarrollo de la pastura para el ganado provocada por las quemas y la deforestación de la montaña de la parte alta, así como a una peste que arrasó con el ganado del rancho, los *ganaderos* de rancho Sajonia se transformaron en *cafetaleros*,⁵¹⁰ y algunos después de la crisis del café, en pequeños productores de café orgánico:

“... antes gozábamos de suficiente agua, si, se tiraban así, se rastrojeaban, se picaban los potreros para aprovechar mas la pastura y ahí este, ahí si teníamos suficiente pastura para mantener el ganado. Por eso Sajonia esta registrado hace mucho años como rancho ganadero [...] pero como hemos visto la perdida del agua, ahora ya nos enfocamos en no tirar mas montes, incluso, potreros, en la parte de arriba del rancho, los potreros se han vuelto montañas, ya no hablaría yo aguatal, ni monte si no que ya me atrevería hablar yo de montaña, por que ya los árboles ya están grandes [es decir, ya se esta recuperando la montaña...] nada mas lo que siento es que lo pensamos un poquito tarde [...] Cuando íbamos abriendo potrero de repente de un momento a otro se nos fue totalmente el agua, la ganadería para tener ganado, tienes que tener suficiente pastura [...] y prácticamente nos deslindamos de la ganadería, no recuerdo exactamente el año cuando hubo una enfermedad de ganado que fue barriendo por esa zona, en ese tiempo mis tíos y mis papas sacaron un crédito por parte del banco para comprar ganado; [sin embargo,] pasó una peste o enfermedad que dañó la mayor parte del ganado, tuvimos una perdida se podría decir del 90% que no se pudo recuperar. Solo mi Papa tenia 22 animales, si hablamos solo del crédito, solo el crédito unos tíos tenían 28, otro 25, otro 18 así iban variando, el cual se perdió totalmente por esa peste. Este fue uno de los motivos el cual nos hizo cambiar [de ganaderos a cafetaleros,] y mas que nada la perdida de montaña.” (Entrevista con Mario Alberto López Balbuena de 28 años, Rancho Sajonia, 5 de mayo de 2004).

En la Cuenca Alta; Ordóñez (1985:75), reporta pequeños hatos ganaderos de uno a diez cabezas de ganado criollo, en pequeños ranchos o ejidos, alimentados con pastos nativos (no cultivados), rastreo de cosechas y *ramoneo*. Por su parte, Del Carpio, (1987:158), reporta la presencia de pequeños hatos de ganado bovino en las comunidades de Nueva Alemania y Monterrey, donde la ganadería es una actividad secundaria. En la Cuenca alta, solo en los ranchos de El Castaño (en la divisoria de la Cuenca Superior del Río Custepec) y La Cumbre (en la Cuenca del Río Jaltenango), existen sistemas de cultivo de maíz y ganado bovino a través del *rastrogeo* de residuos de cosecha.⁵¹¹

⁵¹⁰ Existe un vínculo identitario *cafetalero-ganadero* en la Cuenca; muchos propietarios y sus familias tienen ranchos ganaderos en el valle de la Cuenca baja y ranchos o fincas cafetaleras en la parte de *montaña* de la Cuenca; de esta forma compensan los vaivenes de la crisis ganadera y la crisis del café y; mantienen presencia a lo largo de la Cuenca. Por otra parte, surge en la región una clase privilegiada con las políticas públicas de fomento ganadero, es la *burguesía pecuaria*, una fracción de la *burguesía agraria* chiapaneca (Fernández y Tárrio, 1983:152).

⁵¹¹ *“Estas dos áreas se usan alternadamente cada año para siembra de milpa y ganado; tras la cosecha de maíz y frijol en La Cumbre, el ganado es traído en abril de El Castaño para que utilice los rastrojos y devuelva, en forma de abono natural, una parte de la materia orgánica consumida. Mientras tanto, los*



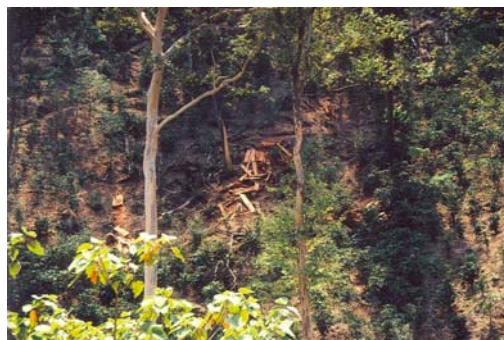
Bosques de café (Finca Custepec)



Maíz en ladera (Plan de La Libertad)



Potrero (Rancho Los Mangos)



Aprovechamiento forestal



Sistema de ganado Distrito de Riego



Agricultura en el Distrito de Riego

Figura 5.16 Los Sistemas de Producción de la Cuenca Superior del Río Custepec

terrenos de El Castaño, se prepararán para la siembra de milpa. El proceso se hace a la inversa el año siguiente.” (Del Carpio, 1987:159).

5.1.7.5 La Agricultura de Riego en el Valle de Custepeques

La agricultura de riego en Chiapas en 1950 estaba representada por sólo 11,000 hectáreas. En esa época, en el Valle de Custepeques existían pequeños sistemas de riego con poco más de 100 hectáreas, entre Benito Juárez otrora Finca Nuestra Señora y La Tigrilla (Helbig, 1964b:80).⁵¹²

5.1.7.5.1 Los Antecedentes del Riego en el Valle de Custepeques: El Arroz de Temporal

En el Valle de Custepeques, los antecedentes de la agricultura de riego tienen su origen en el cultivo de arroz de temporal inundado en las ciénegas del valle (Arellano, 1995:199).

En el valle del río Custepeques, el cultivo de arroz se estableció a partir de 1925. Sin embargo fue hasta 1950 cuando alcanzó gran importancia regional; en ese año, Chiapas ocupaba el 13 lugar a nivel nacional en producción de arroz y los municipios de La Concordia y Villa Comaltitlán representaban el 60% de la superficie estatal sembrada. En 1950, en La Concordia⁵¹³ se sembraban 412 hectáreas con un rendimiento promedio de 1.450 toneladas por hectárea (Cruz, 2001:74). En los años cincuenta, Valdivia (1951:31), reportaba que el cultivo de arroz de temporal en el Valle de

⁵¹² Estas pequeñas zonas de riego fueron construidas a mediados del siglo XX por la extinta Secretaría de Recursos Hidráulicos y el Gobierno del Estado de Chiapas en el Valle de Custepeques. Helbig (1964b:147) describe éstos pequeños sistemas de riego: *“Para la colonia agrícola La Tigrilla (1950:330 habitantes, hoy bastante más) se trae el agua para irrigar 40 hectáreas desde el arroyo La Puerta al arroyo de La Cidra, siendo bombeada ahí 6 metros. Otro ejido, o sea Benito Juárez, sitio en el terreno de la antaño más grande finca ganadera del Valle Central, Nuestra Señora, puede irrigar 36 hectáreas, de preferencia con arroz, sacando el agua del río San Francisco de 12 metros de profundidad mediante una bomba para 40 litros por segundo.”*

⁵¹³ En ese tiempo, en el Valle de Custepeques; *“El cultivo de arroz es vivamente fomentad, aumentando las cifras de producción.”* (Helbig, 1964b:145). Sobre este auge del arroz, Helbig (1976b:153-154), describe a el Valle de Custepeques como la región arroceras de la Cuenca Superior del Río Grijalva: *“Los ejidos de Benito Juárez y La Tigrilla mantienen algunas piladoras de limitado alcance dentro de su zona de riego con técnicos pagados por los mismos ejidatarios. En Tuxtla, la <Arrocera del Sureste>, abierta en 1968, [...] tiene una capacidad anual de más o menos 4000 toneladas, empezó el aprovechamiento industrial del arroz a gran escala. Se abastece de los arrozales de la Cuenca, particularmente de la piladora San Gabriel cerca de La Concordia.”*

Custepeques “...se practica en terrenos denominados <media carne> o sea la zona de transición entre las tierras de vega y las de los llanos.”⁵¹⁴

A principios de los años setentas, Helbig (1976b:67), reporta un incremento significativo “de los cultivos arroceros, ora en zonas cenagosas y lluviosas, ora en campos de riego como en las vegas del río Custepec”. En 1975 el Valle de Custepeques ocupó el primer lugar estatal en superficie sembrada y producción de arroz, se llegaron a sembrar bajo condiciones de temporal mas de 6,200 hectáreas con inundación continua⁵¹⁵. Sin embargo, a finales de los setentas, debido principalmente a la incidencia de la enfermedad de la *quema* o *avenamiento* del arroz causada por el hongo *pyricularia orizae* cav, la producción de arroz en el Valle de Custepeques, se abatió drásticamente (Arellano, 1995; Arguijo, et al. 2000).

La incidencia del *avenamiento del arroz* esta relacionada con el sistema de cultivo del arroz inundado; para el desarrollo del cultivo de arroz no es necesario tener una lámina de agua sobre el suelo, basta con mantener el régimen de humedad del suelo a saturación, como se demostró en la parcela establecida por Arguijo et al.(2000) en el Distrito de Riego.⁵¹⁶

⁵¹⁴ El sistema de cultivo tradicional comprendía la selección de un terreno de agostadero o con *acahual*, la quema, el paso de yunta, la siembra *a mano* en junio con uso de *macana*, *espeque* o *coa*, se siembran de 20 a 25 kilogramos de semilla por hectárea de las variedades criollas o chimbo tempranera; se dan tres limpias; se cosecha a mano y se maja el arroz en *palay* o con cáscara en una canoa, se estimaba un rendimiento de 690 kilogramos / hectárea con un valor de \$ 345 y una relación beneficio / costo de 2.19. En esta época, la única plaga eran los pájaros durante la cosecha del grano (Valdivia, 1951).

⁵¹⁵ Helbig (1976b:67), reportaba que en las vegas y los *buenos aluviones* del Río Custepec “ya en 1965 había más de 6,000 hectáreas de arrozales.” Por otra parte, Cruz, (2001:75), reporta que: “El área en la que se practicaba este cultivo comprendía los ejidos La Tigrilla, Benito Juárez y la Independencia y posteriormente también los nuevos centros de población El Ámbar y El Diamante, estableciéndose entre 1968 y 1970 una planta beneficiadora en la región. Hasta 1972, en el ejido Benito Juárez existió un campo experimental de arroz, asesorado por técnicos japoneses de la Hokko Chemicals para obtener mejores rendimientos, logrando establecer una variedad llamada <Arroz Concordia>. En 1965 el cultivo abarcaba una extensión de 4,000 hectáreas.”

⁵¹⁶ Arguijo, et al. (2000) establecieron en el Distrito de Riego 101 Cuxtepeques en terrenos del ejido Benito Juárez durante el ciclo otoño-invierno 1999-2000 una parcela demostrativa de arroz bajo riego variedad *milagro filipino*. Para el desarrollo del cultivo de arroz, se aplicaron los riegos con uso de sifones en melgas manteniendo el contenido de humedad del suelo a saturación, i.e. no se estableció el arroz inundado. En cada riego se aplicaron los fertilizantes diluidos (ferti-riego), de esta forma se obtuvo un rendimiento de 9.97 toneladas por hectárea con un 35% del agua si se hubiera establecido el arroz inundado. El problema del cultivo de arroz en el Valle de Custepeques no es tecnológico, es de cosecha (trilla) y fundamentalmente de comercialización.

El drenaje no controlado del perfil del suelo en las ciénegas naturales del Valle de Cuxtepeques, provocó la salida del agua aprovechable para el arroz de temporal y un cambio brusco en el régimen de humedad del suelo (Arellano, 1995:199). El drenaje no controlado, abatió significativamente la disponibilidad de la humedad aprovechable en el suelo para el desarrollo del arroz. Según lo relata en su informe CNA (1990); la primera etapa de construcción de la infraestructura del Distrito de Riego, comprendió:

“la construcción de un sistema de drenaje que funcione mientras la precipitación se comporte en forma regular, pero a partir de 1975 aproximadamente ésta disminuyó considerablemente y el drenado de los suelos provocó que la humedad no fuera suficiente para el desarrollo del arroz, considerado entonces el cultivo comercial principal del área.”

De esta forma, la primera fase del proyecto del Valle de Cuxtepeques, drenó⁵¹⁷ las ciénegas y contribuyó a la desaparición del cultivo de arroz de temporal en el Valle; después se construyó la infraestructura del Distrito de Riego con una Presa de Almacenamiento como obra de cabeza, para asegurar el suministro de agua para los cultivos a establecer; incluido el arroz, ahora bajo riego.⁵¹⁸

A principios de los ochenta, y una vez en operación, en el Distrito de Riego, se fomentó el establecimiento de arroz de riego en inundación. Sin embargo la producción de arroz en el Valle de Cuxtepeques nunca fue la misma y prácticamente desapareció; aún bajo condiciones de riego; durante los ciclos agrícolas otoño-invierno del 1984-85 al 1989-90, se sembraron de arroz en el Distrito de Riego: 929, 685, 292, 966, 47, y 5 hectáreas respectivamente (CNA, 1990).

5.1.7.5.2 El Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas

En el proyecto original de la Región-Plan del Valle Cuxtepeques, elaborado por la extinta SRH (1976) a través de la Comisión del Río Grijalva, se

⁵¹⁷ Ya en su estudio Agrológico, Valdivia (1951:3) concluía que en el: “... en caso de regarse la superficie estudiada será indispensable el drenaje de los suelos en las partes bajas de los llanos.”

⁵¹⁸ Parece ser que la propuesta de arroz de riego en el sureste mexicano con éstos proyectos, fue con la intención de replicar los “métodos de riego del sureste asiático”; el “arroz de inundación” (Bistráin, 1983:165).

consideraron cuatro alternativas: i) la construcción de una red de caminos y drenes en un proyecto de *Temporal Tecnificado*; ii) la construcción de una zona de riego para una superficie dominada de 9,740 hectáreas mediante una presa derivadora; iii) la construcción de una zona de riego para una superficie dominada de 10,410 hectáreas mediante una presa de almacenamiento y, iv) similar a la anterior pero con una presa de mayor capacidad.

El Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, es parte de las políticas de irrigación y de construcción de obras hidráulicas bajo la política de desarrollo de una *Región-Plan* o Región de Planificación impulsada por el *Estado de Bienestar*⁵¹⁹ en el estado de Chiapas, de mediados de los años setentas a principios de los ochentas.⁵²⁰ El proyecto original del Distrito de Riego comprendía no solo la construcción de la Presa de almacenamiento y las obras hidráulicas de la Zona de Riego (canales, drenes, caminos, estructuras, etc.); incorporaba también la construcción y creación de Nuevos Centros de Población Ejidal (NCPE);⁵²¹ de esta forma, en 1975 se crearon dentro de la Zona de Riego los NCPE de El Diamante de Echeverría y El Ámbar de Echeverría, y en 1981 se creó el NCPE de Juan Sabines.⁵²²

⁵¹⁹ El proyecto Valle Cuxtepeques fue elaborado y ejecutado por la entonces Comisión del Río Grijalva perteneciente a la extinta Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH). A través de la extinta Comisión del Río Grijalva, el gobierno mexicano, realizó los estudios hidráulicos y de aprovechamiento regional en el país bajo el enfoque de Regiones de Planificación o Regiones-Plan. Según lo anota Revel-Mouroz, (1972:207): “El objetivo de la Comisión era la construcción de presas y el control de las inundaciones en la cuenca del Río Grijalva.”

⁵²⁰ Este periodo comprende las administraciones gubernamentales de Luis Echeverría Álvarez y José López Portillo, basadas en el auge petrolero; periodo caracterizado también por las políticas públicas dirigidas al campo hacia la promoción de las organizaciones de los productores; el Estado se da “a la tarea de promover las organizaciones de productores” (Moguel y Parra, 2003:213); es decir, la etapa del *corporativismo mexicano* de las viejas organizaciones campesinas (Warman, 2001:216). Este periodo se caracterizó también por la construcción de grandes obras hidráulicas tanto para la generación de energía eléctrica como el riego agrícola (Aboites, 1997:46, citado por Villafuerte, *et al.* 2002:331); en la Cuenca Superior del Río Grijalva, la construcción de las Presas de La Angostura y El Portillo II durante ésta etapa, son los referentes inmediatos de esta política de desarrollo regional.

⁵²¹ En esa época, la política de irrigación en México, pretendía fomentar el poblamiento a través de “*ciudades agrícolas*”, que serían habitadas por colonos como una respuesta a la demanda agraria y también al poblamiento rural (Aboites, 1995:15; citado por Villafuerte, *et al.*, 2002:331).

⁵²² Los dos primeros NCPE permitieron reubicar a campesinos afectados por la construcción de la Presa de La Angostura; mientras que el último se creó para reubicar a los campesinos afectados por la construcción de la Presa El Portillo II (CNA, 1990).

El proyecto del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques fue concebido para compensar a algunas comunidades afectadas con la construcción de la presa hidroeléctrica de La Angostura.⁵²³ De esta forma, en su primer informe de abril de 1969 sobre La Angostura, Palerm (1993c:376), recomienda que “*es evidentemente urgente determinar las posibilidades reales de irrigación, sea por canales de desvío, pequeñas presas, bombeo de aguas subterráneas o bombeo del agua de la futura presa.*” Las aguas del embalse de la presa de La Angostura únicamente se utilizan para la generación de energía eléctrica y no para riego; de esta forma, el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques fue la alternativa propuesta por el Estado de Bienestar al reclamo de las tierras perdidas.

Por otra parte, sobre el proyecto del Distrito de Riego en el Valle de Cuxtepeques, Helbig (1976b:107) escribía:

“.. se ha previsto un nuevo proyecto en la misma zona dentro del marco de las futuras posibilidades de riego, que comprenderá 15,500 hectáreas –o un mínimo de 9,000 hectáreas– utilizando los aguas del río Cuxtepec (más abajo se llama de la Concordia), cuyo caudal se refuerza por sus numerosos afluentes. A fin de 1972 empezaron los trabajos preliminares, el planeamiento, financiamiento, la deforestación, la construcción de campamentos, la construcción de caminos necesarios y de la presa misma. Se prevé para 1973 una inversión de 30 millones de pesos por parte de los gobiernos federal y estatal. Se calculó que el volumen anual del Cuxtepec es de 580 millones de metros cúbicos. La presa deberá tener una capacidad de 150 millones.”

El Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques Chiapas, se crea mediante Decreto publicado en el Diario Oficial el 5 de septiembre de 1975; el Decreto de establecimiento del Distrito de Riego, se publica en el Diario Oficial el 29 de mayo de 1979 y; los Decretos de expropiación de tierras para la construcción de la Zona de Riego y la Presa de Almacenamiento, se publican en el Diario Oficial los días 1 y 7 de junio de 1979 respectivamente.⁵²⁴

⁵²³ Palerm (1993c:374), hace referencia a la pérdida de las mejores tierras de las vegas del río Grijalva que significó el embalse de la presa de La Angostura: “*estas pérdidas cuantiosas en tierras de labor y en producción, dadas las características topográficas y climáticas del área, no pueden compensarse con ganancias de tierras que se hacen cultivables por drenaje o por conquista del desierto, como ocurre, por ejemplo, en la Chontalpa tabasqueña y en el norte del país.*”

⁵²⁴ En su primer informe de gobierno el 1 de noviembre de 1977, el Gobernador del estado de Chiapas Jorge de La Vega Domínguez informaba sobre la programación de las inversiones para la construcción del Distrito de Riego. En 1981 durante su segundo informe de gobierno, el Gobernador del estado de Chiapas Juan Sabines Gutiérrez, informaba sobre la terminación de la Presa El Portillo II y su canal principal. Finalmente, en las Memorias 1977-1982 de la extinta SARH, se informaba que durante este periodo se

El Distrito de Riego 101 Cuxtepeques cuenta con una superficie proyecto de 10,410 hectáreas; de la cuales son dominadas para riego con la infraestructura construida 8,267.22 hectáreas⁵²⁵ de superficie regable para beneficio de 1,671 usuarios productores. El Distrito inicio su operación durante el ciclo agrícola 1980-81. Actualmente, en el año agrícola 2002-2003, se regaron 5,258 hectáreas.

La obra de cabeza del Distrito de Riego, es la Presa de Almacenamiento Juan Sabines Gutiérrez (El Portillo II). La presa tiene una capacidad de almacenamiento total de 100 millones de m³, una capacidad útil de 72.7 millones de m³, una obra de toma localizada en la margen derecha con una capacidad de 15 m³ * s⁻¹ que descarga en el Canal Principal para abastecer a la zona de riego. Para descargar los volúmenes de escurrimiento excedentes, cuenta con un vertedor tipo Creager de descarga libre en la margen izquierda para un gasto máximo de diseño de 1,425 m³ * s⁻¹ (CNA, 1990; Aguilar y González, 2000).

La red de distribución de 143.998 km de longitud del Distrito de Riego esta formada por un Canal Principal totalmente revestido con una longitud de 20.52 km. Los canales laterales, sub-laterales y ramales tienen una longitud total de 123.478 km; de los cuales, 119.344 km (el 97 %) están revestidos y 4.134 km (el 3 %) están excavados en tierra. La red de distribución esta formada también por 968 estructuras de operación, control, aforo, seguridad y cruce. En el Distrito, se dispone de una red de drenaje total de 56.21 kilómetros con 158 piezas de estructuras, de los cuales 9.153 kilómetros son drenes principales y 47.057 kilómetros son drenes secundarios. Para la operación del sistema de riego, el suministro de insumos y el transporte de cosechas, se

inició y terminó la construcción de la Presa de Almacenamiento de El Portillo II y la Zona de Riego (Montoya, 1989:78-79).

⁵²⁵ Originalmente el proyecto del Distrito, comprendía una superficie proyecto de 10,410 hectáreas; sin embargo, no se construyó toda la infraestructura del proyecto por lo que el Distrito de Riego se considera como un *Distrito inconcluso*; falta por construir infraestructura en poco mas de 1,200 hectáreas, principalmente en la zona de Rincón Tigre y la Planta de Bombeo No. 1. De esta forma, el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, es una de las obras inconclusas a las que hace referencia Warman (2002:168); fue de los últimos Distritos de Riego que inició la Comisión del Río Grijalva de la SRH que terminó la SARH durante la crisis agropecuaria de los años setenta.

dispone de una red de caminos con una longitud total de 179.313 kilómetros y 22 estructuras.

En el Distrito de Riego N° 101 Cuxtepeques, se riega en diferentes ciclos agrícolas durante el año; sin embargo, es en el periodo de secas de otoño-invierno, donde se concentra más el servicio de riego en el Distrito. Durante el ciclo primavera-verano, solo se da servicio de riego de auxilio, si se presenta la canícula o sequía intraestival. Algunas veces, se riegan también segundos cultivos (cultivos de relevo) y de primavera.

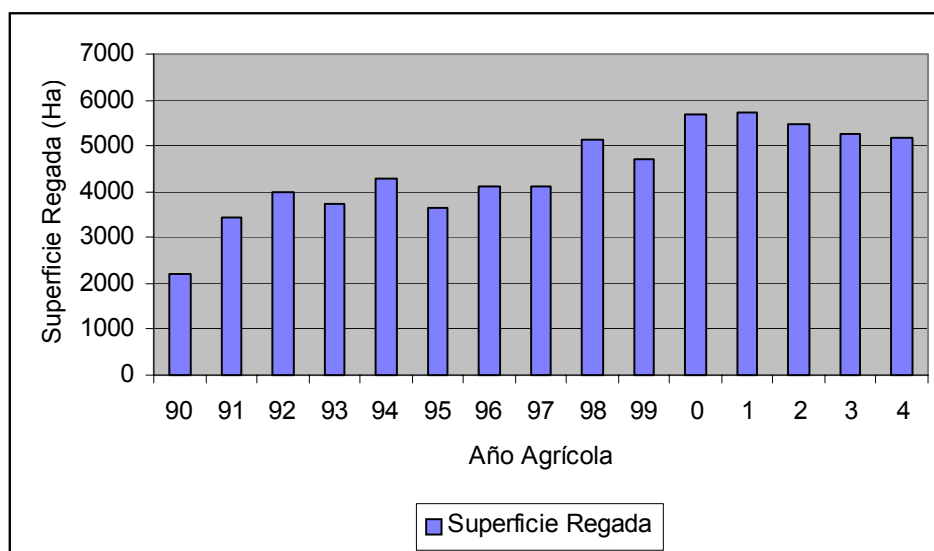


Figura 5.17 Comportamiento de la superficie regada en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1990-2004)

Actualmente, con la infraestructura hidroagrícola disponible, en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, se pueden atender con servicio de riego, 8,267 hectáreas (superficie dominada o regable).⁵²⁶ Según la información obtenida

⁵²⁶ La superficie susceptible de servicio de riego, o dominada por las obras de riego; se denomina *superficie regable* o *superficie dominada*. La *superficie proyecto* es la que corresponde a la poligonal del proyecto de riego, comprende poblados, cerros, ríos, caminos, áreas inundables y bancos de préstamo. La *superficie regaba* es aquella que se atendió con servicio de riego en determinado año agrícola. En Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, tiene una superficie proyecto de 10,410 hectáreas y una superficie regable de 8,312 hectáreas. (Arellano, 2000:46).

para el período de 1981 a 2004,⁵²⁷ la superficie con servicio de riego ha crecido desde 235 hectáreas en el año agrícola 1981-82 (CNA, 1990), a un máximo de 5,728 hectáreas en el año agrícola 2000-2001 (el 69.2% de la superficie regable).⁵²⁸

Cuadro 5.14 Superficie regada (hectáreas) por cultivo en los años agrícolas de 1989-90 a 2003-04 en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas

Año Agrícola	Maíz	Frijol	Hortalizas	Frutales	Pastos	Varios	Total
1989-90	721.0	539.0	24.0	0.0	836.0	89.0	2,209.0
1990-91	1,190.0	40.0	10.5	0.0	1,983.0	197.5	3,421.5
1991-92	1,033.0	17.0	50.0	0.0	2,710.0	190.0	4,000.0
1992-93	1,300.0	10.0	72.0	12.0	2,100.0	248.0	3,742.0
1993-94	1,877.0	3.0	60.0	6.0	2,000.0	357.0	4,303.0
1994-95	1,200.0	0.0	40.0	15.0	2,250.0	130.0	3,635.0
1995-96	1,608.0	0.0	92.0	25.0	2,350.0	50.0	4,125.0
1996-97	1,884.0	0.0	62.0	25.0	2,115.0	40.0	4,126.0
1997-98	1,949.0	0.0	35.0	2.0	3,050.0	81.0	5,117.0
1998-99	1,654.0	0.0	35.0	0.0	2,928.0	113.0	4,730.0
1999-00	1,429.5	96.3	81.0	17.5	3,893.0	146.8	5,664.3
2000-01	1,375.0	63.0	90.5	29.5	4,012.0	158.0	5,728.0
2001-02	1,356.0	129.0	164.0	32.0	3,780.0	15.0	5,476.0
2002-03	1,372.0	248.0	305.0	100.0	3,230.0	3.0	5,258.0
2003-04	1,347.0	222.0	278.0	139.0	3,170.0	10.0	5,166.0

La distribución y contribución de cada cultivo en la superficie regada durante los diferentes años agrícolas del periodo de estudio (1989-90 a 2003-04), se muestra en el Cuadro 5.14 y la Figura 5.17.

Con los datos del Cuadro 5.14 se construye la Figura 5.18, donde se muestra el comportamiento de los diferentes cultivos de riego en los diferentes años agrícolas de 1990 a 2004, así como la proporción de cada uno de ellos respecto a la superficie total regada. En la Figura 5.19, se muestra el comportamiento de la superficie regada de maíz y pastos de 1990 a 2004.

⁵²⁷ Para el período 1990-2004, la información fue proporcionada por los Ingenieros Adiel Mondragón Melchor y Oscar Arguijo Guerrero, Ingeniero en Jefe y Subjefe de Operación del Distrito de Riego respectivamente.

⁵²⁸ Es importante observar que el año agrícola que más superficie de riego atendió durante este periodo, corresponde al año en el cual se tuvieron las menores aportaciones del Río Custepec en la Presa El Portillo II. Asimismo, fue en el año agrícola 2000-2001, cuando fue necesario aplicar un plan de contingencia para asegurar el suministro de agua para riego (Arguijo *et al.*, 2001).

Finalmente, en la Figura 5.20, se muestra el comportamiento de la superficie regada para los cultivos de frijol, hortalizas, frutales y, cultivos varios para los años agrícolas de 1981 a 2004.

En el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, se riega maíz principalmente en el ciclo otoño-invierno; sin embargo también se proporciona riego de auxilio en primavera-verano o punta de riego en maíz de primavera o de relevo (segundos cultivos).

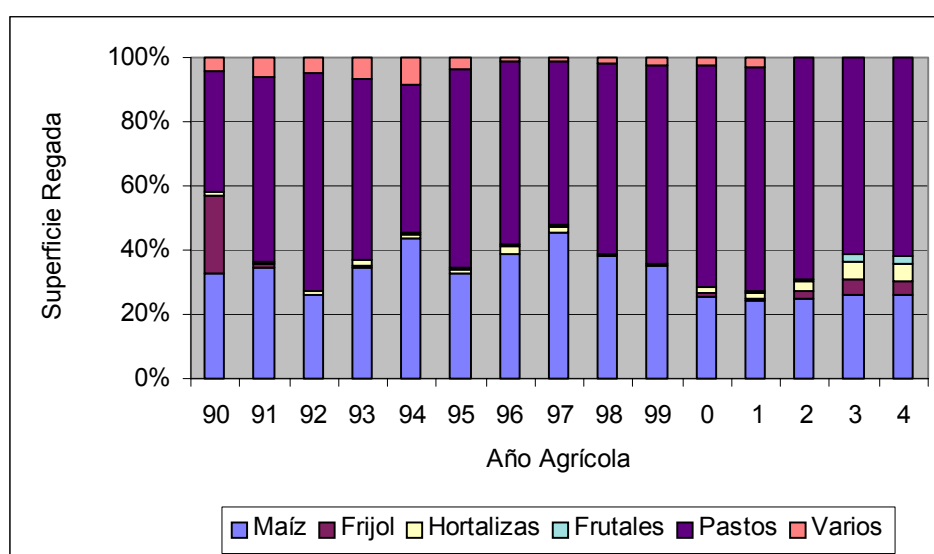


Figura 5.18 Comportamiento y participación de los diferentes cultivos de riego en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1990-2004)

La superficie de maíz de riego en el Distrito ha tenido un comportamiento irregular; según las condiciones económicas de los productores para la siembra de un segundo cultivo de maíz en el año. Mientras en 1987, se cosecharon 457 hectáreas de riego; el año siguiente, en 1988 se cosecharon 1,515 hectáreas (CNA, 1990). De 1990 a 2004, la superficie mínima de maíz de riego fue de 721 hectáreas en 1990 y la máxima de 1,949 hectáreas en 1998. Durante el periodo de 1990 a 1994, se presentó un incremento significativo en la siembra de maíz de riego.⁵²⁹ En 1995, se presentó un pequeño abatimiento en la superficie

⁵²⁹ Este periodo coincide con el denominado por Rubio (2004:29) como el “boom del maíz de riego”, el cual es resultado de la “subordinación desestructurante” del campo a la agroindustria. A nivel nacional, de

sembrada; sin embargo, después se recupero. De esta forma, a partir de 1999, la superficie de maíz de riego se ha mantenido con poca variación y cerca de las 1,500 hectáreas regadas al año (Figura 5.18).

Las labores de preparación de la tierra se realizan con yunta (arado trompa de cochi) o tractor agrícola; las parcelas de maíz de riego, se deja preparado el terreno para la distribución del riego superficial por surcos.⁵³⁰ Los sistemas de cultivo de maíz de riego son principalmente intensivos con uso de agroquímicos (herbicidas, fertilizantes y plaguicidas). Para la siembra se utilizan semillas híbridas (V-534, V-526, V-424, Pioner, Nuvase, Cargill, Pantera), y en menor proporción semillas criollas. En promedio se siembran 1,332 hectáreas de maíz de riego con rendimientos que van de 4.5 a 6.2 toneladas por hectárea. En el Distrito se cultivan también bajo riego, cerca de 60 hectáreas para la producción de semilla de maíz.

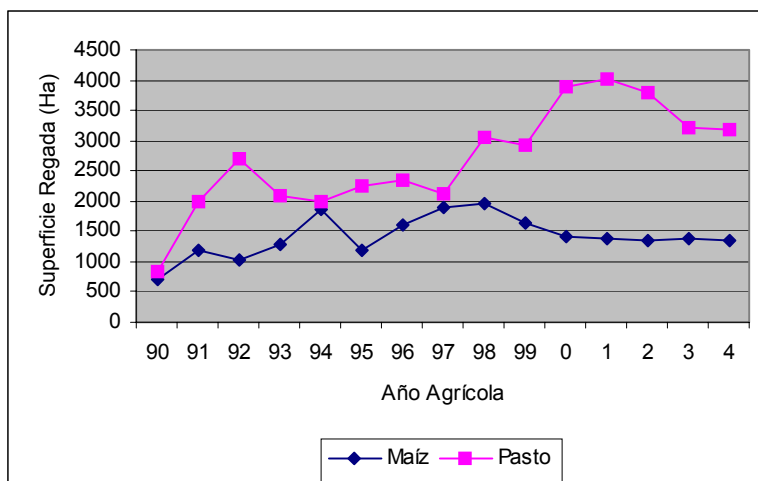


Figura 5.19 Comportamiento de la superficie regada de maíz y pastos en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1990-2004)

1990 a 1994, la producción de maíz creció un 5.48% anual (Rubio, *op. cit.*). En el Distrito de Riego, en este mismo periodo, la superficie de maíz de riego creció en 1,156 hectáreas, *i.e* en un 40% anual.

⁵³⁰ En el valle de Cuxtepeques, la parcela de maíz de riego se divide en *tablas de riego*, denominados regionalmente como *pante* (derivado del náhuatl *pantle*, literalmente *tabla de riego*). Al interior de los *pantes*, se establecen las hileras, rayas, surcos o *jilas* para la siembra de maíz y la distribución del agua. Entonces, en el valle de Cuxtepeques, el maíz de riego florece entre *jilas* y *pantes*.

En los últimos años, la superficie regada de pastos en el Distrito se ha incrementado significativamente como consecuencia de las políticas públicas de fomento pecuario y como una salida al proyecto de desarrollo regional originalmente planeado para el Distrito de Riego. Mientras en el ciclo 1986-87 se regaron 645 hectáreas (CNA, 1990), de 1989-90 al 2003-04, la superficie de pastos de riego creció como resultado de este proceso de ganaderización del Distrito de Riego, hasta alcanzar a regar 4,012 hectáreas de pasto; el 70 % de la superficie regada del ciclo 2000-2001.⁵³¹

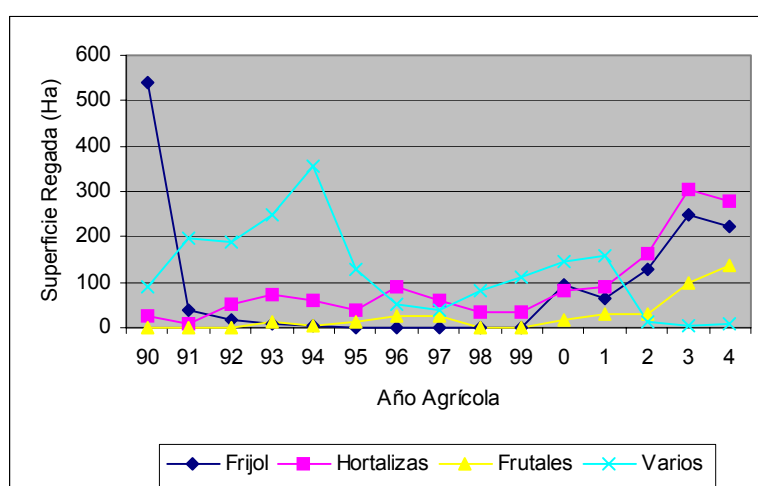


Figura 5.20 Comportamiento de la superficie regada de frijol, hortalizas, frutales y cultivos varios en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1990-2004)

El frijol de riego en el Distrito, ha tenido sus variaciones según la incidencia de enfermedades (Arellano, 1999); de esta forma, de 1981 a 1990 se sembró todos los años frijol alcanzando un máximo con 539 hectáreas sembradas en el año agrícola 1989-90; sin embargo se presentó una alta incidencia de mosaico dorado que siniestro 218 hectáreas de tal forma que el próximo ciclo solo se sembraron 40 hectáreas hasta dejar de sembrarse de 1994 a 1999; posteriormente, y con el uso de variedades resistentes al mosaico

⁵³¹ Debido a que el año agrícola 2000-2001 fue un año atípicamente seco, se regaron muchas áreas de potrero de las partes bajas del Distrito que en otras condiciones permanecen húmedos. Debido al tandeo de riego que se implementó ese año, a los potreros se les aplicó sólo un riego después de regar los cultivos anuales.

dorado como la Negro INIFAP o Jamapa, nuevamente se sembró frijol de riego en el Distrito; actualmente se riegan 305 hectáreas. En el Distrito, los rendimientos de frijol son del 1.5 a 2.5 toneladas por hectárea. Se tienen cerca de 20 hectáreas con frijol para la producción de semilla. El frijol de riego tiene un buen potencial productivo en el Distrito de Riego.⁵³²

Dentro de las hortalizas, es el cultivo de sandía es el mas representativo del Valle de Custepeques, en el año agrícola 2003-04, se sembraron 272 hectáreas de la variedad rayada con rendimientos de 20 a 25 toneladas por hectárea; sin embargo, persisten los problemas de comercialización de las hortalizas y particularmente de la producción de sandía del Distrito.⁵³³ Se cultivan también en menor escala, tomate, chile y melón.⁵³⁴

En los cultivos varios, destacan los cultivos de sorgo para grano que siembro la industria avícola Buenaventura en terrenos rentados en los ejidos del Distrito. En los ciclos agrícolas 1991-92 y 1992-93, se sembraron 190 y 150 hectáreas de sorgo respectivamente; posteriormente, de los años agrícolas de 1994-95 a 1999-2000, se sembraron solo 30, 50, 40, 48 y 38.3 hectáreas respectivamente. Por otra parte, la agroindustria La Moderna, ahora Savia sembró en el Distrito de Riego, 98 hectáreas de tabaco, únicamente en el ciclo agrícola 1992-93.

En los últimos ciclos agrícolas, la producción de papaya bajo sistemas agrícolas intensivos con riego presurizado, ferti-riego (goteo en cintillas principalmente y cañón) y uso intensivo de agroquímicos, ha tenido un

⁵³² En una parcela de prueba de frijol, establecida en el ejido El Ámbar del Distrito de Riego, Arellano (1999), reporta un rendimiento máximo de 2.236 toneladas por hectárea con una Humedad Aprovechable del suelo del 50% y una evapotranspiración real de 26.96 cm.

⁵³³ En el Distrito los productores de sandía, conocidos localmente como *sandiyeros*, son buenos productores reconocidos regionalmente; sin embargo, les falta organización para la producción, la compra de insumos y la venta de su producto, inclusive con cierta denominación de origen; anteriormente se hacían concursos en el Distrito sobre la sandía mas grande. En una visita realizada el 18 de enero de 2002 al Distrito de Riego con técnicos en ferti-riego de Israel, comentaron sobre el potencial de los terrenos del Distrito para la producción de sandía *cuadrada*, sandía pequeña, dulce y sin semilla para su venta al mercado exterior (Diario de campo).

⁵³⁴ En el Distrito, se sembraron 30, 8 y, 20 hectáreas de melón en los años agrícolas 1993-94, 1994-95 y finalmente de 1995-96, respectivamente.

crecimiento significativo en el Distrito. Actualmente se tienen establecidas 127 hectáreas de papaya en terrenos rentados del ejido Guadalupe Victoria, rancho San Felipe y el Guarumbo; asimismo, se tienen programadas establecer otras 30 hectáreas en el ejido El Diamante. Se siembra la variedad Maradol roja con rendimientos de 80 a 120 toneladas por hectárea. Las empresas papayeras generan cerca de 300 empleos en las plantaciones y empacadoras; comercializan fundamentalmente en el mercado nacional.

Durante el Año Agrícola 2002-2003, se regaron en total 5,258 hectáreas de las 6,300 programadas; de la superficie regada, un 63.33% corresponde a cultivos perennes, un 24.46% a cultivos anuales del ciclo otoño-invierno y un 12.21% de cultivos anuales del ciclo primavera-verano (Figura 5.21). Destacan los cultivos de pastos para la ganadería de doble propósito con un 61.43% de la superficie total regada (un 97% de los perennes) y un volumen servido del 61.24%; le sigue en importancia el cultivo de maíz con un 19.25% de la superficie total regada (un 78.75% de los cultivos anuales del ciclo otoño-invierno), con un 21.72% del volumen total servido para riego en las parcelas. Se cultivan también en menor escala, bajo riego cultivos como el frijol, hortalizas (tomate, chile, sandia, melón) y frutales (mango, papaya).

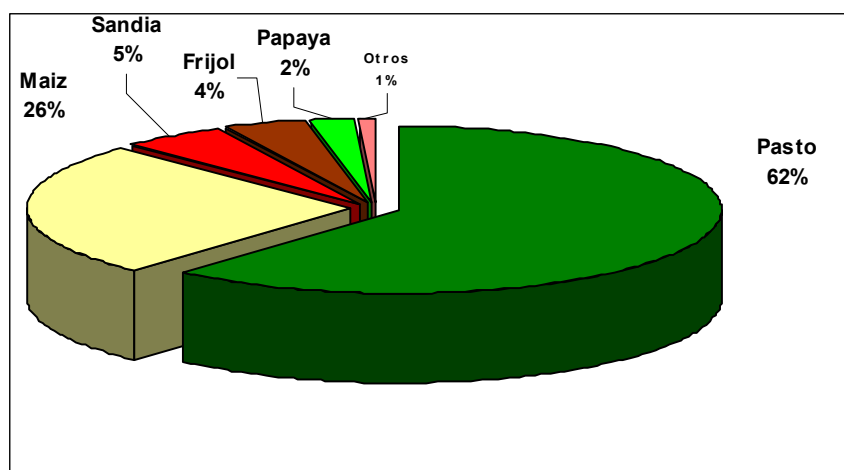


Figura 5.21 Distribución de la superficie de los cultivos de riego durante el Año Agrícola 2002-03 en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas



Distribución de aguas en la red de canales



Limpia "a mano" de canales



La Transferencia del Distrito de Riego

Figura 5.22 La gestión del agua en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas

5.1.8 Los Usos del Agua de la Cuenca Superior del Río Custepec

El área de aporte de la Cuenca Superior del Río Custepec, proporciona en su entorno y su exterior los servicios ambientales de producción de agua y captura de carbono a través de las áreas de vegetación nativa (la *montaña virgen* de los *bosques de niebla*) de la Reserva de La Biosfera de El Triunfo y los *bosques de café* en las fincas cafetaleras o los cafetales de los pequeños productores de café de la Cuenca; esta agua es utilizada para consumo de las comunidades y fincas así como en el beneficio húmedo de café. En los ranchos ganaderos de la Cuenca media y baja, el agua se utiliza para riego en algunos potreros y para abrevadero.

En el embalse de la Presa de Almacenamiento Juan Sabines Gutiérrez (El Portillo II), las aguas son utilizadas para la acuicultura y tiene un gran potencial recreativo y ecoturístico.⁵³⁵ Aguas abajo de la Presa, en el Valle de Custepeques o Cuenca baja del Río Custepec; las aguas son utilizadas para riego en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques.⁵³⁶ Sin embargo, en el Distrito de Riego, las aguas del Río Custepec no solo se utilizan para riego; también son utilizadas para uso doméstico a la cabecera municipal de La Concordia y otras comunidades del Valle conectadas al sistema así como a la acuicultura en estanques. Finalmente, las aguas del Río Custepec que fluyen sobre el vertedor de excedencias de la Presa de El Portillo II, atraviesan el Distrito de Riego y descargan al embalse de la presa de La Angostura donde son utilizadas para la generación de energía eléctrica hidroeléctrica.

⁵³⁵ Además de la belleza escénica propia del embalse de la Presa de El Portillo II con espejo de agua limpia y sus verdes montañas al fondo; las aguas del embalse son utilizadas por la Sociedad Cooperativa Pesquera de El Portillo, para la pesca y la acuicultura. Las aguas de la Presa, son también el hábitat natural de nutrias o perros de agua; la presencia de la nutria es un indicador de la buena calidad del agua (Edith Orihuela, comunicación personal). El 30 de noviembre de 2002, se llevó a cabo el primer gran torneo de pesca de mojarra, tilapia y carpa organizado por el Club de Pesca Deportiva de San Cristóbal, A. C. en la Granja Santa Rosa localizada en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques (Periódico *Cuarto Poder*, 01 de noviembre de 2002). De esta forma, las 813 o 1,106 hectáreas del embalse (del NAMO al NAME, respectivamente), tienen un gran potencial eco-turístico y recreativo para la pesca deportiva o los deportes acuáticos.

⁵³⁶ El río Custepec es la fuente de abastecimiento del Distrito de Riego y la Presa de El Portillo II es la obra de cabeza del sistema de riego.

Las aguas de la Cuenca Superior del Río Custepec se utilizan no solo dentro de la cuenca que les dio origen, se usan también fuera de su área de captación formando un entramado hídrico, es decir, un conglomerado de usuarios y servicios tanto internos como externos vinculados a la Cuenca; un verdadero *cluster hídrico*⁵³⁷ que articula un conglomerado de ecosistemas para la producción de agua, de servicios y bienes ambientales con los diferentes formas de uso, percepciones y sistemas de aprovechamiento (Arellano, 2004a).

De esta forma, según los conceptos de bienes y servicios ambientales propuestos por Martínez, *et al.* (2004:10); la Cuenca Superior del Río Custepec proporciona entre otros una serie de bienes y servicios ambientales. Proporciona los siguientes *bienes*: agua, madera, flora y fauna (biodiversidad; quetzales, pavones, bosque de niebla); y los siguientes *servicios ambientales*: captura de carbono, recarga de acuíferos, conservación de suelos (control de pérdida de suelo y nutrientes por erosión hídrica así como de transporte de sedimentos), menor susceptibilidad a inundaciones, belleza escénica (ecoturismo, investigación científica).

Este *cluster hídrico* de la Cuenca, integra tanto los usos *internos* como *externos* del agua. De conformidad con lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales (CNA, 2004); los usos *internos* del agua en la Cuenca comprenden: el uso ambiental, doméstico, agrícola, pecuario y en acuacultura; los usos del agua *externos* a la Cuenca Superior del Río Custepec comprenden: el uso industrial, agrícola, pecuario, doméstico, público urbano y en acuacultura.

⁵³⁷ El concepto de *cluster ambiental* en cuencas adquiere la especificidad de *clúster hídrico* cuando se aplica a los bienes y servicios ambientales que proporciona una cuenca en la producción de agua. Este concepto, fue propuesto por Arellano (2004a) en base a los conceptos de *cluster* como *complejos productivos* de Dirven (2001:34) y de *cluster ambiental* propuesto por Pape, (2000:142); citado por Arellano, (2004a) para articular los servicios ambientales de la cuenca y sus externalidades con el potencial eco-turístico del lago Petén itzá en Guatemala: “La cuenca del lago es, como consecuencia, un espacio socioeconómico, administrativo y ambiental que está determinado no sólo por la dinámica hacia adentro de su propio territorio, sino por la transmisión desde afuera; es decir, por su función de nexo entre diferentes puntos y agentes productivos del departamento, con las transacciones nacionales e internacionales.” (Pape, *op. cit.*). Entonces, la Cuenca Superior del Río Custepec, el embalse del Portillo II y el conglomerado de usos del agua y servicios ambientales que proporcionan en su gestión conforman un *cluster hídrico*.

Según los datos del Registro Público de Derechos de Agua (REPDa),⁵³⁸ dentro de la Cuenca Superior del Río Custepec, se tiene un volumen anual concesionado de 1,061,506.9 m³; de los cuales, 909,600 m³ (el 85.69%) corresponden para su uso en riego agrícola de tres ranchos ganaderos de la Cuenca media-baja; 133,433.9 m³ (el 12.57%) para el beneficio húmedo de café (uso agrícola)⁵³⁹ en nueve beneficios o fincas cafetaleras registrados en el REPDa; 18,473 m³ (el 1.74%) para el abastecimiento de pequeños sistemas de *agua entubada* en las comunidades rurales de la Cuenca (uso doméstico). En la Figura 5.23 se muestra la distribución de los usos del agua dentro de la Cuenca.

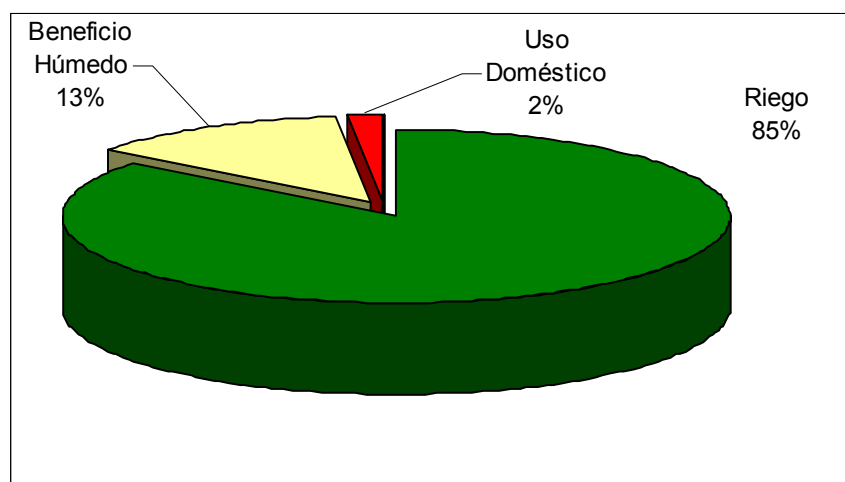


Figura 5.23 Los Usos del Agua dentro de la Cuenca Superior del Río Custepec

A partir de los datos de operación de la Presa de almacenamiento El Portillo II, se calcularon los diferentes usos del agua aportada por la Cuenca

⁵³⁸ Datos consultados en el REPDa del Sistema de Información Geográfica del Agua (SIGA), Subgerencia de Programación. Gerencia Regional Frontera Sur. Comisión Nacional del Agua.

⁵³⁹ Con las modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales del 29 de abril de 2004, el beneficio húmedo del café se considera como un uso agrícola debido a que el agua se utiliza en la "*preparación de la primera enajenación*" de la producción agrícola. (CNA, 2004:125).

Superior del Río Custepec en la Presa para el período de estudio de 1990 al 2004 (Cuadro 5.15).⁵⁴⁰

De esta forma, la Cuenca Superior del Río Custepec aporta a la Presa de almacenamiento El Portillo II, en promedio cada año 479,866,221 m³. La variación de los volúmenes aportados por la Cuenca a la Presa El Portillo II durante el periodo de estudio de 1990 a 2004, se muestra en el Cuadro No. 5.15 y la Figura 5.24.

Durante el período de estudio, los años agrícolas de 1995-96 y 1997-98 presentaron las mayores aportaciones de escurrimiento de la Cuenca Superior del Río Custepec; particularmente en septiembre de 1998, se presentaron las aportaciones máximos históricos en la Presa. En el año agrícola 1997-98, el Río Custepec aportó un volumen total de 760.285589 millones de m³. Por otra parte, los años agrícolas de 1993-94, 1996-97 y 2000-01 fueron años con las menores aportaciones; el 2000-01 fue el mínimo histórico con 289.10528 millones de m³.

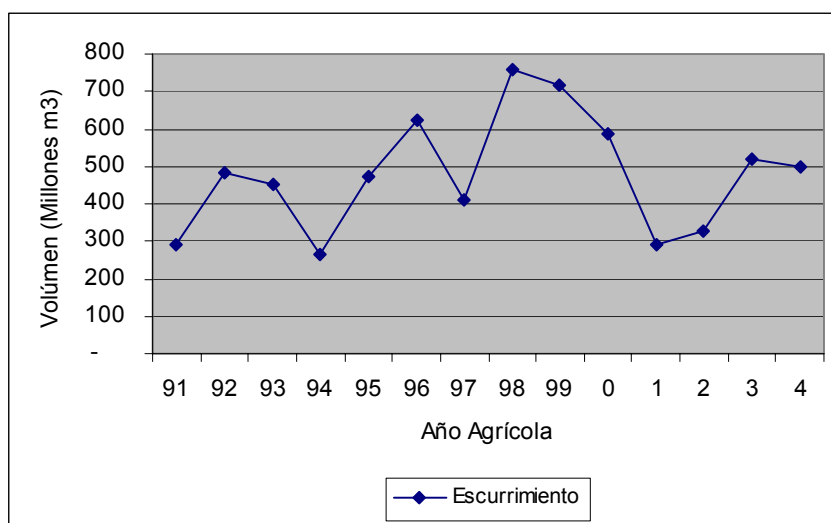


Figura 5.24 Volúmenes de escurrimiento anual aportados por la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (1990-2004)

⁵⁴⁰ Información proporcionada por el Ing. Oscar Arguijo Guerrero, Jefe de Operación del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques.

Cuadro 5.15 Usos del Agua en la Presa El Portillo II (Millones de m³)

Año Agrícola *	Uso Agrícola (Riego)	Uso doméstico	Uso para Acuacultura	Extraído de la Presa**	Para Generación de Energía Eléctrica ***	Total Aportado por la Cuenca****
1990-91	51.92766	0.016		51.94366	241.100129	293.043789
1991-92	75.64273			75.64273	408.957286	484.600016
1992-93	64.41724	0.011		64.42824	387.170249	451.598489
1993-94	65.12620	0.017		65.14320	200.804205	265.947405
1994-95	56.68127	0.012		56.69327	418.208929	474.902199
1995-96	61.89700	0.030	0.088	62.01500	562.044804	624.059804
1996-97	64.30253	1.900	0.090	66.29253	344.547944	410.840474
1997-98	73.24378	1.650	0.096	74.98978	685.295809	760.285589
1998-99	74.65206	1.390	0.096	76.13806	642.950421	719.088481
1999-00	85.29640	2.016	0.444	87.75640	498.618433	584.551033
2000-01	75.99597	2.016	0.444	78.45597	207.979477	289.105280
2001-02	60.94184	2.016	0.444	63.40184	273.080525	327.150354
2002-03	62.09362	1.935	0.677	64.70562	449.445763	519.296077
2003-04	63.63841	3.359	1.486	68.48341	426.608389	499.131555

Notas:

* En el lenguaje de riego, el año agrícola se refiere al año hidrológico, es decir al periodo anual comprendido desde octubre a septiembre del otro año. De esta forma, se agrupa en un periodo de tiempo a el periodo de lluvias y secas.

** El total del agua extraída de la obra de toma de la Presa, es igual a la suma del uso agrícola (riego), uso doméstico y, acuacultura.

*** Comprende la suma del volumen derramado por el vertedor de excedencias de la Presa; y el volumen desfogado al río Custepec; ambos volúmenes, finalmente descargan en el embalse de La Angostura, donde se utilizan para la generación de energía eléctrica.

**** El volumen total aportado se refiere al volumen de agua aportado por la Cuenca Superior del Río Custepec en la Presa de Almacenamiento El Portillo II y es igual a la suma del volumen extraído más el volumen para la generación de energía eléctrica.

Considerando que aguas arriba de la Presa se utilizan 1,061,507 m³ (el 0.22% del volumen aportado); entonces, aguas abajo de la Presa se aprovecha el 99.78% del volumen promedio total disponible. Los volúmenes de agua extraídos en la obra de toma de la Presa de Almacenamiento El Portillo II, se utilizan principalmente para riego; sin embargo, se utilizan también para el abastecimiento de *agua entubada* a la cabecera municipal de La Concordia y otras comunidades del Valle, así como para el desarrollo de acuacultura en estanques dentro del Distrito de Riego. El agua excedente en el vaso de almacenamiento, descarga libremente a través del vertedor de la Presa en el

Río Custepec para finalmente junto con el volumen de agua desfogado,⁵⁴¹ descargar a la Presa de La Angostura donde se utiliza para la generación de energía eléctrica.⁵⁴²

Los usos consuntivos del agua⁵⁴³ en la Cuenca, comprenden el uso agrícola (riego, beneficio húmedo de café), uso doméstico, público urbano. Los usos no consuntivos del agua son el uso acuícola en el embalse de la Presa El Portillo II y la generación de energía eléctrica en la Presa de La Angostura.⁵⁴⁴

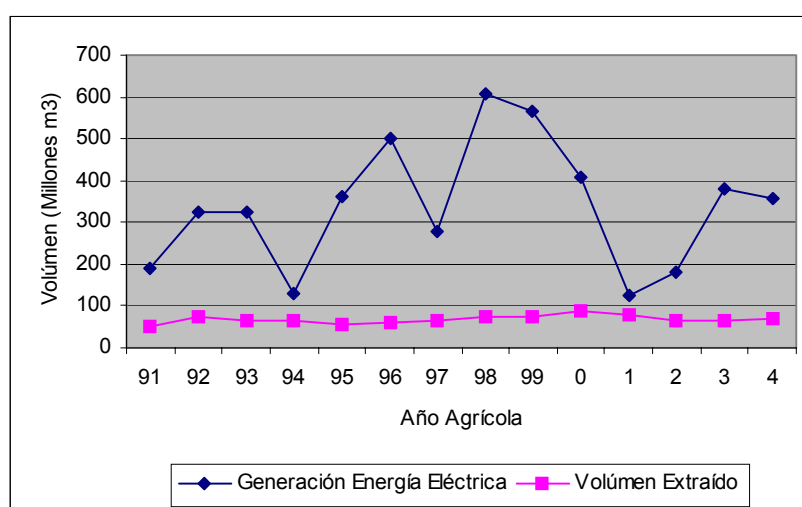


Figura 5.25 Los Usos del Agua en la Presa El Portillo II (1990-2004)

⁵⁴¹ El *volumen desfogado*, se refiere al volumen que por necesidades de operación o seguridad del sistema de riego, se desfoga al río Custepec; es decir es parte de los volúmenes extraídos por la obra de toma de la Presa; sin embargo, debido a que se incorpora nuevamente al río Custepec para finalmente, descargar junto con el volumen derramado por el vertedor de excedencias de la Presa, al embalse de La Angostura para su uso en la generación de energía eléctrica.

⁵⁴² La Presa de La Angostura tiene una cuenca de aporte de 18,099 km², un escurrimiento medio anual de 10,746 millones de m³, un caudal medio de escurrimiento de 323 m³ / seg. y una avenida máxima registrada de 3,692 m³ / seg. El embalse de la Presa tiene una capacidad de almacenamiento total de 19,736.4 millones de m³ y un área máxima de 696.62 km² (Gobierno del estado de Chiapas, 1991:428-29). Según CNA (2004:59), La Presa Belisario Domínguez (La Angostura), tiene una capacidad de almacenamiento al Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) de 10,727 millones de m³. Por su capacidad, la presa de La Angostura es la presa mas grande del país.

⁵⁴³ El Uso Consuntivo, se refiere a *“el volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica”* (CNA, 2004:8). El uso del agua para riego, para el beneficio húmedo de café, para uso doméstico, abrevadero y la acuicultura de estanques, se consideran como usos consuntivos. Por otra parte, los volúmenes de agua que se utilizan para mover las turbinas (volumen *turbinado*) de la Central Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez de La Angostura y la acuicultura que se practica en el embalse de El Portillo II, se consideran como usos no consuntivo

⁵⁴⁴ Para la generación de energía eléctrica, se utilizan 49,330 millones de m³ en el Sistema Hidroeléctrico del Río Grijalva; este volumen representa el 99.08% de los usos no consuntivos (CNA, 2003:33).

La variación en el tiempo para el período de 1990 a 2004, del agua aportada por la Cuenca Superior del Río Custepec, según los datos del Cuadro 5.15, se muestran también en la Figura 5.25 tanto para los volúmenes de agua utilizados en la generación de energía eléctrica en La Angostura, como para el agua extraída de la Presa El Portillo II; para su uso agrícola (riego), en el abastecimiento de agua a las comunidades y, la acuacultura de estanques en el Distrito de Riego.

Se obtiene una distribución irregular en el volumen aportado a la Presa de La Angostura para la generación de energía eléctrica; éste comportamiento, se debe al régimen hidrológico del Río Custepec. Por otra parte, se obtiene una distribución mas uniforme en los volúmenes de agua extraídos de la Presa El Portillo II, debido principalmente al efecto de regulación del vaso de almacenamiento de la Presa.

Durante el período de estudio, los años agrícolas de 1995-96 y 1997-98 fueron años con las mayores aportaciones (particularmente el año 1997-98, fue el máximo histórico, con un volumen aportado por el Río Custepec a La Angostura de 685.2958 millones de m³); mientras que los años agrícolas de 1993-94, 1996-97 y 2000-01 fueron años con las menores aportaciones. En el año agrícola 2000-01, el volumen extraído de la Presa El Portillo II fue el máximo histórico con 78.45597 millones de m³ y el volumen aportado a la Presa de La Angostura fue el mínimo histórico con 207.979477 millones de m³.

El año agrícola 2000-01, fue particularmente crítico en la disponibilidad de agua en la Presa El Portillo II; se aprovecho la mayor parte del volumen de agua disponible en la presa, los niveles de agua en el embalse fueron los mínimos históricos y fue necesario aplicar una plan de contingencia estricto en la operación del sistema de riego y la distribución de aguas (*tandeo* de riego) para asegurar el suministro del agua de riego en el Distrito (Arguijo, *et al.* 2001).

Del volumen promedio anual de 478.828610 millones de m³ aportado por la Cuenca Superior del Río Custepec de 1990-2004; la mayor parte de este volumen (el 84.44%), representado por un volumen de 410.486597 millones de m³; descargan al embalse de la Presa La Angostura a través de la zona de

riego para la generación de energía eléctrica (uso no consuntivo). El 15.56% restante, representado por 68.342013 millones de m³ al año, es el volumen extraído de la Presa El Portillo II para diferentes usos consuntivos (riego, doméstico y acuícola de estanques).

La distribución de los volúmenes extraídos de la Presa El Portillo II, para el periodo de 1990 al 2004, se muestra en la Figura 5.26. En promedio, el uso agrícola para riego, es el uso mayoritario del agua con un 97.96%; el uso doméstico con un 1.64% y; el uso para el desarrollo de actividades de acuicultura en estanques con un 0.39%.

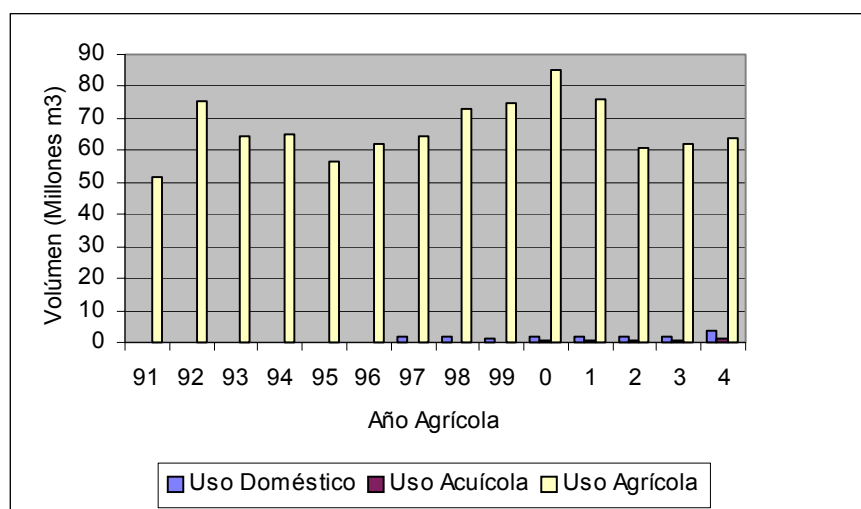


Figura 5.26 Comportamiento histórico de los Usos Consuntivos del Agua Extraída de la Presa El Portillo II (1990-2004)

Según se muestra en la Figura 5.27; durante el año agrícola 2003-04, un 92.93% de los volúmenes de agua extraídos de la Presa El Portillo II, se utilizaron para riego (63.63841 millones de m³); un 4.90% para uso doméstico (3.359 millones de m³) y; 2.17% para acuicultura (1.486 millones de m³).

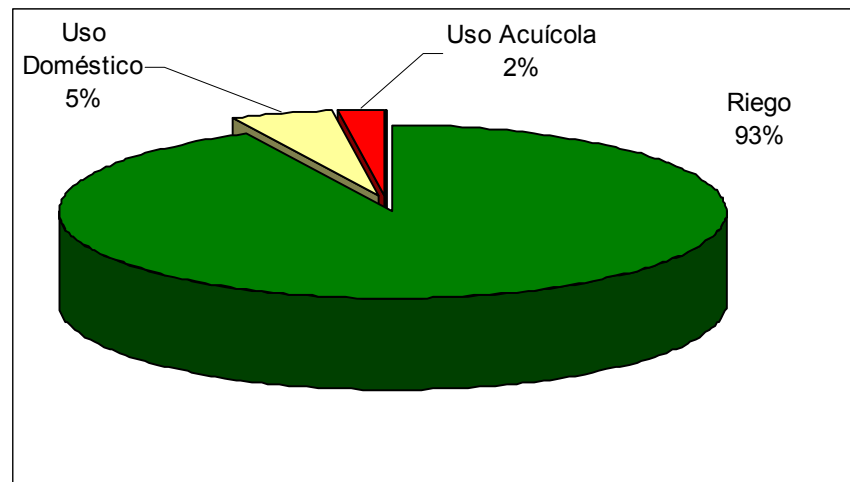


Figura 5.27 Los Usos del Agua Extraída de la Presa El Portillo II (2003-2004)

Para el año agrícola 2003-2004, de un volumen total de 499.131555 millones de m³ aportados por la Cuenca Superior del Río Custepec; el 85.47% (426.608389 millones de m³) descargaron al embalse de La Angostura para la generación de energía eléctrica; 63.63841 millones de m³ se utilizaron para riego (12.75%); 3.359 millones de m³ para abastecimiento de *agua entubada* a las comunidades de la Cuenca baja y la cabecera municipal y; 1.486 millones de m³ para la acuacultura (1.78%), según se muestra en la Figura 5.28.

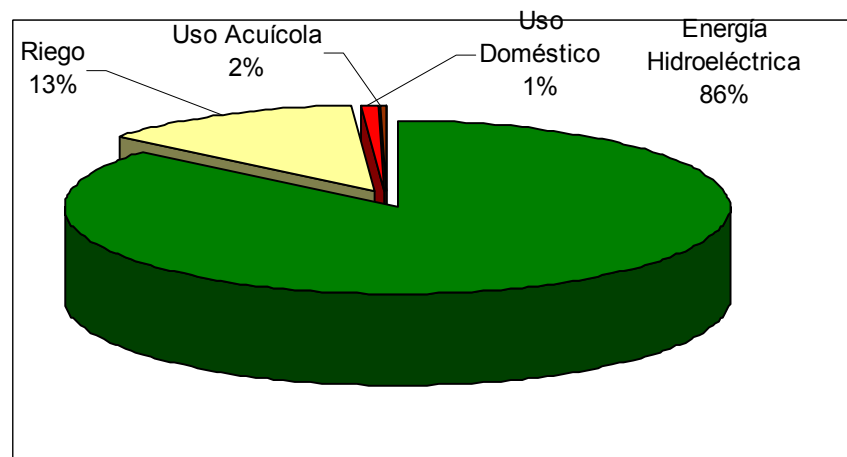


Figura 5.28 Los Usos del Agua de la Cuenca Superior del Río Custepec (2003-2004)

Con los datos de disponibilidad anual del Río Custepec y los datos de población en el Municipio de la Concordia, es posible estimar la disponibilidad

per capita de agua. Para 1990, 1995 y, 2000; se estima una disponibilidad *per capita* del agua del Río Custepec; de 8,789.9, 12,678.9 y, 14,732 m³ / habitante / año, respectivamente. Esta tendencia creciente en la disponibilidad *per capita*, se debe más a una mayor disponibilidad de agua en el Río Custepec en esos años, que al efecto del crecimiento poblacional. En la Cuenca del Alto Grijalva, CNA (2003), estima una disponibilidad promedio *per capita* de agua de 21,582 m³ / habitante / año; y a nivel estatal en Chiapas, estima una disponibilidad *per capita* de agua de 31,711.4 m³ / habitante / año. Entonces, la disponibilidad *per capita* promedio en la Cuenca Superior del Río Custepec, es menor que la del Alto Grijalva.

5.1.9 La Gestión del Agua en la Cuenca Superior del Río Custepec

A partir del marco conceptual sobre la Gestión Integral de Recursos Hídricos, propuesto por Dourojeanni y Jouravlev (2003), a continuación, se analizan cada una de las componentes de un entorno adecuado (políticas públicas, legislación, mecanismos de participación y colaboración, etc.) para el papel de las instituciones (ámbito de acción, coordinación, desarrollo de capacidades) y, los instrumentos de manejo (distribución, regulación), a través de la integración transversal por uso de agua en la Cuenca Superior del Río Custepec, agrupados según Dourojeanni y Jouravlev (2003), en cuatro fundamentales: agua para la gente, agua para la alimentación, agua para la naturaleza y, agua para la industria y otros usos.

5.1.9.1 El Agua para la Gente

5.1.9.1.1 El Uso Doméstico

Según los datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI,2002), un 47.82% de las viviendas habitadas en la Cuenca cuentan con servicio de agua entubada y un 30.02% con drenaje (Cuadro 5.16).

En la microcuenca de Tributarios de Cerro Burro, un 23.68% de las viviendas habitadas tienen servicio de *agua entubada*;⁵⁴⁵ solo un 18.18% y un 18.59% de las viviendas habitadas de las microcuencas de El Plan-negrito y El Zapote respectivamente, tienen servicio de drenaje. Finalmente, solo un 22.63% de las viviendas habitadas de la Cuenca tienen *agua entubada* y drenaje (en la microcuenca del Zapote solo un 11.22% mientras que en la de Custepec-Cabañas-Gadow un 42.68%).⁵⁴⁶

En el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), al interior de la Cuenca Superior del Río Custepec, se tienen 213 títulos de concesión para uso doméstico de pequeñas comunidades rurales⁵⁴⁷ con un volumen anual total de 18,473 m³ (el 1.74% de los usos del agua dentro de la Cuenca).

En el Valle de Custepeques, en los últimos años, la tendencia en los volúmenes utilizados para consumo doméstico de las comunidades ha sido creciente; de 1990 a 1996 se usaron en promedio 0.017 millones de m³ al año; de 1997 a 1999 se usaron en promedio 1.65 millones de m³; de 2000 al 2002, se usaron en promedio 2.016 millones de m³; finalmente de 2003 a 2004 se utilizaron 3.359 millones de m³ de agua para uso doméstico. De este volumen, la mayor parte corresponde al sistema de agua de El Portillo II que abastece a la cabecera municipal.

En el Municipio de La Concordia, no existe tratamiento alguno para las aguas residuales de origen doméstico; las aguas residuales, se descargan directamente a los cuerpos receptores de agua, provocando la contaminación de arroyos y ríos, así como de drenes agrícolas del Distrito de Riego o el

⁵⁴⁵ En este trabajo, se utiliza el término de "*agua entubada*" para referirse al agua destinada al servicio doméstico de comunidades y poblaciones que no está tratada para su consumo, se lleva directamente a través del sistema de tuberías sin tratamiento alguno desde la fuente de abastecimiento al centro de población.

⁵⁴⁶ En la Colonia de Plan de La Libertad baja (denominada también como El Recreo o el *barrio* del Ejido Plan de La Libertad), la comunidad continúa gestionando ante Gobierno del Estado de Chiapas, la introducción de la red de agua potable. (Entrevista a Alberto Velasco Espino, 7 de septiembre de 2004).

⁵⁴⁷ Las comunidades menores de 2,500 habitantes de la Cuenca, no pagan cuotas por servicio de agua; sin embargo, se establece una aportación mensual para el mantenimiento de la red de distribución así como del fontanero encargado de la operación del sistema (Orihuela, 2004). En el ejido Benito Juárez, los pobladores cubren una cuota mensual de \$500 para el mantenimiento de la obra de captación del *agua entubada*. (Ruíz, 2004:7).

embalse de las Presas de El Portillo II y/o La Angostura. La contaminación del agua y su uso sin el tratamiento adecuado previo (desinfección, cloración), esta relacionada con la alta incidencia de enfermedades gastrointestinales en las comunidades de la Cuenca.⁵⁴⁸

En el valle de Custepeques, debido a la insuficiencia del propio sistema de *agua entubada*, o bien para complementar el suministro de norias, varias rancherías y comunidades se abastecen de agua para uso doméstico también sin tratamiento alguno directamente de los canales del Distrito de Riego (Juan Sabines, El Diamante, El Ámbar, Independencia, Nueva Libertad, Benito Juárez y Tigrilla).⁵⁴⁹

Cuadro 5.16 Distribución del uso doméstico del agua en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas (INEGI, 2002)

Microcuenca	Número de Habitantes	Total de viviendas Habitadas	Viviendas con agua entubada (%)	Viviendas con drenaje (%)	Viviendas con agua entubada y drenaje (%)
Custepec-Cabañas-Gadow	1,278	239	58.16	50.62	42.68
El Naranjo	1,946	291	66.67	31.96	25.77
El Plan-Negrito	1,062	176	36.36	18.18	11.93
Tributarios de Cerro Burro	177	38	23.68	34.21	15.79
El Zapote	1,668	312	31.73	18.59	11.22
Totales	6,131	1,056	47.82	30.02	22.63

5.1.9.1.2 El Uso Público Urbano

En el Municipio de La Concordia, el único sistema de agua para Uso Público Urbano es el que corresponde a la cabecera municipal. Después de la inundación del embalse de La Angostura y con la reubicación de este centro de población, CFE dotó de un sistema que suministraba el agua para uso doméstico proveniente de una serie de pozos profundos; sin embargo, el poco

⁵⁴⁸ Según información de la Secretaría de Salud (2003), citada por Orihuela (2004), las enfermedades diarreicas y gastrointestinales asociadas al agua como la amibiasis, cólera y, hepatitis junto con el shigesis, tifoidea, fiebre parolítica, rotavirus, están consideradas dentro de las principales causas de defunción en la región.

⁵⁴⁹ En el 2003, en la Colonia Benito Juárez, fue necesario establecer una toma de agua en el canal 6+020 del Distrito de Riego para complementar el abastecimiento de agua proveniente del sistema del arroyo La Puerta. Por otra parte, recientemente, según Ruíz (2004:7), se estableció también una planta embotelladora de agua en el ejido de un propietario de la región.

caudal y la calidad alcalina del agua así como los altos costos de bombeo provocaron un sistema ineficiente (Cruz, 2001:95).

A principios de los años ochenta, se buscaron otras opciones como fuentes de abastecimiento del sistema, se pensó en bombear el agua directamente del embalse de la Angostura, sin embargo existía un sentimiento de hacia la CFE por la reubicación de su poblado y los problemas de agua que los concordeños no estaban dispuestos a pagar los costos de energía eléctrica a CFE por el bombeo del agua; se decidió entonces, traer por gravedad el agua desde la Presa de El Portillo II localizada a 38 kilómetros de la cabecera municipal. A partir de 1986, se hicieron los estudios correspondientes para llevar al agua desde la presa de El Portillo II a La Concordia con lo cual según Cruz, (2001:96), se pretendía solucionar el problema de abastecimiento hasta el año 2006.

El sistema de abastecimiento de *agua entubada* El Portillo fue construido por la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS) de Gobierno del Estado de Chiapas durante la administración de Javier López Moreno quién colocó la primera piedra en el embarcadero de El Portillo cerca de Guadalupe Victoria, donde el proyecto original consideró la captación del sistema con el objeto de obtener del embalse agua de mejor calidad y una captación independiente a la toma del Distrito de Riego.⁵⁵⁰

El 8 de mayo de 1997, se suscribe un convenio para la operación y conservación de la obra de toma del sistema de agua de El Portillo en el Canal Principal del Distrito de Riego entre la Presidencia Municipal de La Concordia y la Asociación Civil de Usuarios (ACU) denominada Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques, A. C. Este convenio aún es vigente y en el se

⁵⁵⁰ Por su inversión, fue el proyecto de agua potable mas grande de CEAS; sin embargo el proyecto no incorporó la potabilización del agua, únicamente la línea de conducción de 38 kilómetros para *entubar* el agua del Portillo para llevarla por gravedad a La Concordia. La construcción empezó desde La Concordia hasta El Portillo, en el Distrito de Riego destruyeron tramos de canales y caminos para tender la tubería, se solucionaron las controversias por éstos hechos; sin embargo, cuando la línea de tubería llegó a la Presa, CEAS pretendió conectar el sistema directamente en la obra de toma de la Presa y no en el embalse según el diseño original. Después de diferentes negociaciones con CNA, se acordó conectar el sistema en un *tramo muerto* del Canal Principal localizado en la estación 0+250. Para instalar la toma fue necesario construir un vertedor de cresta larga tipo *pico de pato* y un módulo de caudal constante tipo *aguacontrol*.

establece el pago mensual de el Municipio a la ACU de 12 pesos por millar de m³ entregado, así como una entrega mensual de hasta 300 millares de m³ y un volumen anual máximo de 3.6 millones de m³. De esta forma, el sistema de agua de La Concordia se convirtió en un usuario del Distrito de Riego.

El sistema de *agua entubada* El Portillo, suministra de agua a la cabecera municipal de La Concordia así como a las comunidades de Guadalupe Victoria, Independencia, Nueva Libertad, Agua Prieta y otro rancherías a lo largo de la línea de conducción.

Según los resultados de la encuesta realizada por Pronatura (2003:15), en la cabecera municipal de La Concordia, un 56% de los encuestados, sabe que las aguas residuales de la ciudad descargan directamente al embalse de La Angostura sin tratamiento alguno. Un 65% afirma desinfectar el agua, mientras que cerca del 40% no lo hace.

A estos problemas se incorporan las bajas recaudaciones del Patronato debido a que las ínfimas cuotas de solo 2 a 5 \$ / toma al mes. Por otra parte, un 75% de los encuestados por Pronatura (2003:15), paga el servicio de agua directamente al municipio y solo un 11% al *Patronato de Agua Entubada*. Sin embargo, un 80% de los encuestados, considera que no es justo lo que pagan debido al mal servicio del sistema.⁵⁵¹

Por otra parte, debido a que el agua del sistema no esta potabilizada, solo se *entuba* directamente de la toma del canal principal a la descarga de la obra de toma de la Presa El Portillo II, se ha presentado una alta incidencia de enfermedades en la piel por el uso de esta agua sin tratamiento alguno.⁵⁵²

⁵⁵¹ Debido a las condiciones del sistema de agua entubada en La Concordia, Pronatura (2003:18), considera que no es “*conveniente lanzar el La Concordia una campaña de pago por servicio ambiental, ya que primero será necesario arreglar los problemas de infraestructura, para no crear falsas expectativas y confusión entre los habitantes.*”

⁵⁵² De esta forma, por ejemplo, las mujeres campesinas del ejido Benito Juárez, manifiestan que debido al uso de *agua entubada*, son muy frecuentes las enfermedades en la piel, particularmente en los niños (Ruíz, 2004:7).

5.1.9.2 El Agua para la Alimentación: El Uso Agrícola

5.1.9.2.1 La Gestión del Agua en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas

En la Cuenca media del Río Custepec, existen pequeños sistemas de riego en tres ranchos ganaderos, fundamentalmente para la producción de forraje y el riego de potreros. El uso agrícola para riego de estos sistemas según datos del REPDA es de 0.909600 millones de m³; que representan el 85.69% de los usos consuntivos del agua dentro de la Cuenca. Sin embargo, el usuario agrícola mayoritario de las aguas provenientes de la Cuenca Superior del Río Custepec en la Presa El Portillo II, es el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques.

Cuadro 5.17 Desarrollo operativo, productividad y eficiencia del uso del agua en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas

Año Agrícola	Superficie Regada (Ha)	Volumen Bruto (Millones de m ³)	Productividad Marginal del Agua (\$ / m ³)	Eficiencia de Conducción (%)
89-90	2,209	44.14174	0.75	61.75
90-91	3,421	51.92769	0.62	61.68
91-92	4,000	75.64273	0.59	62.10
92-93	3,742	64.41724	0.60	63.20
93-94	4,303	65.12620	0.65	61.49
94-95	3,635	56.68128	0.72	61.56
95-96	4,125	61.90758	1.09	61.54
96-97	4,126	64.30253	1.15	61.62
97-98	5,117	73.24378	0.41	61.62
98-99	4,730	74.65206	0.39	61.62
99-00	5,664	85.29640	0.44	61.85
00-01	5,728	75.99597	0.55	64.07
01-02	5,476	60.94184	0.69	63.88
02-03	5,258	62.09362	0.95	63.35

El Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, inició su operación en el ciclo agrícola 1980-81. En el Cuadro 5.17, se muestran los datos obtenidos sobre el comportamiento de la superficie regada; así como los resultados de algunos parámetros sobre el desarrollo operativo y el uso del agua en el Distrito de Riego mediante la estimación de la Productividad Marginal del Agua (PMA) y la Eficiencia de conducción (Ec).⁵⁵³

⁵⁵³ La Productividad Marginal del Agua (PMA), es la relación entre la producción agrícola obtenida y la cantidad de agua utilizada en el proceso de producción. La Eficiencia de conducción (Ec), es la relación

En las Figuras 5.29, 5.30 y 5.31, se muestran las tendencias históricas de los volúmenes utilizados para riego, la Productividad Marginal del Agua (PMA) y la Eficiencia de conducción (Ec) respectivamente para el periodo de estudio comprendido de los años agrícolas de 1989-90 al 2003-03, en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas.

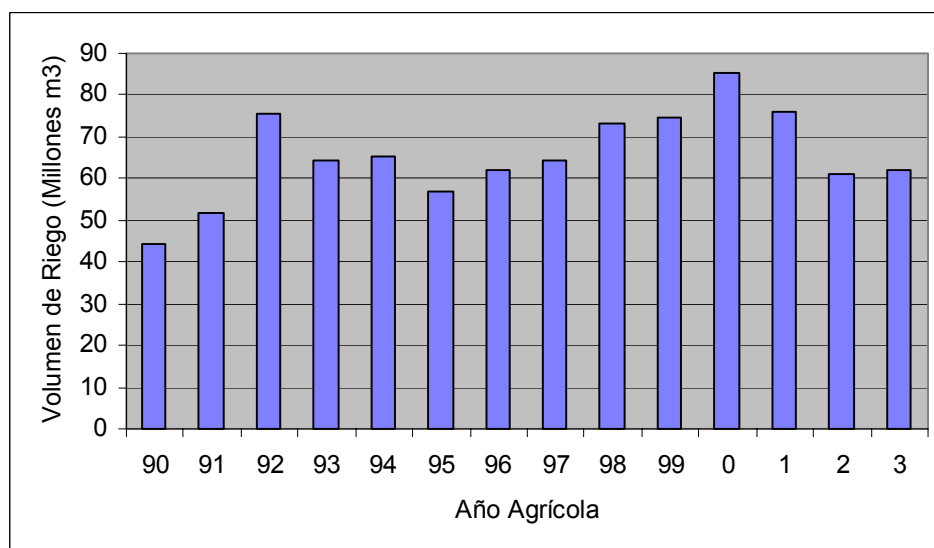


Figura 5.29 Comportamiento histórico de los volúmenes utilizados para riego (millones de m³) en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2002-03).

Para el año agrícola 1991-92, los volúmenes utilizados para riego fueron muy altos (poco más de 75 millones de m³), considerando que se regaron 4 mil hectáreas; sin embargo, la eficiencia de conducción no fue menor; entonces durante este año, se presentaron eficiencias de riego a nivel parcelario muy bajas, principalmente en los potreros de riego que en este año se incrementaron significativamente. De 1994-95, los volúmenes utilizados para riego fueron menores, debido principalmente a un abatimiento significativo de la superficie regada que da inicio a un periodo de tres años de contracción de la superficie regada en promedio de 4 mil hectáreas con un volumen promedio de 60 millones de m³. De 1995 al 2001, se da un repunte en el incremento de la

entre los volúmenes de agua extraídos de la Presa y los entregados en las parcelas. Sobre las metodologías para la estimación de la PMA y la Ec, véase Palacios y Exebio (1989).

superficie y los volúmenes de riego; en este periodo, la eficiencia de conducción permanece con poca variación. Sin embargo, durante el año agrícola 1999-2000 se utiliza el máximo volumen de riego (85.3 millones de m³), durante el periodo de estudio, con una superficie de riego alta (5,664 hectáreas). Finalmente, del 2001 al 2003, se utilizan en promedio, menores volúmenes de agua para una menor superficie de riego con una mejor eficiencia de conducción.

Respecto a la Productividad Marginal del Agua (PMA); de 1991 a 1997, la PMA se incrementa con la superficie regada; alcanzando su valor máximo en el año agrícola 1996-97 con una productividad promedio de 1.15 pesos por cada metro cúbico utilizado en la agricultura de riego; sin embargo, para el próximo año agrícola, la PMA se abatió significativamente, debido principalmente a un incremento de casi mil hectáreas de pastos de baja productividad y eficiencia de riego.⁵⁵⁴ De 1998 al 2003, la PMA se incrementa sensiblemente hasta el 2001, debido al incremento de la superficie regada. Finalmente, a partir del 2001, la PMA aumento debido principalmente al incremento en la superficie regada de cultivos más rentables como las hortalizas y los frutales.

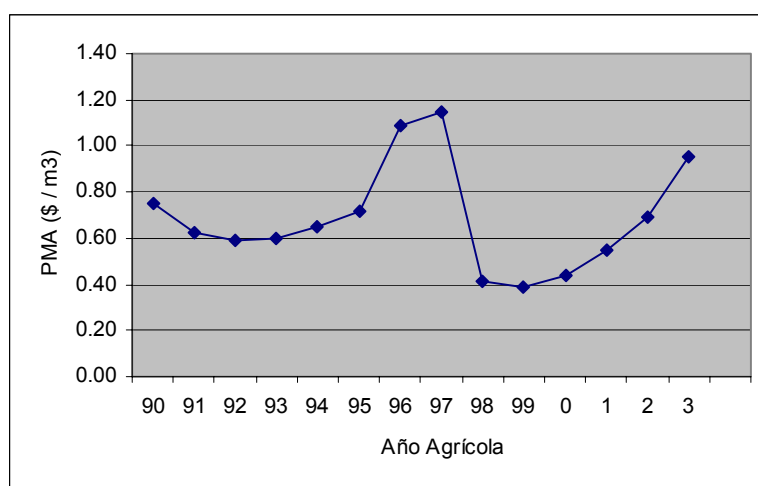


Figura 5.30 Comportamiento histórico del Producto Marginal del Agua (\$ / m³) en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2002-03).

⁵⁵⁴ En el año agrícola 1996-97 se regaron 2,115 hectáreas de pasto con 35.769 millones de m³; para 1997-98, se regaron 3,050 hectáreas con 48.488 millones de m³. Esta diferencia de superficie y volumen en potreros de baja productividad y eficiencia de riego, abatieron significativamente la PMA del Distrito de 1.15 a 0.41 \$ / m³.

La Eficiencia de conducción (E_c), sigue un comportamiento más irregular: de 1990 a 1993 aumenta la Eficiencia de conducción, debido a que se atiende una menor superficie con servicio de riego. En el año 1993-94, la eficiencia de conducción es ligeramente menor debido a un incremento de la superficie regada. De 1994 al 2000 permanece mas o menos estacionario, tal vez por la operación en paralelo en la distribución del agua de riego que se instrumento entre la CNA y la ACU con la transferencia del Distrito de Riego. Particularmente el año agrícola de 2000-01, con el Plan de Contingencia instrumentado por las condiciones de sequía de ese año, se incremento significativamente a partir de entonces, la eficiencia de conducción. Finalmente, del 2001 al 2003, los valores de la eficiencia de conducción, se incrementaron sostenidamente con valores altos, mayores del 63%.

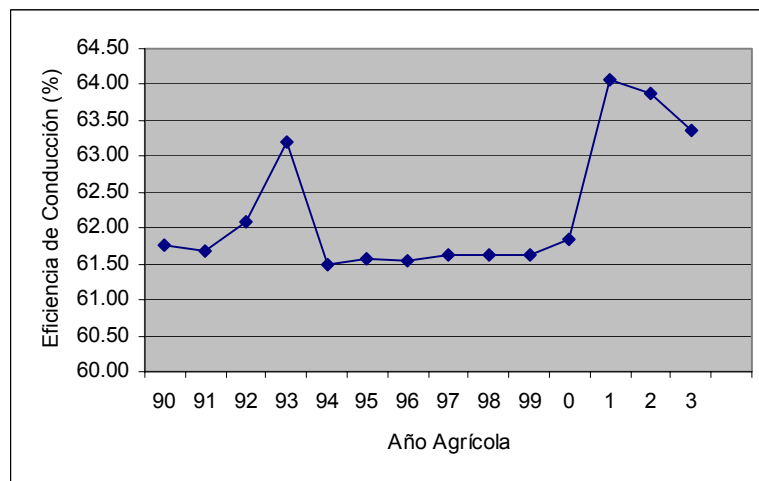


Figura 5.31 Comportamiento histórico de la Eficiencia de Conducción (%) en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2002-03).

La distribución entre cultivos y años agrícolas de los volúmenes utilizados para riego, en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas durante el periodo de los años agrícolas 1989-90 al 2003-04, se muestra en el Cuadro 5.18.

Cuadro 5.18 Volúmenes utilizados para riego (miles de m³) por cultivo en los años agrícolas de 1989-90 a 2003-04 en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas

Año Agrícola	Maíz	Frijol	Hortalizas	Frutales	Pastos	Varios	Total
1989-90	18,220.33	6,355.29	377.32	0.0	17,729.61	1,379.19	44,141.74
1990-91	16,304.17	405.34	126.07	0.0	32,808.18	2,283.89	51,927.69
1991-92	14,525.22	173.23	493.65	0.0	58,004.21	2,446.42	75,642.73
1992-93	19,800.75	98.10	706.25	222.15	40,816.15	2,773.86	64,417.24
1993-94	24,310.40	34.6	665.8	97.6	35,942.00	4,075.90	65,126.20
1994-95	18,344.27	0.0	397.41	192.96	35,909.60	1,837.03	56,681.28
1995-96	20,548.28	0.0	896.95	367.41	39,211.30	649.95	61,907.58
1996-97	27,042.08	0.0	622.87	425.41	35,759.79	452.39	64,302.53
1997-98	23,429.41	0.0	312.39	42.64	48,488.02	971.11	73,243.78
1998-99	23,199.79	0.0	348.58	0.0	49,483.97	1,619.73	74,652.06
1999-00	21,226.70	1,290.6	763.70	269.30	59,067.40	3,327.40	85,296.40
2000-01	19,697.61	729.95	900.25	451.79	52,331.89	1,884.48	75,995.97
2001-02	15,035.23	1,269.56	1,728.95	197.84	42,551.11	159.15	60,941.84
2002-03	17,089.24	2,624.77	3,384.31	972.20	37,990.47	32.63	62,093.62
2003-04	17,220.67	2,743.92	4,140.49	2,330.84	37,071.73	130.76	63,638.41

Con la información del Cuadro 5.18, se construye la Figura 5.32, sobre la contribución en porcentaje de cada cultivo respecto al total de agua utilizada por año agrícola. De esta forma, durante el periodo de estudio, los pastos representaron la mayor parte del volumen utilizado para riego en el Distrito con un rango del 40.17% al 76.68% del volumen de riego total en los años agrícolas de 1989-90 y 1991-92 respectivamente; es el inicio del proceso de *ganaderización* del Distrito de Riego.⁵⁵⁵ Después de los pastos; es el cultivo de maíz el segundo en importancia en cuanto a consumo de agua para riego con una variación del 19.20% al 42.01% para los años agrícolas de 1991-92 y 1996-97 respectivamente. En los tres últimos años agrícolas, es particularmente significativa la aportación de los cultivos de hortalizas y frutales en los volúmenes consumidos para riego; a partir de los años agrícolas 2001-02, 2002-03 y, 2003-04; las hortalizas consumen el 2.84%, 5.45% y, 6.51%

⁵⁵⁵ De esta forma, considerando que actualmente, poco más del 61% del agua de riego es utilizada para riego de pastos que representan también poco más de un 61% de la superficie regada en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, y que el 75% de la leche que se produce en estos potreros del Distrito es comercializada a través de los centros receptores a la Compañía Nestlé; entonces en última instancia, es la Compañía Nestlé, la principal beneficiada de las aguas de riego del Distrito. Es paradójico pero las aguas del Río Cuxtepec que regaron estos pastos y que contribuyeron así a la producción de leche, desaparecen después durante el proceso de producción de leche en polvo en la Planta que la Compañía Nestlé tiene aguas debajo de la Cuenca Superior del Río Grijalva en Chiapa de Corzo.

respectivamente del volumen total de riego; mientras que los frutales, representan el 0.32%, 1.57% y, 3.66% respectivamente.

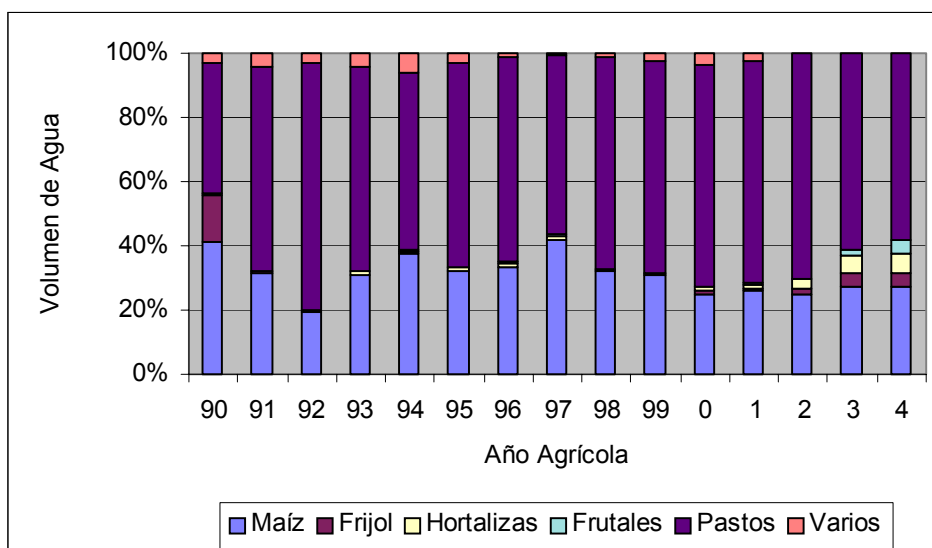


Figura 5.32 Comportamiento histórico de la contribución de los cultivos en los volúmenes de riego utilizados en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2003-04)

Las tendencias por cultivo sobre los volúmenes de agua consumidos a lo largo del periodo de estudio, se muestran en la figura para los cultivos de pastos y maíz; mientras que para los cultivos de frijol, hortalizas, frutales y cultivos varios se muestran en la Figura 5.32. En general se observa una tendencia similar a la de la superficie regada por cultivo; sin embargo, los pastos usaron más agua en dos ciclos agrícolas pico; 1991-92 y 1999-2000 con valores máximos de cerca de 60 millones de m³ (58.004 y 59.067 millones de m³ respectivamente). Por otra parte, los años en los cuales, los volúmenes para riego de pastos son mínimos corresponden a los años en los cuales el cultivo de maíz utilizó mas agua; 1993-94 y 1996-97 con 24.310 y 27.042 millones de m³ respectivamente (Figura 5.33).

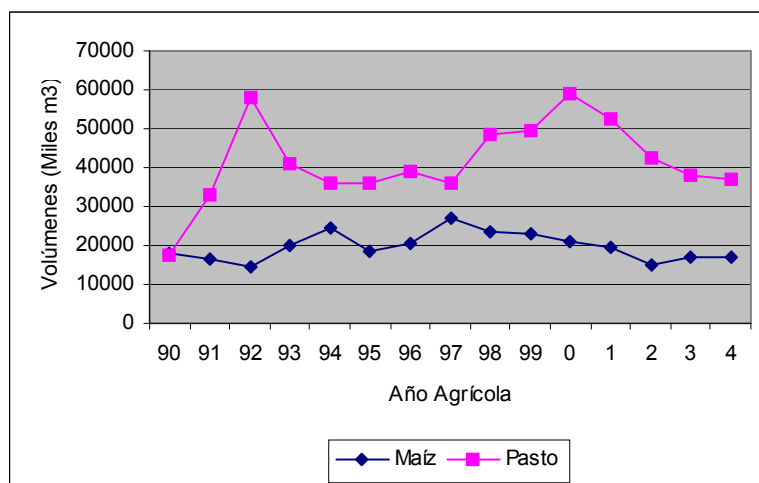


Figura 5.33 Comportamiento histórico de los volúmenes de riego utilizados en los cultivos de maíz y pastos en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas para el periodo de 1989-90 a 2003-04

Respecto a la contribución en el uso del agua para riego de los cultivos de frijol, hortalizas, frutales y varios respecto al total utilizado, su distribución a lo largo del periodo de estudio es irregular según la superficie regada; sin embargo, es particularmente característica la aportación de las hortalizas y frutales en los volúmenes de riego en los tres últimos años agrícolas (Figura 5.34).

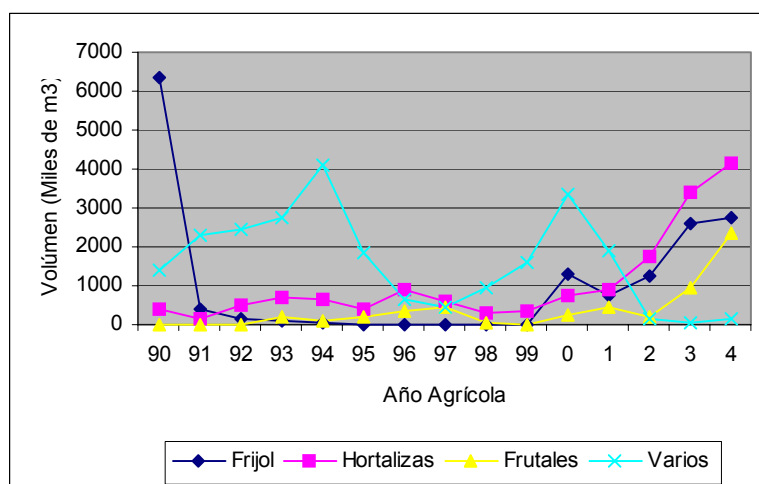


Figura 5.34 Comportamiento histórico de los volúmenes de riego utilizados en los cultivos de frijol, hortalizas, frutales y varios en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2003-04)

El proceso de *ganaderización* del Distrito de Riego, se manifiesta no solo con el incremento del hato ganadero, se observa en el paisaje de los *potreros de riego*. En la Figura 5.35 se muestra el comportamiento histórico de la superficie establecida de pastos en el Distrito, así como de los volúmenes de riego utilizados.

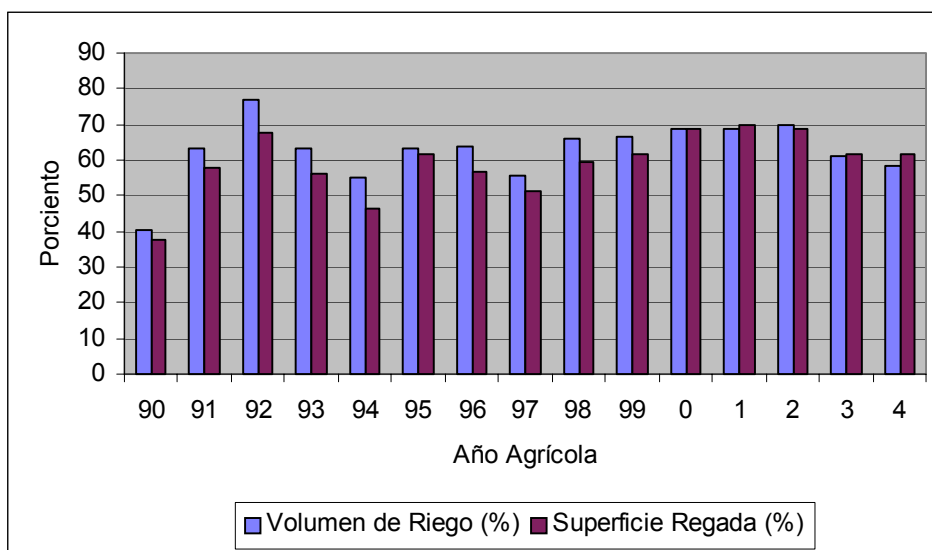


Figura 5.35 Comportamiento histórico del proceso de ganaderización de los terrenos del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas (1989-90 a 2003-04)

A partir de los años agrícolas 1989-90 al 1991-92, se inicia el *boom ganadero* del Distrito con un gran desperdicio de agua; el porcentaje de agua utilizado para el riego de potreros siempre es mayor que el porcentaje de la superficie regada; entonces, en este periodo se riegan los potreros con una eficiencia de riego a nivel parcelario muy baja.⁵⁵⁶ Posteriormente, de los años agrícolas 1992-93 al 1998-99, es un periodo irregular; sin embargo, siempre es mayor el porcentaje de agua utilizada que el de la superficie regada;

⁵⁵⁶ Sobre la degradación ambiental provocada por el modelo de la ganadería extensiva en Chiapas y su insostenibilidad ambiental así como ante los nuevos desafíos del libre comercio y la globalización, Villafuerte (2001:281), considera a la ganadería bovina como una actividad productiva con “... *un gran rezago tecnológico, responsable en buena medida de los conflictos agrarios, de la ineficiencia en la utilización del recurso tierra, de la estrechez del mercado laboral y de la deforestación de grandes áreas de bosques y selvas que no tienen vocación para la producción ganadera.*” En el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, la ganadería extensiva, utiliza con una baja eficiencia los terrenos y el agua de riego.

particularmente en los años 1993-94 y 1996-97, la superficie regada de pastos es mínima con valores cercanos al 50% y volúmenes del 55%; son los puntos mas bajos tanto en superficie como en volumen.⁵⁵⁷ Posteriormente, de 1999-2000 al 2001-02, se presenta un periodo transitorio; el porcentaje de uso del agua es casi el mismo que el porcentaje de superficie regada; sin embargo, persisten valores cercanos al 70%. En los últimos dos años agrícolas (2002-03 y 2003-04), el porcentaje de la superficie regada es mayor que el porcentaje de uso del agua, con valores menores al 60%; es decir, se riega una menor superficie de pastos debido al incremento significativo de la aportación de los cultivos de hortalizas y frutales en la superficie regada y los volúmenes consumidos para riego.

Finalmente, durante el ciclo agrícola 2003-04, en el Distrito se utilizaron para riego 63.63841 millones de m³; los cuales representaron el 92.92% de los usos consuntivos del agua extraída de la Presa El Portillo II. De los volúmenes utilizados para riego; 58.25% corresponden a pastos; 27.06% a maíz; 6.5% a hortalizas y; 3.7% a frutales.

5.1.9.2.2 La Trasferencia del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas: La gestión del agua y la infraestructura por *Usuarios Productores del Distrito de Riego, A. C.*

Derivado de los cambios en las Políticas Públicas sobre agua en México, la CNA otorgó mediante Título de Concesión de fecha 3 de diciembre de 1996, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del Distrito, así como de la infraestructura hidráulica federal requerida para proporcionar el servicio de riego.⁵⁵⁸ Por su parte, la CNA tiene a su cargo la operación, conservación y

⁵⁵⁷ Los años agrícolas de 1993-94 y 1996-97, corresponden a los años de la crisis de la ganadería bovina en Chiapas a la que hace referencia Villafuerte, *et al.* (1997); Villafuerte y García (1998:127) y; Villafuerte (2003:77). Entonces, estos abatimientos en la superficie regada de pastos es una manifestación local de esta crisis ganadera provocada entre otros factores, por la apertura comercial del Tratado de Libre Comercio con la salida de ganado y las repercusiones del conflicto armado en la Selva y Cañadas de enero de 1994.

⁵⁵⁸ El 3 de diciembre de 1996 se dio inicio formal al proceso de transferencia del módulo único de riego "Cuxtepeques" a la Asociación Civil de Usuarios (ACU) denominada "*Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques, A. C.*" mediante el otorgamiento de Título de Concesión No. 11CHS410101/30ATGC00. Desde entonces, la ACU administra, opera y conserva la infraestructura concesionada (Arellano, 2000; 2003b). De esta forma, de conformidad con lo establecido en el Artículo 30

administración de la Presa de Almacenamiento El Portillo II así como la supervisión de los programas de operación (distribución de aguas) y conservación normal de la infraestructura a cargo de la ACU.⁵⁵⁹

Con la transferencia de la operación, conservación y administración de la infraestructura hidroagrícola a la Asociación Civil de Usuarios denominada *Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques, A. C.*, se da inicio a un proceso de autogestión y toma de decisiones de los mismos usuarios productores del sistema de riego (Arellano, 2000).⁵⁶⁰

De esta forma, por ejemplo, para el año agrícola 2002-2003, la ACU tenía un programa de recaudación de cuotas de \$606,000; sin embargo, sólo se recaudo un 75.9% de lo programado. Del monto recaudado, un 93.5% la ACU lo destino a la operación, conservación y administración del módulo y un 6.5% al pago de *agua en bloque* a CNA. Actualmente se tiene un nivel bajo en la autosuficiencia del Distrito.⁵⁶¹

Las reglas de acceso y control al servicio de riego están incluida tanto en los estatutos de la ACU como en el reglamento interno del Distrito de Riego; sin

de la Ley de Aguas Nacionales así como en lo establecido en el Título de Concesión, la ACU tiene concesionado un volumen anual de 55.847 millones de m³ para uso agrícola (riego). Recientemente, la ACU ha solicitado a la CNA un incremento al volumen concesionado a 80.6 millones de m³ anuales (Oficio de la ACU de fecha 31 de enero de 2005 dirigido a la Gerencia Regional de la CNA).

⁵⁵⁹ La *conservación normal*, se refiere a los trabajos que se realizan cada año para mantener en condiciones de funcionamiento las obras. Si los trabajos de conservación normal no se realizan oportunamente, las necesidades de conservación se acumulan y por tanto se incrementan los requerimientos de conservación diferida y rehabilitación.

⁵⁶⁰ Sobre el proceso de transferencia del Distrito de Riego, es importante anotar que Ostrom (1990:31) considera que cuando una institución gubernamental (en este caso la CNA), provee de un sistema de riego y los productores locales están encargados del mantenimiento, entonces las actividades de operación y conservación del sistema de riego son actividades relacionadas con un recurso de uso común.

⁵⁶¹ La *cuota de autosuficiencia* se refiere al monto de la cuota que por servicio de riego se establece en forma volumétrica (\$/m³ o su equivalente) de tal forma que permita cubrir los costos para la distribución de aguas, la conservación normal de la infraestructura, el monitoreo, la administración del módulo y el pago de *agua en bloque*, el cual se refiere al pago que la ACU hace a la CNA por entrega del agua en el punto de control para la operación y conservación de las obras de cabeza (CNA, 1996 y Roemer, 1997:171; citados por Arellano, 2003b:13). En el caso del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, el concepto de *agua en bloque* representa un 10% del monto de recaudación por servicio de riego. En los últimos seis años agrícolas, no ha sido posible incrementar la cuota por servicio de riego que actualmente es aun de \$100 por hectárea física de riego y su equivalente volumétrico, monto insuficiente para alcanzar la cuota de autosuficiencia del Distrito estimada en poco más de \$200 por hectárea física de riego. Un 63% de los usuarios entrevistados por CNA (1998), considera que la cuota por servicio de riego es cara y un 62% que el monto por concepto de *agua en bloque* que se paga a la CNA es suficiente.

embargo, algunas actividades como la designación de *jueces de agua* por sección de riego, la elección de canaleros a partir de una convocatoria entre los hijos de ejidatarios, la *cooperación de usuarios*,⁵⁶² o la participación de los ocho comisariados ejidales del Distrito en las reuniones mensuales del Comité Hidráulico para legitimar la toma de decisiones;⁵⁶³ constituyen reglas no escritas que son propias de “*Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques*,” A.C.

En un diagnóstico realizado por CNA (1998), un 82% de los usuarios encuestados manifiestan que limpian sus regaderas una a dos veces al año; por otra parte, un 26% consideran que los trabajos de conservación de las obras a cargo de la ACU son buenos y un 64% que son regulares.

5.1.9.2.3 El uso del agua en el beneficio húmedo de café

Actualmente, con las modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales del 29 de abril de 2004, el uso del agua en el beneficio húmedo de café se considera como un uso agrícola.⁵⁶⁴ Como se anotó anteriormente, en la Cuenca Superior del Río Custepec, se tienen con un volumen total concesionado anual de 133,433.9 m³ para el beneficio húmedo de café en nueve fincas de la Cuenca (Custepec, Cabañas, Nueva Linda, Santa Cruz, La Chilana, Santa Teresa, Santa Cecilia y Las Nubes).

⁵⁶² Algunos trabajos de conservación normal como la limpieza de canales (desazolve y deshierbe), los usuarios del Distrito los realizan *a mano*; por lo que se consideran como una aportación en especie a la cuota por servicio de riego a la ACU denominada *cooperación de usuarios* (Arellano, 2000). Para acceder al servicio de riego todos los usuarios miembros de la ACU tienen la obligación de limpiar de regaderas parcelarias e Inter-parcelarias según los acuerdos internos de la ACU. El pago de la cuota por servicio de riego es una obligación de los usuarios para tener derecho al riego según se establece en la Ley de Aguas Nacionales, el Reglamento Interno del Distrito de Riego y, los propios estatutos de la ACU.

⁵⁶³ Según la Ley de Aguas Nacionales, el Comité Hidráulico es un órgano de concertación integrado por la directiva de la ACU y la CNA; sin embargo, en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, participan en las reuniones de Comité Hidráulico los comisariados y delegados ejidales del Distrito, según lo manifiesta el Comisariado ejidal de El Ámbar: “*lo del riego es aparte de lo del ejido*”.

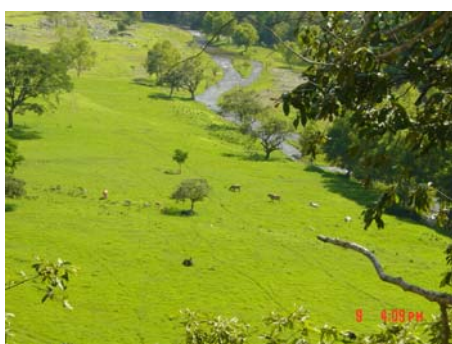
⁵⁶⁴ Según el Artículo 2 inciso XVII del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, el beneficio húmedo de café se considera como un *uso agroindustrial*: “*la utilización de agua nacional para la actividad de transformación industrial de los productos agrícolas y pecuarios*” (CNA, 2004:125). Sin embargo, con las modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales del 29 de abril de 2004, el beneficio húmedo del café se considera ahora como un uso agrícola debido a que el agua se utiliza en el beneficio húmedo para la “*preparación de la primera enajenación*” de la producción de café. (CNA, 2004:125).



Uso Doméstico (Finca Custepec)



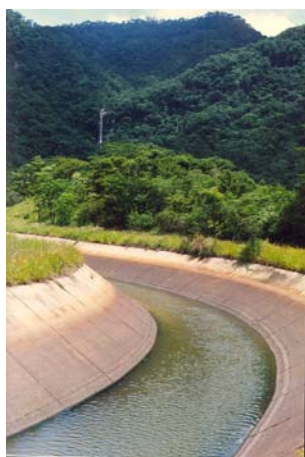
Beneficio Húmedo de Café



Abrevadero (Rancho Los Mangos)



Toma de *agua entubada* a La Concordia



Uso ambiental y agrícola (riego)



Generación energía eléctrica La Angostura

Figura 5.36 Los Usos del Agua en la Cuenca Superior del Río Custepec

Se utilizan grandes volúmenes de agua en el beneficio húmedo de café, particularmente en las fincas cafetaleras⁵⁶⁵ que procesan el grano durante la temporada de cosecha. El beneficio húmedo de café, permite la obtención de café de mejor calidad (*café gourmet*) respecto al que se obtiene con el beneficio seco (Sokolov, 2002:322). En el beneficio húmedo de café, el agua cumple las siguientes funciones: es el medio de separación de la cáscara de los granos de café por flotación (despulpado); es el medio de solución de compuestos químicos no deseables en el proceso de lavado (pectinas) y; como medio de transporte del grano (Sokolov, *op. cit.*). Sin embargo, la descarga de las aguas residuales provenientes del beneficio húmedo de café sin tratamiento, provocan gran contaminación y deterioro ambiental en las cuencas cafetaleras.

5.1.9.3 El Agua para la Naturaleza: Los Servicios Ambientales

El uso ambiental del agua⁵⁶⁶ en la Cuenca Superior del Río Custepec, esta representado por la vegetación de la Reserva de La Biosfera de El Triunfo;⁵⁶⁷ particularmente de los matorrales de niebla, los bosques de mesófilo,

⁵⁶⁵ De esta forma, como lo anota el Director de la Reserva de El Triunfo; “*son los grandes cafetaleros los que contaminan más el agua con el beneficio húmedo del café; entonces, para <costear> un Pago por Servicios Ambientales, es necesario incorporar también el costo del tratamiento del agua.*” (Ing. Roberto Escalante, comunicación personal, 17 de marzo de 2004).

⁵⁶⁶ En la Ley de Aguas Nacionales, se denomina al uso ambiental también como uso de conservación ecológica; “*es el caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses*” (CNA, 2004:8).

⁵⁶⁷ En mayo de 1960, Don Miguel Álvarez del Toro llega a el pequeño valle conocido entonces como “El Triunfo”: “*Al enrarecerse la niebla me di cuenta de que íbamos caminando entre una vegetación que no estaba chamuscada; ya no se percibía el olor a pinos y cipreses, ahora olía a eterna humedad, a musgos impregnados de agua, a troncos podridos y a punto de desintegrarse. Las finisimas gotitas de agua de la niebla se nos metían por todos lados, impregnados nuestros cuerpos y dándonos la sensación de estar dentro de un refrigerador. Había tal oscuridad que parecía el comienzo de la noche, pero el reloj marcaba las cinco de la tarde; más aún, nos encontrábamos lejos del descampado donde haríamos el campamento: El Triunfo ¡y vaya que había sido un triunfo llegar hasta allí! Bien escogido el nombre.*” (Álvarez del Toro, 1985:402). En 1972 la región de El Triunfo fue declarada mediante Decreto del estado de Chiapas por gestiones del mismo Don Miguel como “*Área Natural y Típica Tipo Ecológico Bosque de Niebla*” (Álvarez del Toro, 1985:426). Desde entonces y hasta 1982 el Instituto de Historia Natural (IHN) del gobierno de Chiapas administro la Reserva de El Triunfo, a partir de este año, la administración de la reserva estuvo a cargo de la extinta Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), “*... restringiéndose las funciones del personal del Instituto a las de investigación.*” (Ruz, 1991:113). El 13 de marzo de 1990 se estableció mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, la Reserva de la Biosfera de El Triunfo (REBITRI) con una superficie total de 119,177.29 hectáreas (25,763 hectáreas en su zona núcleo y 93,458.41 hectáreas en su zona de amortiguamiento). De acuerdo con SEMARNAP (1999:15-16), en 1993, la REBITRI es integrada a la Red Internacional de Reservas de la Biosfera del Programa Man & Biosphere (MAB) de la UNESCO. Actualmente, la Reserva, es administrada a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

liquidámbar y pino-encino de su área núcleo pero también de los *bosques de café* de la zona de amortiguamiento de la Reserva.

Como se anotó anteriormente, la vegetación nativa de la Reserva de La Biosfera de El Triunfo en la Cuenca,⁵⁶⁸ tiene también un aporte fundamental en la conservación de la biodiversidad⁵⁶⁹ y la captura de carbono.

En el Cuadro 5.19, se muestran los valores de uso y no uso de los ecosistemas de la Cuenca Superior del Río Custepec. De esta forma, la producción de agua en la Cuenca se realiza a través de complejos procesos de flujo de agua en los ecosistemas y agroecosistemas, principalmente en las componentes de la precipitación, intercepción, infiltración, almacenamiento de humedad en el suelo y el escurrimiento. Cada una de estas fases del ciclo de agua se presenta en los diferentes estratos vegetales; de esta forma, en los arbustos de niebla, musgos y epífitas, se realiza la condensación de la niebla; la intercepción de lluvia en las bromelias, orquídeas, bejucos y follaje de los bosques siempre verdes y bosques de café; la intercepción y arroje de la humedad en el suelo, se presenta en la hojarasca o mantillo; finalmente a través de la infiltración del agua en el suelo, el agua alimenta a los manantiales y vertientes de agua de la red fluvial de la Cuenca. La diferente composición, densidad y área de influencia de la vegetación así como sus condiciones de manejo, definen las relaciones precipitación-almacenamiento de la humedad en el suelo-escurrimiento en la Cuenca.

5.1.9.3.1 Los Servicios Ambientales de los bosques de la Cuenca Superior del Río Custepec en la regulación hidrológica y la producción de agua

Dentro de los valores ecológicos de la Reserva de La Biosfera de El Triunfo en la Cuenca, destaca la regulación del régimen hidrológico regional de las cuencas de la Vertiente Interior de la Sierra Madre a través de los bosques

⁵⁶⁸ En la Cuenca Superior del Río Custepec, la REBITRI cuenta con parte importante de los polígonos de El Quetzal (Cuxtepec) y El Venado como áreas núcleo; así como áreas de conservación, protección y de aprovechamiento intensivo como zonas de amortiguamiento (SEMARNAP, 1999:17).

⁵⁶⁹ Dentro de los principales valores biológicos de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, destaca la presencia de 10 de los 19 tipos de vegetación presentes en Chiapas, particularmente el bosque de niebla y el bosque lluvioso; el gran número de especies endémicas en extinción como el quetzal, pavón, jaguar, tapir, bromelias, orquídeas, espadañas y mariposas.

de niebla; de ésta forma, los servicios ambientales que proporciona con la producción de agua en la Cuenca Superior del Río Grijalva representa un valor socioeconómico asociado al uso del agua para riego así como en la generación de energía hidroeléctrica en las Presas de almacenamiento de El Portillo II y La Angostura, respectivamente.⁵⁷⁰

El 23 de junio de 2000, FORO, A. C. convoca en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a un *Taller de Experiencias sobre Servicios Ambientales*, en este Taller, se identifica a la Cuenca Superior del Río Custepec así como a la Reserva de la Biosfera de El Triunfo como un sitio estratégico para la valoración de los servicios ambientales por producción de agua, es decir como proveedor de agua; se identificaron también a los beneficiarios así como los mecanismos para la instrumentación de un programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH).

Posteriormente, del 10 al 11 de abril de 2002, The Nature Conservancy (TNC) y el Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNyE), convocaron al *Taller para promover una iniciativa de valorización del agua en Chiapas*, con el objeto de formar un grupo interinstitucional para la valorización del agua en Chiapas y buscar mecanismos de colaboración para instrumentar un programa de PSAH en sitios estratégicos. En esta reunión se propuso a la Cuenca Superior del Río Custepec como un sitio plataforma para la valoración del agua debido a los usos y servicios múltiples del agua de la Cuenca y la Reserva (ambiental, riego, consumo humano, pesca, agroindustrial, abrevadero, generación de energía eléctrica).⁵⁷¹

⁵⁷⁰ La contribución de la vegetación de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo en la producción de agua para la Cuenca Superior del Río Grijalva es fundamental en la regulación del ciclo hidrológico regional. Según Hernández, *et al.* (1999:8), la economía de la Depresión Central, se basa “*en la producción agropecuaria, la cual depende en gran parte del agua proveniente de la Reserva [...] Fundamental es el papel que juega la Reserva para mantener el flujo de agua que corre a lo largo del río Grijalva, en donde están instaladas 4 presas hidroeléctricas.*”

⁵⁷¹ Burststein, *et al.*, (2002 :9), hace referencia a las dificultades legales en México para la implementación (en ese entonces), de un programa de Pago por Servicios Ambientales. Por otra parte, consideran viable el proyecto de Servicios Ambientales Hidrológicos de la Cuenca Superior del Río Custepec y la REBITRI para la producción de agua para riego en el Distrito y la generación de energía eléctrica en La Angostura. Finalmente, como antecedente importante, se refieren que las reuniones celebradas entre autoridades de SEMARNAP y CFE, “*para proponer un convenio de pago por el surtimiento de agua en el sistema hidroeléctrico no prosperaron.*” (Burststein, *et al.*, *op. cit.*). Por otra parte, Taboada y Chirinos (2002), hacen

Cuadro 5.19 Los valores de uso y no uso de los ecosistemas de la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Valores de Uso			Valores de no Uso
Valores de uso directos	Valores de uso indirectos	Valores opcionales (usos futuros)	Valor de existencia
Madera y leña	Disminución de riesgos ante inundaciones	Recursos genéticos	Protección de la biodiversidad
Forestales no maderables (follajes, palma xate; flores, orquídeas)	Protección de la cuenca alta	Descubrimientos biológicos	Preservación de la cultura de la población local
Plantas medicinales	Retención de sedimentos	Fuentes de alimentación	Mantenimiento de los procesos ecológicos y evolutivos
Frutos y plantas silvestres comestibles (pacaya, anonas, etc.)	Regulación del microclima regional	Suministros para la construcción	Paisaje (montañas, bosques de niebla, grandes árboles; liquidámbar, baqueta)
Carne y pescado (fauna nativa)	Fijación y almacenamiento de carbono	Suministro de agua	
Ecoturismo y recreación (bosque de niebla, embalse presa)	Regulación hidrológica de la cuenca (<i>efecto esponja</i>)		
Prospección de biodiversidad	Transporte de nutrientes		
Investigación científica	Conservación del suelo y agua (fertilidad y régimen de humedad del suelo)		
Generación de energía eléctrica (La Angostura)	Observación de aves migratorias y amenazadas (quetzal, pavón)		
Consumo humano (La Concordia, poblaciones)	Educación ambiental (REBITRI)		
Agricultura de riego (Distrito de Riego No. 101)	Acuicultura (embalse El Portillo II)		
Uso agroindustrial (beneficio húmedo de café)	Producción de agua		
	Servicios biológicos (polinización, control biológico de plagas)		

El reconocimiento, la valoración y la instrumentación de mecanismos para el Pago de los Servicios Ambientales de los bosques en la producción de

también referencia a esta iniciativa de PSA al mencionar que: “campesinos de Chiapas que se agregan a la iniciativa de un Parque Nacional el servicio del cuidado del bosque que asegura la existencia del agua de los servicios de riego y la presa hidroeléctrica de la misma cuenca”; donde, el Parque Nacional se refiere a la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, la presa hidroeléctrica a La Angostura y el área de riego al Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas.

agua, representa una gran oportunidad en la gestión de los recursos hídricos y el desarrollo sostenible de la Cuenca.⁵⁷²

Cuadro 5.20 Solicitudes al Programa 2004 de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en la Cuenca Superior del Río Custepec

Nombre del Predio	Vegetación	Tenencia	Superficie total (hectáreas)	Superficie arbolada (hectáreas)
Yaj Noptic	BM, BPE	AS	446	249
Santa Rosa	BM	PP	307	282
Santa Rosa	BM	PP	314	239
Arroyo Negro	BM, BPE	PP	200	200
Finca Nueva Linda Frac. El Peñón	BM	PP	121	118
Frac. Nueva Linda	BM	PP	83	74
Finca Nueva Linda Frac. Alta unión	BM	PP	181	178
Finca Nueva Linda	BM	PP	250	150
Finca Nueva Linda	BM, BPE	PP	121	111
Ejido Monterrey	BM	NA	3914	1196
Ejido Plan de La Libertad	BM	NA	3240	1815
Nubes	BMM	PP	150	62
San Juan	BMM	PP	799	214
Venado	BMM	PP	757	206
Álamos	BMM	PP	300	224
Custepec	BMM	PP	299	58
La Cañada	BMM	PP	241	161
San Carlos	BMM	PP	300	250
El Porvenir	BMM	PP	200	127
La Soledad	BMM	PP	183	133
La Chilana	BMM	PP	305	249
Las Peñas	BMM	PP	171	145
La Perla	BMM	PP	197	189
T o t a l e s:			13,079	6,630

Notas:

Vegetación: Bosque Mesófilo (BM); Bosque de Pino-Encino (BPE); Bosque Mesófilo de Montaña (BMM)

Tenencia: Pequeño Propietario (PP); Núcleo Agrario (NA); Asociación o Sociedad (AS)

En 2003, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), inicia en la Cuenca Superior del Río Custepec la promoción del programa de Pago por Servicios Hidrológicos (PSAH).⁵⁷³ Para 2004, nuevamente CONAFOR instrumenta en

⁵⁷² Una experiencia exitosa, en la gestión comunitaria de bosques de pino y de bosques de mesófilos o de montaña, como los de la Cuenca Superior del Río Custepec, es la de las comunidades indígenas de Santa Catarina Ixtepeji y Santa María Yavesía en la Sierra de Juárez, Oaxaca (Pérez-Agis, *et al.*, 2003).

⁵⁷³ En 2003, CONAFOR lanzo su convocatoria al Programa PSAH en Chiapas; en el área de influencia de la REBITRI y la Cuenca Superior del Río Custepec; se inscribieron varios propietarios, se jerarizaron las solicitudes según las cuencas prioritarias a las que pertenecían, se crearon varias expectativas entre los participantes; se integraron los expedientes, se georeferenciaron predios; sin embargo, en 2003 no se autorizó para Chiapas predio alguno para el estímulo del PSAH. El argumento de oficinas centrales de

Chiapas el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH). En este Programa, la Cuenca Superior del Río Custepec fue considerada por el grupo interinstitucional que coordina la ejecución del Programa como una de las áreas prioritarias en la producción de agua y el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH).⁵⁷⁴

Según se muestra en el Cuadro 5.20, en la Cuenca Superior del Río Custepec, se recibieron un total de 23 solicitudes de inscripción para el Programa 2004 de PSAH⁵⁷⁵ en diferentes predios con una superficie total de 13,079 hectáreas para una superficie arbolada de 6,630 hectáreas (es decir, los predios tienen una superficie arbolada del 50.7% respecto a la superficie total).

Del total de la superficie inscrita en el Programa 2004 de PSAH; 54.70% corresponde a ejidos, 41.89% a propiedades particulares y, 3.41% a asociaciones y sociedades. Por otra parte, de la superficie arbolada, un 61.12% corresponde a bosques mesófilos, 30.44% a bosque mesófilo de montaña y, 8.45% a bosques de mesófilo y bosques de pino-encino. Finalmente, según los

CONAFOR fue que en Chiapas no existen *acuíferos sobreexplotados*, a pesar de que las solicitudes enviadas se localizaban en cuencas de aporte estratégicas y prioritarias en la producción de agua.

⁵⁷⁴ Ya desde antes, SEMARNAT(2003:58), hacía referencia a la importancia estratégica de la instrumentación de un programa de PSAH en las cuencas de aporte de la REBITRI al sistema hidroeléctrico de La Angostura. De esta forma: *"El personal de la reserva, un grupo de municipios y organizaciones conservacionistas que trabajan en la zona, se han acercado a la CFE para explorar la posibilidad de que una pequeña parte de las ganancias que genera el complejo se revierta en esquemas de pago a dueños cuyos bosques están captando el agua en la cuenca del río Grijalva."*

⁵⁷⁵ Después de la revisión documental y las verificaciones de campo correspondientes y, según las Reglas de Operación del Programa de PSAH (SEMARNAT, 2003c), de las solicitudes recibidas, solo se consideraron como superficies elegibles 650 hectáreas de bosque de mesófilo del ejido Plan de la Libertad con un monto estimado a asignar de \$260,000 (un apoyo de \$400.00 / hectárea / año). En otro nivel de prioridad, según el tipo de vegetación y el techo financiero del Programa, quedaron Comon Yaj Noptic con 50 hectáreas de bosque de mesófilo; Arroyo Negro con 70 hectáreas de bosque de mesófilo y; Finca Nueva Linda en sus Fracciones El Peñón, Nueva Linda, Alta Unión y Loma Bonita con un total de 267 hectáreas de bosque de mesófilo. En un principio, el Programa de PSAH 2004, incluía como elegibles 500 hectáreas de bosque mesófilo de montaña de las 1,196 hectáreas arboladas que tiene el ejido Monterrey. Tal vez, este sea el caso de una de las limitaciones y dificultades de los Programas de PSA a que hace referencia FAO (2004:48): *"los programas y actividades han sido poco difundidos entre la población local."* Faltó difusión del Programa de parte del personal de la Reserva encargado de este ejido; por otra parte, no fue posible integrar la documentación agraria del ejido para su incorporación al Programa (entrevista con Edgar Hernández Morales, Comisariado ejidal de Monterrey el 13 de agosto de 2004). En la minuta de la reunión del Grupo Técnico del Programa, celebrada el 14 de septiembre de 2004, se anota que: *"El caso del ejido Monterrey elegido como prioritario por los titulares del sector ambiental, sin embargo, el representante legal no entregó la documentación del ejido, aún cuando el Consejo de Vigilancia y el Secretario del Comisariado ejidal llegaron a las instalaciones de CONAFOR."*

criterios de elegibilidad del programa, en noviembre de 2004, el ejido Plan de La Libertad fue el único predio susceptible del Programa de PSAH en la Cuenca.⁵⁷⁶

Es importante, observar el interés de los propietarios de los bosques en la Cuenca Superior del Río Custepec para incorporar 6,630 hectáreas arboladas en el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. Entonces entre los custepecanos existe cierto nivel de percepción de la interrelación entre la producción del agua en las montañas de la parte alta de la Cuenca y su uso o aprovechamiento para diferentes fines, aguas abajo. En este sentido, el Programa de PSAH instrumentado por CONAFOR, es una oportunidad para las comunidades de la Cuenca, es también un “... *instrumento de sensibilización de la población involucrada respecto al valor de los recursos naturales.*” (FAO, 2004:44).⁵⁷⁷

En el caso de la Cuenca Superior del Río Custepec, los principales *proveedores* que con el manejo que hacen de los recursos naturales proporcionan una externalidad positiva o *servicio ambiental* en la producción de agua en la Cuenca son: la Reserva de la Biosfera de El Triunfo (REBITRI), los poseedores de predios forestales con vegetación nativa, los productores de café con sistemas de cultivo diversificados, los productores con áreas de acahual diversificado. Los *usuarios* que se benefician con el uso del agua proveniente de la cuenca alta como un bien de consumo, son principalmente al interior de la Cuenca, los cafetaleros con beneficio húmedo, los centros de población que cuentan sistemas de agua para consumo, los ranchos con sistemas de riego y/o abrevadero. Al exterior de la Cuenca Superior del Río Custepec, los principales usuarios de la Cuenca son: Comisión Federal de Electricidad (CFE), como el organismo encargado de la producción de energía eléctrica en La Angostura; los usuarios del Distrito de Riego No. 101

⁵⁷⁶ En noviembre de 2004, el Presidente del Comisariado ejidal de Plan de La Libertad recibió de CONAFOR \$376,000 por concepto de PSAH por 940 hectáreas de bosque de mesófilo.

⁵⁷⁷ En este sentido, el testimonio de Doña Angelina Pérez Rodríguez, Juez Rural de Plan de La Libertad, es particularmente revelador: “*De mi cafetalcito nace el agua, de mi montaña nace el agua de la comunidad, no la quiero botar. Estoy sola, soy viuda, no he recibido apoyo alguno [...] No la quiero botar mi montaña [...] No boto la montaña por que nos vamos a quedar sin agua...*” (Comunicación personal, ejido Plan de La Libertad, 20 de mayo 2004).

Cuxtepeques, a través de la Asociación Civil denominada “*Usuarios productores del Distrito de Riego Cuxtepeques*”, A. C.;⁵⁷⁸ el Patronato Integral de Agua Entubada de La Concordia y; la Sociedad Cooperativa Pesquera de El Portillo, principalmente.

En su estudio de valoración del agua en la Cuenca Superior del Río Custepec, Pronatura (2003), identifica las percepciones en relación con la valoración del servicio ambiental por la producción de agua y la conservación de la biodiversidad en la cuenca de aporte de los usuarios del *agua entubada* en la cabecera municipal de La Concordia.⁵⁷⁹ Se realizaron 358 encuestas (234 mujeres y 124 hombres), de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados: un 70% de los usuarios encuestados conocen de donde viene el agua del sistema y un 56% especifica que el agua proviene de la Presa El Portillo II; sólo un 30% de los encuestados sabe que la electricidad proviene del agua de La Angostura; un 40% reconoce la relación entre el bosque y el agua; un 80% desconoce la que es una reserva ecológica.⁵⁸⁰

Sin embargo, un 84.4% de los encuestados, están dispuestos a contribuir en la conservación de los bosques de la Cuenca del Río Custepec para asegurar la disponibilidad de la cantidad y la calidad del agua; por otra parte, un 71% considera que un mecanismo más conveniente para realizar este pago es a través de su recibo por servicio de agua, sólo un 13% considera que sea a

⁵⁷⁸ Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques, A. C. es la Asociación Civil de Usuarios de riego (ACU), o persona moral, legalmente constituida el 10 de octubre de 1996 a quién el Gobierno Federal a través de la CNA, a partir del 3 de diciembre de 1996 le entregó en concesión el agua y la operación, conservación y, administración de la infraestructura del Distrito de Riego. (Arellano, 2003:13).

⁵⁷⁹ Burstein, *et al.*, (2002 :9), hace referencia al sondeo realizado por Pronatura (*op. cit.*), en la cabecera municipal de La Concordia sobre las percepciones de la población sobre las relaciones de la REBITRI y la Cuenca Superior del Río Custepec en la producción y abasto de agua. “*Dicho sondeo, encontró poca disposición [al pago del servicio ambiental] a pesar de reconocer la importancia de la Reserva como los usuarios abogaban mas bien por un subsidio para los campesinos con terrenos arbolados adjuntos a la Reserva empleando el modelo del Procampo Ecológico que ofrece subsidios a productores de granos básicos por terrenos no cultivados*”. Por otra parte, SEMARNAT (2003:43-44), hace referencia a la importancia de la Cuenca Superior del Río Custepec y la REBITRI: “... *campesinos de Chiapas agregaban a la iniciativa de un parque nacional, como servicio, el cuidado del bosque que asegura la presencia de agua utilizada por los sistemas de riego y la presa hidroeléctrica de la misma cuenca.*”

⁵⁸⁰ Esta percepción de la población encuestada, tal vez se deba a que el agua del sistema de agua de La Concordia no esta tratada para consumo humano (no esta filtrada ni clorada).

través de un bono para la Reserva de la Biosfera de El Triunfo (Pronatura, 2003:15-18).

Sin embargo, a pesar de que cerca de un 85% de la población de La Concordia entrevistada mostró su disponibilidad para incorporarse a un sistema de pago por el servicio ambiental proporcionado por la Cuenca en la producción de agua; Pronatura (2003:18), recomienda para la Cuenca del Río Custepec: *“Un programa de pago por el servicio hídrico que mas bien se enfoque en el consumo industrial (producción de energía eléctrica, industria ganadera),⁵⁸¹ en vez en el consumo hogareño, tendría resonancia.”⁵⁸²*

La capacidad de las autoridades locales para la instrumentación de mecanismos de pago por servicios ambientales como el municipio de La Concordia, es limitada; por otra parte, se suministra el servicio de agua incluso para aquellos que no pagan debido al bajo costo de las cuotas que no alcanzan ni a cubrir los costos de operación y mantenimiento del sistema (Mehta y Ntshuna, 2004).

Por otra parte, Orihuela (2004), hace una primera estimación de la valoración del agua en la Cuenca del Río Custepec para el establecimiento de un Programa de Pago por Servicios Ambientales adecuado a las condiciones locales; considerando la valoración del agua tanto por su uso directo (uso doméstico, agrícola, ganadero, hidroeléctrico) como por su uso indirecto en la producción de madera en rollo, leña y, la producción pesquera.

Como se hizo referencia anteriormente, se tienen valiosas experiencias y lecciones exitosas en la instrumentación de Programas de Pago de Servicios Ambientales para la producción de agua en Cuencas de Latinoamérica y

⁵⁸¹ Tal vez Pronatura (*op. cit.*), se refiera con el término de “*industria ganadera*” a la Compañía Nestlé que comercializa en 75% de la leche que se produce en el Distrito de Riego No.101 Cuxtepeques.

⁵⁸² Mas bien, como lo anota Porras en FAO (2004:55); “... en términos económicos, la existencia de los servicios de protección de cuencas <no garantizan> la existencia de un mercado. Además de proveedores, es necesario tener demandantes de los servicios que estén dispuestos a pagar por ellos.”

México en condiciones análogas a las de la Cuenca Superior del Río Custepec.⁵⁸³

Sin embargo, es importante considerar que como lo refieren Schejtman y Ramírez (s/f:11), los programas de PSA son *“formas particulares de desarrollo territorial que vinculan a comunidades cuenca arriba con otras comunidades o núcleos urbanos cuenca abajo que dependen de las condiciones de reproducción del recurso que está determinando, entre otros factores, por el efecto de las actividades desarrolladas por las primeras.”* Por tanto, para que un programa de PSA sea un verdadero Programa de Desarrollo Territorial Rural, *“es insuficiente establecer el vínculo usuarios-productores como una simple transacción mercantil de compra y venta sino mas bien, transformarla en inversiones sociales para la sustentabilidad en donde las responsabilidades se distribuyen en función del papel que cada actor involucrado tiene en el proceso de producción y consumo del agua.”* Por lo que para la instrumentación de sistemas por PSA promovidos por diversas instancias de gobierno, es importante considerar el concepto de *Inversión Social para la Sustentabilidad* propuesto por Carlos Robles y Luisa Paré, citados por Schejtman y Ramírez (s/f:11), en su trabajo en la Sierra de Tatahuicapan, Veracruz; de esta forma:

“Mientras la inversión social para la sustentabilidad implica la toma de acuerdos sociales, el PSA establece una relación mercantil entre gobierno y tenedores de recursos donde los recursos naturales fungen como un medio de producción y los bienes y servicios ambientales como un producto mercantil. Sin descartar el PSA como una herramienta más, y sólo como eso, la estrategia económica apunta más a la corresponsabilidad financiera y de manejo que a la compra-venta de servicios y bienes ambientales producidos por el territorio.”

⁵⁸³ Destacan los trabajos de valoración económica del servicio ambiental de regulación hídrica de los bosques de niebla de la Biosfera de la Sierra de Las Minas en Guatemala (FAO, 2004:55). Los pagos por servicios hidrológicos a nivel municipal y su impacto en el desarrollo rural del Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC) de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación en el Salvador, Honduras y Nicaragua (Pérez, 2004). El Programa de Conservación y recuperación de Microcuencas (PROCUENCAS) en la Provincia de Heredia, Costa Rica donde en la tarifa del servicio de agua potable se incorpora el costo para la protección y rehabilitación del bosque en las microcuencas de aporte del sistema (FAO, 2004:64). La valoración económica del agua en microcuencas de aporte de sistemas municipales de agua en el estado de Mérida en Venezuela (Peña, *et al.* 2004). En México, el municipio de Coatepec, Veracruz, SEMARNAT (2003d:44), reporta la integración del fideicomiso Fidecoagua entre la CONAFOR, el organismo municipal de agua potable y contribuciones ciudadanas para el desarrollo de actividades de reforestación en la Cuenca de aporte. En la Cuenca de Huatulco-Copalita en Oaxaca, González y Miranda (2003:8), reportan que las comunidades de la Cuenca participan con CNA en el Comité de Cuenca, y con CONAFOR en el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH).

5.1.9.3.2 Los Servicios Ambientales de los *bosques de café* de la Cuenca

Los bosques de café como los bosques de niebla contribuyen también con la producción de agua de la Cuenca. Este aporte de agua se realiza a través de los complejos procesos de flujo de agua (captación, intercepción, almacenamiento, infiltración y escurrimiento) en los diferentes estratos vegetales que componen tanto a los agroecosistemas del café como a la vegetación natural.⁵⁸⁴

La capacidad de intercepción del impacto de las gotas de lluvia de la sombra estratificada, la cobertura del suelo con el mantillo (*mulch*), y la capacidad de almacenamiento del suelo forman lo que Richter y Schmiedecken (1993:89) denominaron como *efecto esponja*⁵⁸⁵ del agroecosistema de café con sombra. El *efecto esponja* de los *bosques de café* contribuye a mejorar la capacidad de amortiguamiento de las relaciones precipitación-escurrimiento en las áreas de captación de la Cuenca (Arellano, 2004b).⁵⁸⁶ Además del *efecto esponja*, los sistemas agroforestales de café contribuyen también como los bosques de mesófilo con un Servicio Ambiental Externo fundamental en el

⁵⁸⁴ El efecto *amortiguador* de la vegetación de la Sierra Madre en el proceso hidrológico de precipitación-escurrimiento, fueron descritos por Waibel (1946:123), de la siguiente forma: “*El efecto erosivo de las lluvias, ciertamente muy fuertes y frecuentemente continuas, se mitiga en el bosque, en primer lugar, por la superposición de vegetación y, sobre todo, por la capa espesa de hojas y detritus (en las regiones más altas también de musgo) que se extiende en el suelo de estos bosques.*”

⁵⁸⁵ Sobre el concepto del efecto esponja de los bosques; Wagner y Lenz (1989:9) escribieron: “*Aparte de otros considerandos, el bosque tiene la singular función de regular el régimen hidrológico. Su mantillo absorbe, según las especies que lo componen, las precipitaciones pluviales, evitando que los escurrimientos adquieran fuerza y erosiones el suelo. Dicho mantillo forestal actúa como esponja, capta el agua pluvial que se infiltra en el subsuelo y recarga acuíferos que alimentan manantiales, arroyos y ríos.*”

⁵⁸⁶ El *efecto esponja* de los *bosques de café* y de los bosques de montaña, contribuyen no solo a una regulación del régimen hidrológico; permiten también una mayor vulnerabilidad de la Cuenca ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos. Este efecto de amortiguamiento de las relaciones precipitación-escurrimiento, permita mayores tiempos de concentración de los escurrimientos pico así como una disminución de los impactos de los procesos de erosión hídrica, de los deslizamientos, el transporte de sedimentos y el desbordamiento de ríos. Helbig (1976b:71), describe que en los cafetales con sombra: “*Al mismo tiempo, protegen dichas tierras de la erosión, ya que las raíces de los cafetos y las de los árboles de sombra detienen la tierra (...). Desde luego que no se puede evitar la erosión completamente, porque es necesario remover la tierra para eliminar las malezas. Algunos finqueros contrarrestan la erosión mediante la creación de terrazas y setos protectores de plantas con raíces grandes y pronunciadas, como por ejemplo, de palo de agua, zacate de limón, bambú o izote (yuca), o mediante plantas protectoras que cobren el suelo.*” Estas prácticas de conservación del suelo y agua en cafetales, se están incorporando en los trabajos de transferencia de tecnología para el manejo de la microcuenca de Mejapa en la Cuenca del Río Huehuetán, dentro del convenio de colaboración CNA-INIFAP (Arellano y López, 2001).

mercado ambiental: la producción de agua en las cuencas de aporte que se localizan en los bosques de café.⁵⁸⁷ Los sistemas de cultivo de café orgánico de la Cuenca Superior del Río Custepec como los de la Sierra Madre de Chiapas, han “... frenado la devastación forestal”.⁵⁸⁸ Los sistemas agroforestales de café de los pequeños productores de café orgánico contribuyen a la captación de agua y los servicios ambientales en las cuencas vertientes de la Sierra Madre de Chiapas, una valiosa contribución que aún no se ha evaluado.⁵⁸⁹

5.1.9.4 El Agua para la Industria y otros Usos

5.1.9.4.1 El Uso Industrial

El uso industrial de las aguas del Río Custepec está representado por la generación de energía hidroeléctrica en la Central Hidroeléctrica de La Angostura. El uso del agua para la generación de energía eléctrica se considera como un uso no consuntivo; sin embargo representa el uso del agua mayoritario de las aguas provenientes de la Cuenca Superior del Río Custepec.

De 1990 a 2004, la Cuenca Superior del Río Custepec, aportó un volumen de escurrimiento promedio anual de 410.486597 millones de m³ que representan el 84.44% de las aguas de la Cuenca, al embalse de la Presa de La Angostura para la generación de energía eléctrica.

⁵⁸⁷ Este *mercado ambiental* incluye los *sellos verdes* y los nichos de mercado del *mercado justo* del café orgánico que se produce en la Cuenca. Por ejemplo, el café orgánico certificado denominado *Café Bosque de Niebla* elaborado por Café Tollan S. A. De C. V., certificado por Aurora, se comercializa como un *producto de conservación* por lo que en su envase de venta oferta que: “*Nuestro café orgánico y certificado proviene de las plantaciones de sombra de la región circundante a la Reserva de la Biosfera El Triunfo, en Chiapas, hogar del legendario quetzal y del rarísimo pavón. Estas plantaciones contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad y de las cuencas hidrológicas.*” El entorno ambiental y sus particularidades de la biodiversidad donde se produce este café es parte también del sobreprecio del café agro-ecológico en el *mercado justo*. De esta forma, un porcentaje del precio de venta de este café se dona al Fondo de Conservación El Triunfo, A. C., para el desarrollo de programas de conservación en la Reserva.

⁵⁸⁸ Jorge Aguilar Reyna. Director comercial de la Red Maya de Productores Orgánicos (Periódico Cuarto Poder, 14 de noviembre de 2004).

⁵⁸⁹ Por ejemplo, Pérez-Grovas (1998), hace una valiosa evaluación de la sustentabilidad del sistema de producción de café orgánico de la unión de ejidos Majomt, municipio de Chenaló en los Altos de Chiapas. Cuellar, *et al.* (1999), hacen una valoración de los servicios ambientales de los sistemas agroforestales de café en El Salvador. Por otra parte, Medina (2004), hace una primera evaluación de las externalidades hídricas del sistema agroforestal de café en la subcuenca del Río Guacalate en Guatemala.

Según datos de INEGI (2002:485), durante el año de 2001, en la Central Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez de la Presa de La Angostura, se generaron 2,910.96 Gigawatts-hora de energía bruta.⁵⁹⁰ Durante el año agrícola 2000-01, la Cuenca Superior del Río Custepec aportó un volumen de 207.979477 millones de m³ al embalse de la Presa de La Angostura para contribuir en la generación de energía eléctrica.⁵⁹¹

5.1.9.4.2 El Agua para la Acuacultura

Las aguas del embalse de la Presa el Portillo II son utilizadas también como medio de vida para el desarrollo de acuacultura⁵⁹². Los pescadores del embalse, son en su mayoría ejidatarios y usuarios del propio Distrito de Riego (Tigrilla, Guadalupe Victoria, Benito Juárez) y están organizados en la Cooperativa Pesquera de El Portillo.⁵⁹³

Las aguas de la Presa El Portillo II,⁵⁹⁴ están concesionadas a la Asociación Civil de Usuarios del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques; por lo

⁵⁹⁰ “En la región se aprovechan 42,500 hm³ / año para la generación de energía eléctrica mediante siete plantas hidroeléctricas con una capacidad instalada de más de 3,900 MW lo que representa 39% de la capacidad hidroeléctrica del país.” (CNA, 2001b: 70). Un hm³ es un hectómetro cúbico y es igual a un millón de metros cúbicos.

⁵⁹¹ Sin embargo, como lo anota Miguel León-Portilla (1998), en Chiapas, “... se han construido grandes presas y su capacidad de producción de energía eléctrica es la mas grande de México, esto y la explotación de otros recursos poco benefician a la mayoría de los chiapanecos (Periódico La Jornada, 20 de enero de 1998). Por otra parte, Villafuerte (2001:160) considera que: “... *no obstante la importancia que reviste la construcción de las hidroeléctricas en Chiapas, los beneficios no se han traducido en el desarrollo de la entidad, ya que casi toda la energía producida es enviada a otros estados de la república.*” La implementación de mecanismos de Pago por los Servicios Ambientales para la producción de agua en las cuencas de los embalses de las hidroeléctricas, es una oportunidad para reconocer y contribuir con el desarrollo de las comunidades de estas áreas de aporte y asegurar la sostenibilidad en la producción del agua proveniente de estas cuencas vertientes del Río Grijalva y la generación de energía eléctrica.

⁵⁹² Según el inciso LVII del Artículo Tercero de la Ley de Aguas Nacionales (CNA, 2004:8), el Uso en Acuacultura se refiere a “*la aplicación de aguas nacionales para el cultivo, reproducción y desarrollo de cualquier especie de la fauna y flora acuáticas.*”

⁵⁹³ La Cooperativa pesquera cuenta con 51 socios, únicamente se dedican a la cría y pesca de mojarra tilapia de talla grande. Según datos recabados por Orihuela (2004), en el Portillo II, durante la temporada de pesca de 1997 se capturaron 43 toneladas y en 1998, un total de 98 toneladas de mojarra tilapia.

⁵⁹⁴ Según los datos de diseño, la Presa El Portillo II tiene una capacidad de almacenamiento total al NAMO de 100 millones de m³ y de 157.4 millones de m³ al NAME (57.4 millones de m³ como super-almacenamiento). La Presa tiene al NAMO una capacidad útil de 72.7 millones de m³ con una *capacidad muerta* para la depósito de azolves de 27.3 millones de m³ (CNA, 1990:196; Aguilar y González, 2000; Arjujo, *et al.* 2001:76).

que la Cooperativa Pesquera cuenta con permiso otorgado por SAGARPA en coordinación con la CNA para el aprovechamiento acuícola del embalse de la Presa como infraestructura hidráulica federal, según lo establecido en el Artículo 82 de la Ley de Aguas Nacionales.

Al interior del Distrito de Riego, se localiza la Granja Santa Rosa que se dedica a la cría de mojarra tilapia, carpa y langostinos; la Granja Santa Rosa, fue el primer usuario acuícola del Distrito de Riego, paga su cuota por servicio de agua a la Asociación Civil de Usuarios. Actualmente, se tienen varios estanques rústicos donde los ejidatarios del Distrito han aprovechado las pozas de los bancos de préstamo o bien han construido pequeños estanques (ollas de agua) para la acuicultura en El Ámbar, Juan Sabines y El Diamante.⁵⁹⁵ Estos productores que usan el agua para el desarrollo de actividades constituyen el uso acuícola del Distrito de Riego mismo que durante el año agrícola 2003-2004 utilizaron 1.486 m³ que representan actualmente un 2.2% del volumen de agua utilizado en el Distrito.⁵⁹⁶

Mientras de 1995 a 1999 se utilizaban en promedio al año 0.09 millones de m³ para acuicultura; del 2000 al 2002, se usaron en promedio 0.444 millones de m³; finalmente de 2003 a 2004, se usaron 1.486 millones de m³ para la acuicultura. De esta forma, en los últimos años, el desarrollo de la acuicultura en la Cuenca baja y el valle del Río Custepeques ha tenido un comportamiento creciente.

5.1.9.4.3 El Uso Pecuario del Agua

El uso pecuario, comprende el uso del agua para abrevadero de ganado. El volumen que se destina al uso pecuario en la Cuenca y el Distrito de Riego, no aparece registrado como tal en el REPDA o en usos consuntivos del agua

⁵⁹⁵ Dentro del Distrito, se localiza en Benito Juárez un Centro Acuícola para la producción de crías de peces para abastecer a los pecadores de la región (el Portillo II, La Angostura y los estanques). Este Centro utiliza las aguas del arroyo La Pila.

⁵⁹⁶ En general se considera que el uso en acuicultura es un uso no consuntivo del agua; sin embargo, el uso del agua en estanques para la cría de peces que se desarrolla dentro del Distrito de Riego se consideran como un uso consuntivo del volumen de agua concesionado a la Asociación Civil de Usuarios; los acuacultores son usuarios agremiados a la Asociación Civil. Por otra parte, los pescadores de la Cooperativa de El Portillo II, hacen un aprovechamiento acuícola no consuntivo de las aguas del embalse de la Presa. Los pecadores de El Portillo, están representados en el Uso en Acuicultura del Comité de Cuenca del Río Custepec.

utilizada en el Distrito, debido principalmente a las condiciones de manejo de la ganadería extensiva del Distrito, donde el ganado abreva en las regaderas o bien se abastecen de las pérdidas de agua en los canales o los sobre-riegos de las parcelas; en la Cuenca media, los vaqueros llevan a abreviar el ganado al arroyo cercano.

Según FAO (2003), citada por Orihuela (2004), para la producción de leche una vaca necesita de 80 litros de agua por día. Se estima en el Distrito de Riego 101 Cuxtepeques, un hato ganadero total de 16,000 cabezas, con una producción diaria de leche de 5 a 13 litros por vaca. Entonces, para abrevadero en el Distrito de Riego, se estima un volumen anual de uso pecuario de 467,200 m³.



Figura 5.37 Vista aérea de la Presa Juan Sabines Gutiérrez (El Portillo II), Chiapas

5.2 El Deterioro Ambiental en la Cuenca Superior del Río Custepec: Diluvio y Caos⁵⁹⁷

“Se vino abajo el cielo en un solo día y perecieron.
y lo que comían era nuestro sustento.
4 flor; su año era 1 casa y su signo 4 agua.
Perecieron,
todo monte pereció,
el agua estuvo extendida 52 años
y con esto terminaron sus años.”

Fragmento de la *Leyenda de los Soles*. En: León-Portilla (1979:103)

*Fausto: “Murmura poderoso ya un arroyo corriendo hacia abajo
hasta juntarse a otros arroyos;
al salir de las barrancas,
doblan su caudal.
Un torrente se precipita ahora en forma de cascada;
de pronto se extiende en una vasta llanura de rocas,
y espuma fragoroso corriendo de aquí para allí
y de grado en grado se lanza en el valle.
¿Qué aprovecha una valerosa y heroica resistencia?
La potente oleada corre veloz para arrastrarlos;
yo mismo me estremezco ante una tan furiosa inundación.”*

Fragmento de *Fausto* de Johann Wolfgang Goethe (1749-1832). En: Goethe (1999:362)

En un pequeño ensayo, Arturo Warman (1982), hace referencia a los procesos actuales de degradación ambiental del espacio rural en México:

“El país esta siendo arrasado. Erosión, bajo aprovechamiento, deforestación, dispendio y contaminación de aguas, entre otros muchos, son fenómenos graves y crecientes, acaso irreversibles. Los factores más poderosos en la degradación son y han sido los intereses especulativos, a corto plazo, en el proceso de acumulación del capital. Es mucho mejor negocio cortar un bosque que sembrarlo, plantar algodón por unos años agotando el agua del subsuelo que establecer una agricultura permanente, tumbar las selvas tropicales para poner ganado que aprender a usarlas. El territorio se sometió a la ganancia particular y ha sido depredado. La ganancia no ha vuelto como capital al territorio, al campo, y se ha transferido a los sectores industrial y financiero para recibir estímulos y las seguridades del proyecto modernizador”.

⁵⁹⁷ En la mitología de todos los pueblos esta presente el diluvio como fin y principio del devenir de los pueblos; esta presente, no solo en el diluvio del pueblo hebreo; también esta presente en la cosmogonía de los pueblos prehispánicos de mesoamérica como una de las Eras o etapas previas. Por otra parte, en el fragmento del Acto Cuarto de Fausto de Goethe, Fausto desde la alta montaña de picachos levantados y rocas dentelladas, reclama a Mefistófeles (ese *extraño hijo del caos* según el propio Fausto) por el daño y el caos provocado con la gran inundación que hizo llegar. Este último fragmento, alcanza en nuestros días, una vigencia inconcebible, no solo en las consecuencias de progreso; también en la actual crisis ambiental global. Esta dualidad del diluvio y el caos es lo que da título a este Capítulo para referirse a los procesos de degradación de los recursos naturales en la Cuenca que finalmente derivaron en la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 en la Sierra Madre de Chiapas.

El deterioro ambiental esta articulado a procesos de degradación a nivel global inducidos principalmente por los procesos industriales que provocan perturbaciones globales como el adelgazamiento de la capa de ozono y el calentamiento global. Sin embargo; las manifestaciones de esta ruptura ambiental,⁵⁹⁸ se hacen mas evidentes, recurrentes y extremas a nivel local con las alteraciones del régimen de lluvias y escurrimiento de las cuencas (eventos de lluvias y sequías atípicos y extremos); pero particularmente con la incorporación de procesos de degradación locales como la deforestación, el cambio de uso del suelo, su intensificación y diferentes procesos de degradación del suelo y agua como la erosión hídrica y el abatimiento de su fertilidad natural, amplifican sus consecuencias y provocan el deterioro ambiental actual.

En el nuevo entorno dominado por las sociedades industrializadas, los procesos de degradación ambiental como la deforestación del trópico húmedo tiene consecuencias *in situ* con la degradación del suelo erosión hídrica, el abatimiento de su fertilidad natural y las variaciones en el ciclo hidrológico de sus cuencas vertientes, sin embargo, tienen también un impacto *ex situ*, no solo regional o nacional, incluso de ámbito mundial con las perturbaciones de los ciclos globales de agua y CO₂ (anhídrido carbónico o dióxido de carbono); en el calentamiento global o el efecto de invernadero⁵⁹⁹ y la ruptura de la capa de ozono que inducen los cambios climáticos que irrumpen en una mayor incidencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos extremos (El Niño y La Niña como una dualidad caótica de inundaciones y sequías).

⁵⁹⁸ El creciente deterioro acumulado tanto en el ambiente natural como social de la humanidad representa lo que Tsuru, citado por Kapp (1995) denomina como el deterioro ambiental y cultural, manifiesto actualmente en el ámbito de una verdadera *ruptura ambiental*. Según Kapp (1995); la ruptura ambiental, es “...un concepto amplio y general propuesto para recoger todos esos fenómenos que afectan, bien por sí mismos o en conjunto, al carácter y la calidad del medio ambiente social y natural del hombre”. Para las sociedades contemporáneas, la ruptura ambiental representa un paradigma difícil de resolver debido a las complejas interrelaciones globales propias de los procesos de degradación, los conflictos relacionados con la apropiación de los recursos naturales y las necesidades de un desarrollo sostenible.

⁵⁹⁹ Conforme crecen los árboles, absorben carbono atmosférico y lo almacenan en sus tejidos. Cuando se talan o queman los árboles, liberan el carbono almacenado en forma de CO₂. De esta forma, el CO₂, liberado, retiene la energía solar y contribuye al incremento de la temperatura mundial. Se estima que los bosques del mundo contienen el 40% de todo el carbono almacenado (PRB, 2002).

Éstas vertientes de la crisis ambiental local y global junto con los procesos de degradación propios del actual desarrollo industrial anárquico basado en el uso excesivo de la energía fósil afectan por sí mismos o en su conjunto el carácter y la calidad no solo del ambiente natural, también del entorno social de la humanidad que nos acercan a los límites de la sostenibilidad (Kapp, 1995; Goodland, 1997; Márquez, 2002).⁶⁰⁰

Años más tarde, en su visión del campo mexicano en el presente siglo, Arturo Warman, hace énfasis en las alteraciones en el ciclo del agua de las cuencas; los procesos de degradación de los recursos naturales de las Cuencas y sus efectos en la frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos extremos como las inundaciones de septiembre de 1998 en la Sierra Madre de Chiapas. Warman (2001:241), considera que en este nuevo escenario ambiental del espacio rural; es necesario incorporar la conservación del suelo y agua y el ordenamiento territorial rural en las Políticas Públicas sobre el agua para la búsqueda de alternativas de para la gestión y conservación de los recursos naturales que permitan aspirar a un desarrollo territorial, a un desarrollo rural sostenible:

“En la última década sufrimos desastres naturales severos. Los más graves los provocó el agua: lluvias intensas que causaron inundaciones, derrumbes y deslaves, daños a la infraestructura y suspensión de la comunicación y el abasto. Algunos afirman que las lluvias extraordinarias o los huracanes son y serán más frecuentes e intensos por el calentamiento global del planeta, pero todos coinciden en que la deforestación, la erosión y el azolve, la degradación por la intervención humana en los recursos naturales en las cuencas de los ríos son las causas por las que los meteoros naturales se convierten en desastres naturales.”

⁶⁰⁰ Para Toledo (1998: 163); “... el proceso de globalización del fenómeno humano, el desarrollo mismo del conocimiento especializado, el despliegue de nuevas tecnologías y en el centro de todo ello, la aparición y el agudizamiento de la llamada crisis ambiental o ecológica que, presente ya a una escala planetaria, se ha vuelto más frecuente, más grave y de mayor escala en las últimas décadas”. Debido a su carácter global, la ruptura ambiental, representa para Kapp (1995) “una de las cuestiones más desafiantes que el género humano ha afrontado nunca y que requiere una acción práctica que no requiere aplazamiento alguno”. Ante la magnitud histórica de este desafío; Toledo (1998: 161) considera que la ruptura ambiental, “representa ya una colosal amenaza a la supervivencia del planeta y de la sociedad humana”.

5.2.1 Los Procesos de Deterioro Ambiental de los Recursos Naturales en la Cuenca Superior del Río Custepec

En las diferentes regiones naturales de Chiapas, los problemas de degradación de los recursos naturales: deforestación y degradación de bosques; intensificación y cambios de uso del suelo y erosión hídrica, han provocado ya desequilibrios ambientales en sus cuencas vertientes que se manifiestan tanto en cambios en la disponibilidad de agua en las fuentes de abastecimiento como en la disminución de la fertilidad natural del suelo y en el abatimiento de la productividad agrícola (Arellano, 1994).

Desde mediados del siglo XX en la Cuenca Superior del Río Custepec, se han dado profundos cambios en el paisaje agrario y fluvial de su territorio. Estos cambios, se han dado a través de la compleja trama de su red fluvial; desde las explotaciones desordenadas de madera en los bosques de la Cuenca, hasta el crecimiento poblacional en la Cuenca de los últimos años, generaron presiones sobre la tierra y sus recursos, cambios de uso del suelo, conflictos agrarios y extendió el patrón de dispersión del poblamiento en pequeñas rancherías, comunidades y poblados en una diáspora de *reindianización* de la Cuenca.⁶⁰¹

Actualmente, en la Cuenca del Río Custepec, la propia dinámica regional de los sistemas de cultivo de café y de maíz en laderas, con el *aclareo* o *desombre* de cafetales y la intensificación del uso del suelo, han llevado en algunos casos a la ausencia de prácticas de conservación de los recursos suelo y agua, han provocado un rápido deterioro ambiental de estos agroecosistemas. Este impacto ambiental, se manifiesta también en cambios en el régimen hidrológico regional y una mayor susceptibilidad a erosión por deslizamiento en las estribaciones de la Sierra Madre e inundaciones tanto en los valles de su Vertiente Interior como en la Planicie Costera.⁶⁰²

⁶⁰¹ Esta dispersión poblacional en la Cuenca, se manifiesta particularmente después de las migraciones resultado del conflicto de 1994 en los Altos y Cañadas de la Selva Lacandona con la creación de Nuevos Centros de Población a través de los Fideicomisos de Compra de Tierras.

⁶⁰² Sobre el efecto del aclareo de cafetales en el Soconusco en una mayor susceptibilidad a las inundaciones, Richter y Schmiedecklen (1993:75); citados por Arellano, (2004b) observan que en la Sierra

En la última década del siglo XX, éstos impactos junto con la crisis económica del café y el incremento de la presión en el uso de los recursos naturales derivada de la presión demográfica en la Sierra Madre, han intensificado el uso del suelo y han ampliado la frontera agrícola en terrenos marginales de laderas escarpadas que ha provocado una mayor erosión hídrica, la sedimentación de cauces y una mayor vulnerabilidad a eventos hidrometeorológicos extremos como el de septiembre de 1998 (Richter, 2002; Richter y Scheider, 2003).⁶⁰³

Según el Plan de Manejo de la Reserva de El Triunfo elaborado por SEMARNAP (1999), los conflictos agrarios⁶⁰⁴ y sociopolíticos en la región son los factores que mayor impacto ejercen sobre la conservación de los recursos naturales de la Reserva debido a que provocan inestabilidad e inseguridad a nivel local y limitan las acciones de protección.⁶⁰⁵ Los incendios forestales, la cacería, la extracción de especies maderables y no maderables así como los

Madre de Chiapas: *"Los efectos hidrológicos se manifiestan solamente de modo indirecto, y no en daños locales o en las cifras disminuidas de la producción. [...] Los motivos de las inundaciones no deben buscarse donde los ríos se han desbordado, sino más arriba, en la ladera de la Sierra Madre de Chiapas. [...] el clareo de los cafetales es responsable de los efectos hídricos en la costa."*

⁶⁰³ Sobre estos procesos de degradación ambiental en las montañas de Chiapas, Arturo Warman (1994), escribe: *"En los Altos la tierra es pobre y está cansada, usada por muchos siglos se ha vuelto avara, está degradada y erosionada. En la Selva y la Frontera lluvias y vegetación son exuberantes pro no prodigas; los suelos son someros y se degradan rápidamente cuando se les priva de su protección vegetal. Las maderas finas fueron extraídas con rapiña, descuido e irresponsabilidad..."*

⁶⁰⁴ Desde el establecimiento de los límites de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, los problemas agrarios han estado presentes: *"... por desgracia, parece ser la actitud de la SEDUE que, pretendiendo ignorar que la presión sobre la Reserva nace en buena medida de las urgentes necesidades de un campesinado cada vez más depauperado, planea recorrer los linderos ejidales de Monterrey y Santa Rica, y repeler las ampliaciones de Loma Bonita y Tres de Mayo –ya dotadas pero aún sin ejecutar- en lugar de enfocar sus baterías hacia las grandes zonas ociosas de fincas como Prusia, El Olvido y Liquidámbur, o incluso contra otras como Catarinas, cuyos límites sabe fraudulentos."* Ruz (1991:115). Por otra parte, en los testimonios recogidos por Ruz (1991:99-102), se describen los problemas que los pobladores de Palo Gordo tuvieron de 1979 a 1986 con diferentes funcionarios de Reforma Agraria, del Instituto de Historia Natural y, de SEDUE sobre la delimitación de la Reserva y Palo Gordo. La problemática de límites y siembra de estupefacientes tensaron las relaciones de las familias originarias de Palo Gordo que viven en Monterrey con la Reserva. Sin embargo, con la integración del Comité de Cuenca en 2003, se ha construido una mejor relación entre el personal de la Reserva y el ejido Monterrey.

⁶⁰⁵ Esta falta de coordinación y sensibilidad entre los funcionarios para la administración de la Reserva, pero particularmente de su relación con las comunidades rurales configuran un nuevo escenario, que según Ruz (1991:13) representa *"... otra cara de la realidad serrana; aquella que en buena medida determina ciertos aspectos del presente y futuro de los campesinos, aunque éstos, como siempre, estén prácticamente imposibilitados para intervenir en las políticas estatales o nacionales, y mucho menos aún para modificarlas. Y poco importa que sean ellos los primeros afectados."*

cultivos ilegales⁶⁰⁶ son también prácticas que agravan la pérdida de la biodiversidad⁶⁰⁷ provocada por la agricultura y la ganadería.⁶⁰⁸

De esta forma, los procesos de degradación de los recursos y el crecimiento demográfico así como los altos niveles de marginación y pobreza provocan en la Reserva una mayor demanda de tierras⁶⁰⁹ y una mayor presión sobre las áreas conservadas no aptas para el desarrollo de actividades agropecuarias.⁶¹⁰

⁶⁰⁶ Sobre la siembra de cultivos ilegales en esta parte de la Sierra Madre, Ruz (1991:101), relata algunos enfrentamientos en 1986 entre elementos del ejército y bandas de narcotraficantes cerca de Altamira, Tres de Mayo, Loma Bonita y Palo Gordo. El mismo sitio donde actualmente se localiza el Campamento Quetzal de la Reserva, fue escenario también de este tipo de enfrentamientos (entrevista con Rubén García Alfaro, 3 de mayo de 2004).

⁶⁰⁷ *"El valle de El Triunfo, que en la época de que hablo solo tenía desmontadas dos escasas hectáreas, este desmonte que fue ampliado cada vez más por la gente destructora que sólo piensa en talar. Incluso llevaron hasta ganado, aunque la zona no es para la crianza de bovinos y así estos animales, al no encontrar pasto, se mantenían ramoneando en el bosque y hasta comiendo la corteza de ciertos árboles. ¡Todo un desastre! Y por si fuera poco, los habitantes comenzaron a cazar pavones, los últimos remanentes de esta valiosa especie."* (Álvarez del Toro, 1985:427).

⁶⁰⁸ En los últimos 30 años, La Reserva de la Biosfera de El Triunfo ha perdido 30 mil hectáreas, es decir una tercera parte de su extensión; durante el año 2004, se estima que La Reserva perderá 450 hectáreas. *"... la primera amenaza de la Reserva de la Biosfera, la constituye el avance de la frontera agrícola así como las acciones relacionadas con la siembra de maíz, la ganadería e incluso la propia cafeticultura. En segundo término, se encuentran los incendios forestales que ocurren dentro de la reserva y en menor escala, la extracción ilegal de algunas especies."* (Ing. Roberto Escalante, Director de La Reserva de El Triunfo, Periódico *Cuarto Poder*, 14 de abril de 2004). En 1997, la REBITRI consideraba el siguiente orden jerárquico de amenazas a los sistemas de la Reserva: Problemática agraria, cultivo de café, agricultura migratoria, ganadería, incendios, extracción de madera, asentamientos humanos, cacería y pesca, extracción de palma, apertura de caminos, extracción de leña, y, cultivos ilegales (REBITRI, 1997).

⁶⁰⁹ Sobre las relaciones de las dependencias federales con el Instituto de Historia Natural del gobierno de Chiapas encargado en un principio de la administración de la reserva de El Triunfo, Álvarez del Toro (1985:427) escribe que en estos años: *"También hubo dos o tres amenazas graves de colonización por grandes grupos de gente, apoyados como siempre por empleados ignorantes de la Delegación Agraria; de hecho, uno de los mayores obstáculos para la conservación de la naturaleza en Chiapas han sido las autoridades agrarias y las forestales, es decir, la autoridad federal a la que nada le importa el estado y que varias veces ha pasado por encima de los decretos estatales."*

⁶¹⁰ Ya desde 1985, Don Miguel Álvarez del Toro (*op. cit.*) hacía referencia a los problemas de degradación provocados por el proceso de colonización de grupos campesinos sin tierra y los cambios de uso del suelo como un *"amenazas"* para la Reserva: *"... regresé tres veces a El Triunfo, pero con gran tristeza notaba que, a pesar de nuestras gestiones y siempre por carencia de recursos económicos y el apoyo oficial, cada vez más gente fue invadiendo el lugar; no mucha, pero llegó un tiempo en que se reunieron en el valle hasta ocho familias, con gran desesperación de nuestra parte. Naturalmente llevaban consigo sus destructores animales [...] ni siquiera berro se podía conseguir en el arroyo, aniquilado por los cerdos y las ovejas."* (Álvarez del Toro, 1985:427).

Por otra parte, la aplicación de Políticas Públicas inadecuadas a las condiciones locales, limitan las acciones de conservación y desarrollo sustentable de la Reserva (SEMARNAP, 1999:39).⁶¹¹

En el Taller Rural Participativo Quetzal, los productores plantearon los principales procesos de degradación ambiental de la Cuenca, mismos que se muestran en el Cuadro 5.21.

Cuadro 5.21 Marco Presión-Estado-respuesta (PER) en la Cuenca Superior del Río Custepec

Problema	Presión (fuerza causante)	Estado (condición resultante)	Respuesta (acción mitigante)
Incendios forestales	Intensificación del uso del suelo, falta de control en prácticas de cultivo	Degradación ambiental, mayor susceptibilidad a la erosión hídrica en los terrenos quemados	Control de quemas, cultivos de cobertera, callejones, <i>guardarayas</i>
Pérdida de bosques	Explotación de madera	Fragmentación de bosques, pérdida de la cobertura vegetal	Hacer proyectos de manejo forestal comunitarios
Erosión hídrica	Intensificación del uso del suelo, cultivos en ladera	Pérdida de suelo, abatimiento de los rendimientos de los cultivos, <i>la tierra se cansa, se lavan los terrenos y se hacen zanjas</i>	Terrazas de muro vivo, labranza de conservación, cultivos de cobertera
Contaminación del agua	Beneficio húmedo de café	Contaminación de ríos	Pozos de absorción en las parcelas de café
Degradación de potreros	Ganadería extensiva	Potreros o <i>jaraguales</i> con suelo compactado	Mejor manejo de potreros, cambio de pastos

⁶¹¹ En un principio, tal vez la problemática agraria y ambiental más representativa de la Reserva en la Cuenca, sea la del paraje de Palo Gordo y el ejido Monterrey. El paraje de Palo Gordo fue fundado por jornaleros y arrieros originarios de Huixtán quienes desmontaron cerca de diez hectáreas y cazaban entre otros animales pavón y tapir. Probablemente sea el sitio visitado por última vez en El Triunfo durante 1985 por Don Miguel Álvarez del Toro (*op. cit.*:427). Con la creación de la Reserva, Don Miguel convenció a la gente de Palo Gordo para que desalojaran este paraje que en 1980 estaba propuesto como ejido San Pedro Pedernal, Huixtán (Ruz, 1991:99) pero que estaba incluido dentro de la poligonal de la Reserva; algunas familias se fueron a Monterrey otros a la finca Catarina y los hijos de una familia se incorporaron como guardianes de la Reserva. Actualmente, Palo Gordo es un pequeño campamento de la Reserva (Álvarez del Toro, 1985: 428).

5.2.1.1 El Cambio Climático Global y sus manifestaciones en las Variaciones del Régimen de Lluvias Local

En los últimos años, se ha evidenciado más la estrecha correlación que existe entre la variabilidad interanual de la temperatura de las aguas superficiales del Océano Pacífico ecuatorial y la persistencia de anomalías atmosféricas regionales y globales (Tiscareño, *et al.*, 1998:6). De esta forma, el incremento de las aguas del Océano Pacífico y las oscilaciones en la presión del aire al nivel del mar, originan condiciones de excesiva humedad y sequías extremas; en el continente americano. Este fenómeno es conocido como El Niño⁶¹² Oscilación del Sur, o bien por sus siglas ENOS (Rompelewsky y Halpert, citados por Tiscareño, *et al.*, 1998:6; Rogelewsky y Niedzwledz, citados por Hernández, 1998).

Cuando se presenta El Niño, se alteran los patrones globales de la precipitación y la temperatura con consecuencias en la agricultura y la pesca, un incremento de la vulnerabilidad a incendios forestales, inundaciones y sequías extremas (Tiscareño, *et al.*, *op. cit.*; Delgadillo, 1998a:4; Suplee, 1999).

Los cambios en la presión del aire a nivel del mar se miden con el Índice de Oscilación del Sur (IOS), que correlaciona la variación de la temperatura de las aguas superficiales del este al centro del Océano Pacífico Tropical. De esta forma, valores negativos del IOS corresponden a la presencia de El Niño; valores positivos del IOS corresponden al fenómeno denominado La Niña o El Viejo, valores cercanos a cero definen un estado neutro del ENOS. La variabilidad en el tiempo de El Niño, La Niña y, año neutro, son expresiones diferenciadas en intensidad de un mismo fenómeno climático global. La secuencia El Niño - La Niña es un fenómeno dual. En Chiapas, El Niño está asociado a periodos de sequía extrema y La Niña a periodos de lluvias torrenciales.

⁶¹² Este fenómeno climático fue denominado El Niño por los pescadores de Perú debido a que la máxima intensidad del fenómeno se presenta alrededor de la navidad, entonces el nombre hace referencia al niño dios (Tiscareño, *et al.*, *op. cit.*; Suplee, 1999).

De esta forma, en los últimos años, se ha presentado la siguiente secuencia en los fenómenos climáticos de El Niño y La Niña: 1995-96 fue un *año neutro*; durante 1982-83; 1986-87; 1991-92; 1993-94; 1997-98 se presentó El Niño; para los años hidrológicos de 1987-88; 1988-89; 1995-96; 1998-99; 1999-2000 y 2002-03, se presentó La Niña (Tiscareño, *et al.*, 2000).

Las anomalías climáticas derivadas del cambio climático global hicieron de 1998 un año particularmente crítico;⁶¹³ con un prolongado periodo de sequía antecedente en 1997-98,⁶¹⁴ y un periodo de lluvias extremo en la Sierra Madre de Chiapas en 1998.

En la Cuenca Superior del Río Custepec, para el periodo de estudio de 1974 al 2002, en general se observa una tendencia decreciente en la precipitación anual de la Cuenca; tanto en la cuenca alta (estación Finca Custepec) como en la cuenca baja (estación Independencia). Durante este periodo siempre llueve mas al año en la cuenca alta que en la cuenca baja, inclusive cuando la lluvia en la cuenca baja es máxima como en 1979 y 1988 cuando en la cuenca baja llovieron 2,136.9 y 2,048.5 mm respectivamente y en la cuenca alta llovieron 2,242.7 y 2,279.3 mm respectivamente. Las tendencias de las curvas de la Figura 5.1 siguen una tendencia similar; es decir existe cierta correlación en el régimen de lluvias entre la parte alta y baja de la Cuenca;⁶¹⁵ es decir, cuando llueve menos en la parte alta, llueve menos en la parte baja y viceversa. La tendencia decreciente es mas pronunciada en la

⁶¹³ Oficialmente, el año de 1998, fue confirmación por la Organización Meteorológica Mundial “... como el año con las temperaturas más altas desde que se iniciaron los registros climáticos en 1860, según el reporte de la World Meteorological Organization dado a conocer a la prensa mundial el 17 de diciembre de 1998 [...] Estos registros históricos en la temperatura fueron acompañados por los máximos valores registrados en la deficiencia del ozono atmosférico. Entre septiembre y noviembre de ese año, el adelgazamiento de la capa de ozono del polo sur del planeta fue el más pronunciado y el más prolongado de lo previamente registrado [...] A lo anterior se agregó la fuerte temporada de ciclones catorce que lugar en el Atlántico (y cuyo principal desenlace fue el huracán Mitch que afectó severamente a Centroamérica) y las inundaciones sin precedente que tuvieron lugar en China.” (Toledo, 2000:27-28).

⁶¹⁴ “La anomalía climática más notable de 1998 fue, sin embargo la secuencia de incendios forestales que en concordancia con el incremento de las temperaturas afectó enormes superficies de varios países, un fenómeno que se inició en 1997.” (Toledo, 2000:28).

⁶¹⁵ Este *gradiente altitudinal* de lluvia o *patrón geográfico* de la distribución de la lluvia (Hernández, 1989:51), en la Cuenca Superior del Río Custepec, se utiliza en la estimación de la erosividad de la lluvia para el cálculo de la erosión hídrica en la Cuenca.

cuenca baja que en la cuenca alta. Estas tendencias son análogas a las observadas por Richter (2000) en Tapachula de 1920 a 1997.

Debido a la ausencia de series históricas continuas de precipitación y evaporación en la estación Finca Custepec, únicamente se hace el análisis cualitativo de las tendencias del comportamiento histórico del régimen de humedad en la estación Independencia para el periodo de 1974 a 2002 (Figura 5.38).

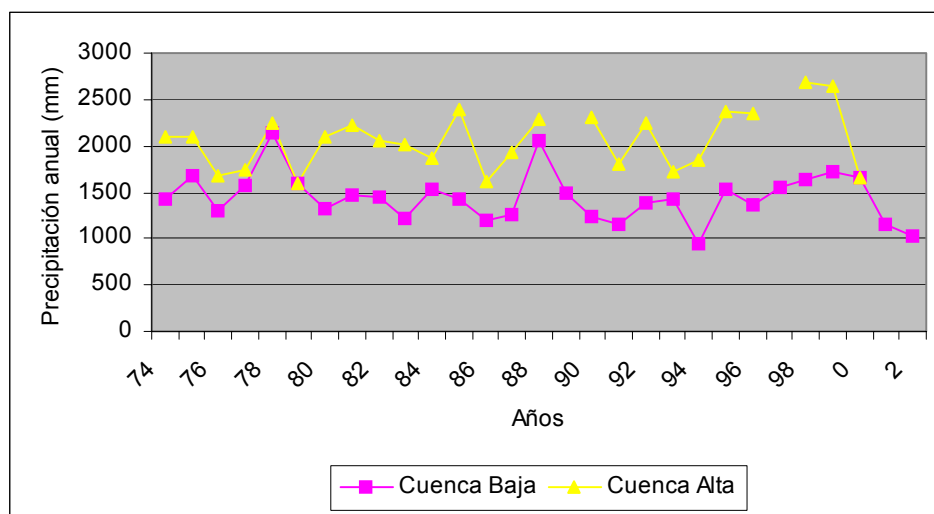


Figura 5.38 Variaciones de la precipitación anual en la Cuenca Superior del Río Custepec durante el periodo de 1974 a 2002

En la cuenca baja, en general a través del periodo de estudio, la evaporación muestra una tendencia creciente y la precipitación una tendencia decreciente⁶¹⁶ (Figura 5.39). La precipitación sigue un patrón mas irregular, mientras que la evaporación es más uniforme. En 1978, la precipitación es

⁶¹⁶ Estas tendencias en el régimen de lluvias de la Cuenca se correlacionan con los cambios en las fechas de siembra: "Cuando yo vine [en 1975], yo me acuerdo que sembrábamos la milpa, antes del 25 de abril, o desde el 20 empezábamos a sembrar maíz, yo me acuerdo el 25 de abril era muy seguro el agua; en ese tiempo, ya estaba la milpa grandecita, empezábamos a sembrar y el 25 caía el agua, caía ya el primero de mayo, dos de mayo, tres de mayo y, este, era muy seguro el agua; ya la gente lo tenía por costumbre, muy seguro. Ahorita ya estamos en mayo, no hay agua, muy poco, como que las aguas se están alejando año con año. Porque me acuerdo cuando yo vine sembrábamos y cosechábamos, la milpa quedaba mejor, había mejores tierras, ahora ya se terminó. Todo lo que antes era roblares grandes, como decimos nosotros, montañas y todo, la gente ahora ya no hay agua, y eso es lo que a mi me preocupa, que ya después como serían los tiempos? mas difíciles!, mas difíciles!..." (Entrevista a Don José Domingo Pérez, ejido Nuevo Nayarit, 3 de mayo de 2004).

máxima (2,136.9 mm) y la evaporación mínima (1,710.56 mm), muy cercana a la mínima del periodo (1,495 mm en 1979). Únicamente en los años 1978 y 1979, la precipitación es mayor que la evaporación; de ésta forma el año de 1979 es un año atípico, (la precipitación es ligeramente mayor a la evaporación), es decir, casi un punto de equilibrio hidrológico. Los máximos deficiencias de humedad (evaporación menos precipitación), también muestran una tendencia creciente en el tiempo y; se presentan en los años de 1981 (743.16 mm), 1990 (800.92 mm) y, 1994 (868.51 mm). En 1994, se presenta la precipitación mínima del periodo (942.1 mm).

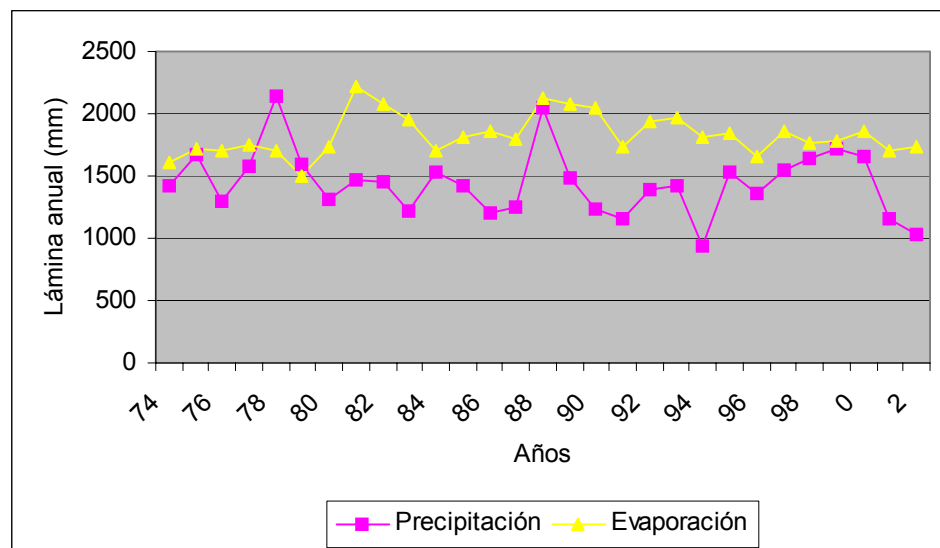


Figura 5.39 Variaciones de la precipitación y la evaporación anual en la Cuenca Superior del Río Custepec. Estación climatológica Independencia, Chiapas para el periodo de 1974 a 2002

El régimen de precipitaciones anuales en la Finca Custepec varía de una mínima de 1,337.1 mm en 1963 a una máxima de 2,686.8 mm en 1998. Según los registros históricos, los años *muy lluviosos* con precipitaciones anuales mayores de 2,600 mm fueron: 1951, 1954, 1998 y, 1999. Los *años lluviosos* con precipitaciones anuales mayores de 2,300 mm fueron: 1955, 1958, 1985, 1990, 1995, 1996. Los *años secos*, con precipitaciones anuales cercanas a los 1,600 mm fueron: 1963, 1970, 1976, 1986 y, 2000.

En la Finca Custepec, durante los meses de febrero, marzo y abril de 1998, se presento en la Cuenca alta una condición de sequía prolongada; durante tres meses no llovió; solo en febrero y marzo de 1986 se había presentado una condición análoga de sequía pero mas corta, de dos meses; de enero a abril de 1987 solo llovieron 6.5 mm en marzo; recientemente, en 2003, durante febrero y abril no llovió, solo durante el mes de marzo llovieron 9 mm.

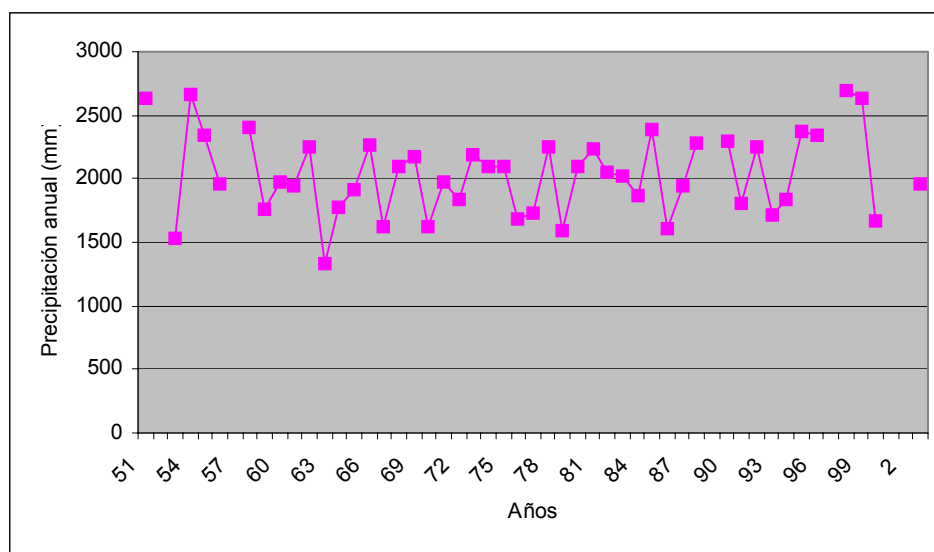


Figura 5.40 Variaciones de la precipitación anual en la Finca Custepec, Chiapas para el periodo de 1951 a 2003

Durante 1998 llovieron en total 2,686.8 mm en la Finca Custepec, la precipitación anual máxima histórica; sin embargo, durante el año de 1954 llovieron 2,668.5 mm, es decir, prácticamente la lámina anual de 1998; en 1954, el periodo de lluvias se distribuyó a lo largo del año, particularmente con el máximo histórico de abril con una precipitación mensual de 558 mm (el 21% de la lluvia anual); mientras que en septiembre de 1998, llovieron 1,229.5 mm (el 45.76% de la lluvia anual), la máxima mensual histórica.⁶¹⁷ Los años de 1998 y 1999 fueron dos años seguidos muy lluviosos en la Finca Custepec con 2,686.8 y 2,635.2 mm respectivamente (Figura 5.40).

⁶¹⁷ El la Finca Custepec, históricamente, la precipitación promedio mensual máxima se presenta en el mes de septiembre con 439.2 mm

En 1985, las lluvias se concentraron principalmente durante los meses de julio (505.5 mm) y agosto (681.7 mm); los máximos históricos mensuales. Los *años neutros* de 1995 y 1996 fueron dos años lluviosos seguidos con 2,365.4 y 2,341.3 mm respectivamente.

Los días 9 y 10 de abril de 1954, llovieron en la Finca Custepec, 170 y 175 mm respectivamente, es decir un total de 345 mm en dos días. Del 22 al 25 de agosto de 1985 llovieron 318 mm en cuatro días.

5.2.1.2 Deforestación y Cambios de Uso del Suelo

La deforestación y la degradación forestal provocan en los ecosistemas principalmente: i) una menor precipitación, incremento de temperaturas ambientales y un mayor riesgo de inundaciones; ii) la pérdida de la biodiversidad; iii) una menor productividad agrícola, debido a la pérdida de la fertilidad natural del suelo y su degradación por erosión hídrica; iv) menor disponibilidad de agua;⁶¹⁸ v) incrementa el cambio climático global y; vi) la pérdida del paisaje y la belleza escénica (Population Reference Bureau, 2002).

En los últimos años, la deforestación y la dinámica de cambio de uso del suelo han configurado también el nuevo paisaje agrario y fluvial de la Cuenca. Para Nieuwkoop, *et al.*, (1992), las principales causas de la deforestación en la Frailesca, se encuentran en los incendios forestales, la apertura de nuevas tierras al cultivo (intensificación del uso del suelo) y, la inadecuada explotación de los bosques.

Mediante el análisis e interpretación de las imágenes de satélite de 1975, 1986, 1992, 1995 y, 2000 con uso del programa ArcView GIS versión 3.1, se estimó la variación del cambio de uso de suelo en la Cuenca Superior del Río Custepec. En el análisis, se consideraron los siguientes tipos de uso del suelo: i) bosques y selvas (matorral de niebla, selvas altas siempre verdes, bosques

⁶¹⁸ En la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas, desde 1990 se advertía sobre las consecuencias del proceso de deforestación en la producción de agua en la Cuenca Superior del Río Grijalva. Actualmente, en febrero, al inicio de la temporada de secas, se presentan abatimientos significativos del agua disponible en ríos y manantiales que abastecían de agua a varias poblaciones de los municipios de Motozintla, Bejuca, El Porvenir, La Grandeza y Siltepec (Periódico Cuarto Poder, 27 de febrero de 2005).

de pino-encino, bosques de liquidámbar, bosques de álamo, bosques de pino); ii) sabanas y guatales; iii) pastizales (pastizales naturales y pastizales inducidos); iv) agricultura (cultivos anuales, bosques de café, agricultura de riego); v) otros (cuerpos de agua y, áreas con depositación de sedimentos). Los tipos de vegetación incluidos, corresponden a los descritos en la primera parte de este trabajo, las huellas espectrales de cada tipo de vegetación se obtuvieron en los diferentes transectos y recorridos de campo.

Cuadro 5.22 Transformaciones en el uso del suelo (hectáreas) en la Cuenca Superior del Río Custepec para el periodo de 1975 a 2002

Uso del Suelo	1975	1986	1992	1995	2000	2002
Bosques y Selvas	54,601.11	51,217.75	47,897.71	48,702.56	46,746.59	45,962.72
Sabanas y <i>Guatales</i>	1,726.96	2,525.40	2,909.16	3,222.19	3,444.27	3,739.27
Pastizales	2,980.36	4,493.16	4,273.20	5,072.00	5,486.08	5,692.41
Agricultura	1,377.20	1,497.48	2,305.44	3,084.31	4,009.41	4,419.03
Otros	0	533.52	497.88	604.56	999.27	872.19

Los resultados obtenidos por año y tipo de uso del suelo para cada una de las cinco microcuencas de la Cuenca Superior del Río Custepec para cada una de los 12 usos del suelo, se muestran en los Cuadros A7 al A11 del Anexo de este trabajo. Asimismo, se muestran también los planos de vegetación y uso del suelo, obtenidos para la Cuenca Superior del Río Custepec para cada año de estudio. Finalmente, en el Cuadro 5.22, se muestra un resumen de los resultados obtenidos agrupados en cuatro clases de uso del suelo.

De esta forma, se obtiene que para el período de análisis de 1975 al 2002 las áreas de bosques y selvas en la Cuenca han disminuido significativamente de 54,601 a 45,962 hectáreas; es decir, 8,639 hectáreas en 27 años, a una tasa media anual de deforestación de casi 320 hectáreas⁶¹⁹ (Figura 5.41).

⁶¹⁹ "... durante ese tiempo [1975], estaba mas poblado los bosques, [...], estaba mas espeso los montes, pero de ese tiempo estamos hablando casi de 29 años, ahora si que toda la gente ha acabado mucho [...] se ha terminado el bosque en muchas partes, lo he visto, se esta quedando claro, año con año se están destruyendo, pues yo pienso de que, de que entre otros treinta años mas, como quien dice, en el copete [de los cerros,] se va quedando el bosque..." (Entrevista a Don José Domingo Pérez, ejido Nuevo Nayarit, 3 de mayo de 2004).

Estos resultados son análogos a los obtenidos por CONANP y FMCN (2003:26), en este mismo periodo en toda la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, donde obtienen que de 1975 a 2002, han sido transformadas 12,298 hectáreas de bosques y selvas de la Reserva en áreas agrícolas, pastizales inducidos y acahuales a una tasa anual de 485 hectáreas.

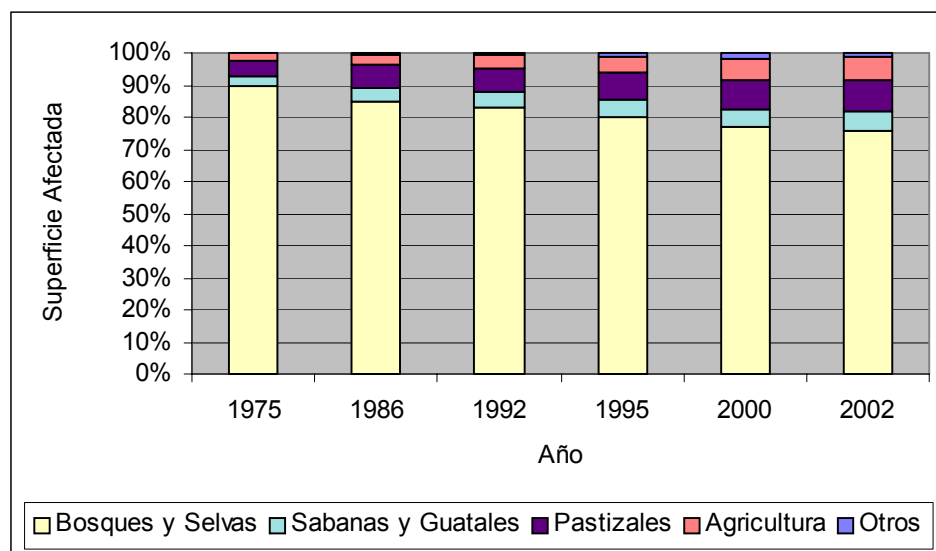


Figura 5.41 Variaciones en el uso del suelo en la Cuenca Superior del Río Custepec para el periodo de 1975 a 2002

De esta forma, mientras la superficie de bosques y selvas ha disminuido, la dinámica propia de la intensificación del uso del suelo ha provocado un incremento tanto en la superficie de descanso (sabanas y *guatales*) como en la dedicada a sistemas de cultivo y ganado. De 1975 a 2002, la superficie de sabanas y *guatales* en la Cuenca se incremento de 1,726 a 3,739 hectáreas a una tasa anual de 74.56 hectáreas; la superficie dedicada a la agricultura creció de 1,377 a 4,419 hectáreas a una tasa anual de 112.67 hectáreas y, la superficie dedicada a la ganadería paso de 2,980 a 5,692 hectáreas a una tasa anual de 100.44 hectáreas.

Las tendencias en la tasa anual de cambio de uso del suelo en la Cuenca, se muestran en el Cuadro 5.23. En la transformación de los bosques y selvas de la Cuenca, se observan las siguientes tendencias: de 1975 a 1986 se

presento una tasa anual de 307 hectáreas;⁶²⁰ sin embargo, el periodo más crítico en el cambio de uso del suelo de los bosques y selvas de la Cuenca fue de 1986 a 1992 con una tasa anual de 553 hectáreas, el año de 1992 fue una año particularmente crítico en incendios forestales en la Cuenca; posteriormente de 1992 a 1995 los bosques y selvas de la Cuenca alcanzan a recuperarse parcialmente; finalmente para los periodos de 1995 al 2000 y de 2000 al 2002, la tasa anual promedio fue prácticamente la misma con 391 hectáreas, sin embargo, después de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 en números absolutos se presenta un abatimiento importante de la superficie de bosques y selvas.⁶²¹

Cuadro 5.23 Tasa anual de cambio de uso del suelo (hectáreas * año⁻¹) en la Cuenca Superior del Río Custepec para el periodo de 1975 a 2002

Uso del Suelo	1975-86	1986-92	1992-95	1995-00	2000-02
Bosques y Selvas	-307.58	-553.34	+114.98	-391.19	-391.94
Sabanas y <i>Guatales</i>	+72.59	+63.96	+44.72	+44.42	+147.50
Pastizales	+137.53	-36.66	+114.11	+82.82	+103.17
Agricultura	+10.94	+134.66	+111.27	+185.02	+204.81

Por otra parte, la tasa anual de cambio de uso del suelo de los bosques y selvas fue de 1986 a 1992, para la agricultura es máximo del 2000 al 2002; para pastizales de 1975 a 1986 y para sabanas y *guatales* también del 2000 al 2002 (Cuadro 5.23, Figura 5.42).

Estas transformaciones en el paisaje de la Cuenca, se deben por una parte al incremento poblacional que deriva en una mayor presión de uso sobre los recursos, así como a cambios en las formas de apropiación de los mismos a través de la intensificación del uso del suelo. De esta forma, en los últimos años, el paisaje de la Cuenca se ha transformado de bosques y selvas a sistemas de ganado y cultivo.

⁶²⁰ CONANP y FMCN (2003:20), reportan en 1986 un crecimiento significativo en la agricultura de temporal permanente entorno a la Finca Custepec.

⁶²¹ Para el periodo de 1996 a 2000 Hernández (2002:35), reporta la máxima tasa de deforestación anual de 1.32% en la Reserva de la Biosfera de El Triunfo misma que atribuye a la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998. Sin embargo, para el periodo de 2000 a 2002 reporta una tasa de deforestación anual de -1.19% debido a la recuperación natural de la vegetación.

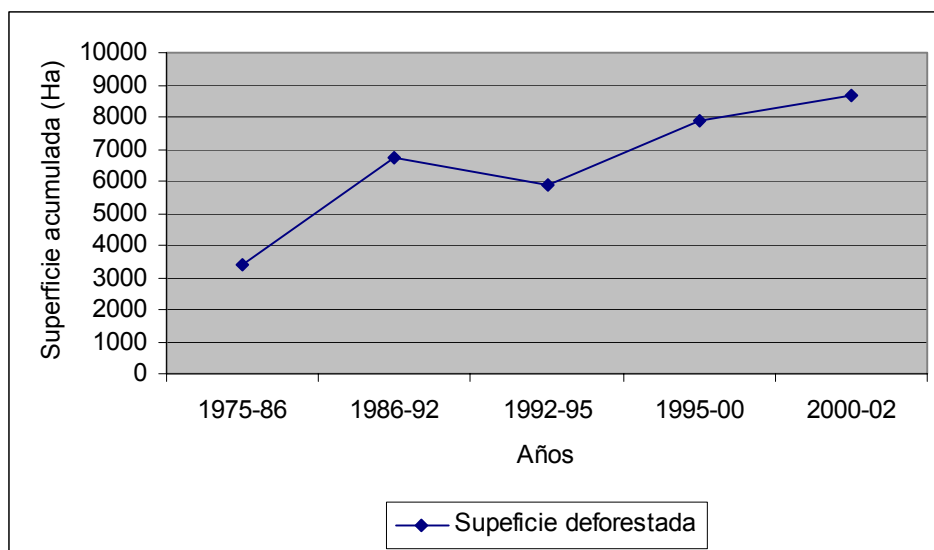


Figura 5.42 Superficie deforestada acumulada de 1975 a 2002 en la Cuenca Superior del Río Cuztepec, Chiapas

Mientras en 1975 los bosques y selvas representaban casi el 90% de la superficie de la Cuenca, un 4.91% los pastizales, 2.85% las sabanas y guatales y, 2.26% la agricultura (Figura 5.43). En 2002, los bosques y selvas representan el 75.74%, los pastizales representan un 9.38%, 7.28% la agricultura, 6.16% las sabanas y guatales y, 1.44% otros usos (Figura 5.44).

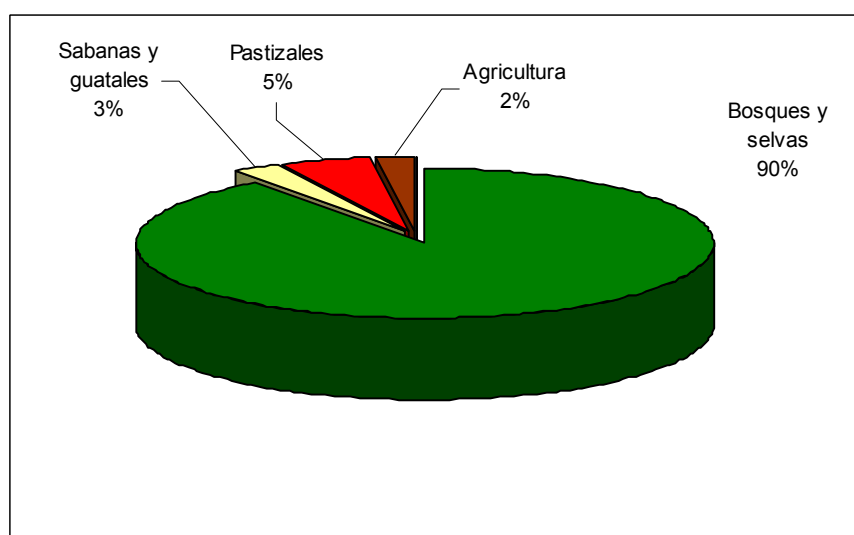


Figura 5.43 Uso del Suelo en la Cuenca Superior del Río Cuztepec, Chiapas en 1975

Según se muestra en los Planos de Uso del Suelo para cada año del Anexo de este estudio, se observan las siguientes tendencias en la Cuenca:

- i) El periodo de 1975 a 1986 represento en de mayores cambios en el uso del suelo en la Cuenca, particularmente en 1986 entorno al embalse de la presa El Portillo, en la microcuenca El Zapote se incrementa significativamente la superficie de sabanas y guatales, pastizales inducidos y agricultura de temporal (maíz). La apropiación territorial con el cambio de uso del suelo se presenta de la cuenca baja hacia la cuenca alta a través del cause del Río Custepec, el camino a la Finca Custepec y, el cause del Río El Plan-Negrito, entorno a los ranchos ganaderos de Reparo Espino y Nueva Poblazón. En la Cuenca alta, en la microcuenca de El Naranjo, se observan en el periodo, cambios entorno a los ejidos de Plan de la Libertad y Monterrey así como a las Fincas Custepec, Cabañas y Nueva Esperanza.
- ii) De 1986 a 1992, la vegetación natural se regenera, se incrementan las áreas de acahual, sabanas y guatales en la Cuenca baja.⁶²² En 1992, las áreas con bosques fragmentados son más significativas en la cuenca media y baja.
- iii) De 1992 a 1995, se observa que la presencia de ciertas áreas o polos dedicadas a cultivos anuales en la Cuenca alta entorno a las Fincas Custepec, Cabañas y Nueva Esperanza, disminuyen su área de influencia. En la Cuenca media y baja, se incrementa el área de sabanas y guatales y cultivos anuales en la microcuenca El Zapote a lo largo del cause del Río Custepec desde la desembocadura del Río El Plan-Negrito, así como en la microcuenca de Cerro Burro.
- iv) De 1995 a 2000, se observa un incremento en la superficie dedicada a cultivos anuales y pastizales en la Cuenca media y baja. Como consecuencia de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de

⁶²² En 1992 la imagen de satélite muestra mayor superficie de nubes (Cuadro A.8); sin embargo, para fines de análisis y considerando que las nubes se localizan en áreas de bosques y selvas, su área se incorpora en este uso del suelo.

1998, se incrementan las áreas de depositación de sedimentos y meandros en el cause de los Ríos Cabañas, El Plan-Negrto y Custepec, en la imagen de satélite del 2000, se observa el abanico de depositación de sedimentos en el embalse de la Presa El Portillo. Las microcuencas donde se observan mayores afectaciones por la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 son Cabañas-Custepec-Gadow y El Plan-Negrto.

- v) De 2000 al 2002, las áreas degradadas por la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 son utilizadas para milpa o potrero; en el cause del Río Custepec se regeneran los bosques de álamo. En general se observa una mayor fragmentación de bosques en la cuenca media (microcuencas El Zapote y El Plan-Negrto).

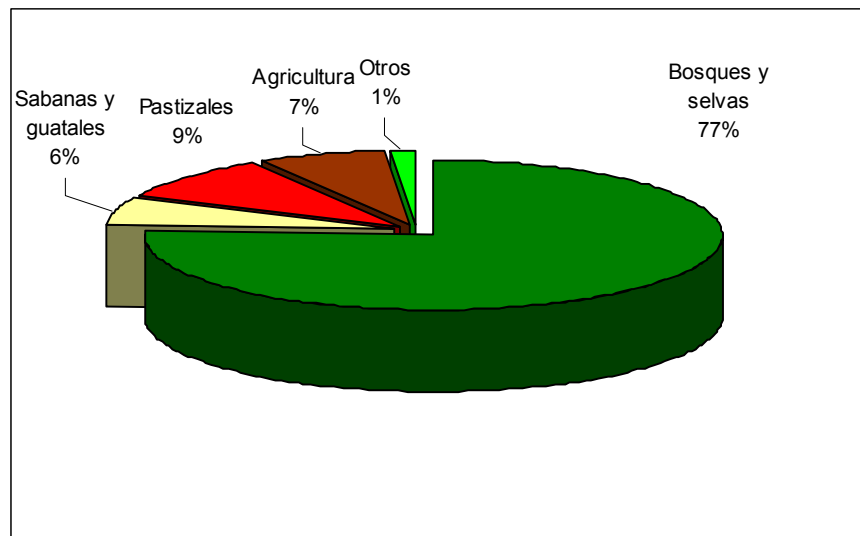


Figura 5.44 Uso del Suelo en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas en 2002

Los resultados obtenidos sobre los cambios de uso del suelo en la Cuenca Superior del Río Custepec, son análogos también a los reportados por CNA y UNAM (2000:63), en la Vertiente del Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas, mediante la interpretación de las imágenes de satélite para los años

1974, 1986 y 1990.⁶²³ Así también, los resultados obtenidos son también análogos a los reportados por Baumann (2000:56), en su estudio mediante la interpretación de fotografías aéreas de 1996 y 1998 sobre los cambios de uso del suelo y los procesos de degradación por erosión hídrica en la Vertiente del Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas (antes y después de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998), en diferentes microcuencas de aporte del Río Novillero.

De esta forma, de 1995 al 2002, con los fideicomisos de compra de tierras en la Cuenca, y según se muestra en los Planos de Uso del Suelo de los Anexos de este trabajo, destacan los cambios de uso del suelo en las siguientes áreas: i) Cerro Azul (parte-aguas de las microcuencas de los ríos Cabañas y El Plan-Cajón de Agua), entre las Fincas de Cabañas, Solo Dios, Nueva Esperanza y Las; ii) la cordillera de Nueva Linda, en la microcuenca Río El Zapote cerca de San Marcos, Las Toronjas y El Ciprés; iii) las estribaciones de Cerro Cucurucho en la margen derecha de la descarga del Río Naranjo y; iv) La margen derecha del Río Custepec después de la descarga del Río Las Nubes cerca de la Finca Santa Cecilia. De esta forma, la creación de nuevos centros de población con los fideicomisos de compra de tierras, abre nuevas áreas para sistemas de cultivo o ganado en la Cuenca.

En un principio, en el Soconusco como en los *bosques de café* de la Cuenca Superior del Río Custepec, las plantaciones de café se establecieron bajo la sombra estratificada de árboles de selva siempre verdes con métodos naturales de cultivo tanto en el manejo de la plantación como en la fertilidad del suelo y el control de arvences. Sin embargo, a partir del último cuarto del siglo XX y ante la alta incidencia de la roya de la hoja (*Hemileia vastatrix*), los productores se vieron obligados como una medida para su prevención y control

⁶²³ CNA y UNAM (2000:63) concluyen que: "... existe en la mayoría de las cuencas un cambio sustancial en los usos del suelo y coberturas vegetales. De 1974 a 1986 el número de hectáreas dedicadas al cultivo o utilizadas como pastizales se incrementó en un 100%. Este mismo incremento se presenta en el periodo 1986-1990 [por otra parte,] el número de hectáreas con cubiertas forestales conservadas y fragmentadas se redujeron de tal forma, que para la imagen de 1990 solo se observan zonas con cubiertas forestales fragmentadas con densidades entre el 25% y 50%."

al establecimiento de nuevas plantaciones de *café sin sombra* o *café al sol*⁶²⁴ en laderas y con aplicaciones intensivas de agroquímicos. (Arellano, 2004b).

Estos cambios en los sistemas de cultivo con café aceleraron los procesos de degradación del suelo, mismos que se manifestaron tanto en el incremento de las tasas de erosión hídrica como en el abatimiento de su fertilidad natural y su capacidad de almacenamiento de humedad; éstos procesos derivaron en cambios en el régimen agrohídrológico en toda la zona cafetalera del Soconusco tanto en su Vertiente Interior como hacia la Costa de Chiapas (Richter y Schmiedecken, citados por Arellano, 2004b; Richter; 2000).⁶²⁵

Los cambios en el régimen hidrológico de la Cuenca provocados por los cambios de uso del suelo y su efecto en el coeficiente de escurrimiento, se manifiestan principalmente en la duración y el caudal de los eventos de escurrimiento provenientes de la Cuenca. Los eventos de escurrimiento son más torrenciales, los tiempos de concentración mas pequeños, debido a los cambios en el uso del suelo, la capacidad de infiltración y almacenamiento de la humedad de los suelos de la Cuenca ya no es la misma.⁶²⁶ Esto cambios en el

⁶²⁴ En la finca Custepec, se encuentran algunos *rodajes de café al sol* (REBITRI, 1997:15). El sistema de cultivo de *café a sol* o *a cielo abierto*, es el sistema de cultivo más intensivo que se practica en México, “se caracteriza por cafetales que se cultivan sin sombra, es decir se mantienen bajo monocultivo y a plena exposición solar.” El objetivo de este sistema es incrementar la producción, se aplica fertilizante químico, agroquímicos para el control de plagas y enfermedades, densidades altas de cafetos y variedades de porte pequeño como Caturra, Garnica y, Oro Azteca (Escamilla y Díaz, 2002:149).

⁶²⁵ Los sistemas de cultivo con café son los agroecosistemas con mayor biodiversidad del trópico (Pohlan, 2002). Los *bosques de café* del Soconusco, junto con sus montañas y cuencas vertientes, permiten mantener el delicado equilibrio hidrológico regional en la Sierra Madre de Chiapas (Arellano, 2004b). “... la destrucción de la selva y de los cafetales tradicionales provoca efectos bastante grandes en cuanto a la cantidad de humedad del suelo” (Richter y Schmiedecken, 1993:87). Sobre estos cambios en el régimen hidrológico, Helbig (1964b:159), citando los trabajos de Wagner (1948) en la Finca Prusia sobre las variaciones de lluvia y temperatura escribe que: “... durante los años 1920 a 1942, que con el aumentar de los cultivos de café y la destrucción de los bosques vecinos por las <quemadas> de parte de la población indígena, las temperaturas, precipitaciones, caudales de agua de los ríos, y las cosechas han bajado.” Por otra parte, sobre las variaciones en el régimen hidrológico de los ríos en el Soconusco, Helbig (1964a:55), escribe: “La disminución del caudal que durante los últimos años ha sido continuamente progresiva, aunque aún no demostrada debidamente con material de observación exacto, causa honda preocupación a los finqueros. La circulación natural de las aguas se ve gravemente perturbada por la expansión de los cafetales y más gravemente aún con el avance continuado de pequeños agricultores a las regiones altas de la sierra, cuyas rozaduras son causa de la destrucción progresiva de la selva reguladora, del tejido de las raíces y de los matorrales.”

⁶²⁶ En los ríos de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas, Baumann (2000:18); obtiene para el río Pijijiapan una relación entre el caudal máximo de escurrimiento y el mínimo de 50.4 y, una relación

funcionamiento hidrológico de la Cuenca son percibidos también en el funcionamiento del vaso de almacenamiento de la Presa El Portillo⁶²⁷

La relación entre el volumen de escurrimiento y la precipitación en la Cuenca se expresan con el Coeficiente de Escurrimiento. A partir de los datos de precipitación mensual y volumen mensual de escurrimiento que se muestra en los Anexos de este trabajo, se calculan los valores del Coeficiente de Escurrimiento. Las variaciones en el Coeficiente de Escurrimiento en la Cuenca Superior del Río Custepec para el periodo de 1990 a 2003, se muestran en el Cuadro 5.24 y la Figura 5.45.

Cuadro 5.24 Variaciones del Coeficiente de Escurrimiento anual en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Año Hidrológico	Precipitación (mm)	Escurrimiento (mm)	Coeficiente de Escurrimiento
1990-91	1,617.72	482.89	0.2985
1991-92	2,298.62	798.54	0.3474
1992-93	1,715.44	744.16	0.4338
1993-94	1,871.22	438.24	0.2342
1994-95	2,500.19	782.56	0.3130
1995-96	2,394.85	1,028.35	0.4294
1996-97	1,628.19	677.00	0.4158
1997-98	2,687.32	1,252.83	0.4662
1998-99	2,719.62	1,184.94	0.4357
1999-00	1,943.58	963.24	0.4956
2000-01	1,320.99	473.31	0.3583
2001-02	1,433.44	561.19	0.3915
2002-03	1,839.62	857.08	0.4659

de caudales medios entre la temporada de secas y lluvias de 4.84 para el río Margaritas y de 4.29 para el río Huehuetán. De esta forma, el régimen hidrológico del Río Custepec es análogo al de los ríos Pijijiapan y Margaritas en su carácter torrencial pero también al río Huehuetán en su régimen semi-permanente estacional, debido principalmente a las condiciones de uso del suelo en los *bosques de café* de las áreas de aporte de ambas cuencas. Por otra parte, tanto el Río Custepec como el Río Margaritas tienen un comportamiento hidrológico torrencial derivado entre otras causales de las condiciones hidráulicas del suelo; según Baumann (*op. cit.*): *"Parece además que en la zona arriba de Margaritas los suelos tienen menor capacidad de retención de agua, porque las primeras lluvias en mayo reflejan en un crecimiento relativo del gasto hidráulico que es significativamente mayor que en los ríos hacia el sur."*

⁶²⁷ Estos cambios, se perciben en el funcionamiento del vaso de almacenamiento de la Presa El Portillo II: *"Después del 98, los caudales de escurrimiento que vienen de la Cuenca son mas instantáneos, rápidamente sube el nivel de la presa; ya no hay la misma capacidad de amortiguamiento de la Cuenca"* (Ing. Oscar Arguijo Guerrero, Jefe de Operación del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, comunicación personal, 19 de octubre de 2004).

De esta forma, los valores del Coeficiente de Esgurrimiento en la Cuenca varían de 0.2342 (1993-94) a 0.4956 (1999-2000); es decir, en la Cuenca Superior del Río Custepec, escorre al año de un 23.43% a un 49.56% del volumen de lluvia que precipita en la Cuenca. En general, se presenta una tendencia creciente en el Coeficiente de Esgurrimiento a lo largo del periodo de estudio (Figura 5.45). Es decir, en los últimos años, la mayor parte del agua de lluvia escorre y sale de la Cuenca. Este comportamiento esta relacionado a los cambios en el uso del suelo: a menor área con vegetación, una menor cantidad de humedad almacenada en el suelo y una menor recarga de agua en el acuífero.⁶²⁸ Por otra parte, a menor cobertura vegetal, mayor susceptibilidad de erosión hídrica del suelo y menor efecto regulador (*efecto esponja*) de las relaciones precipitación – esgurrimiento, lo cual se traduce en tiempos de concentración más cortos de los eventos de esgurrimiento superficial y una mayor vulnerabilidad a crecientes e inundaciones del Río Custepec.⁶²⁹

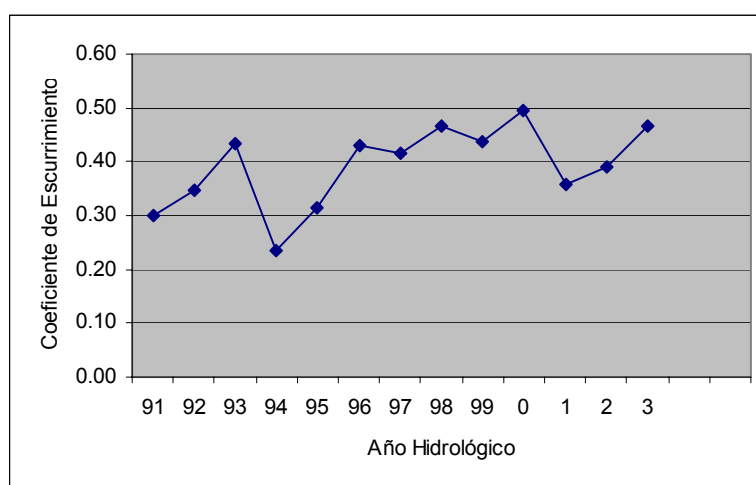


Figura 5.45 Variaciones del Coeficiente de Esgurrimiento durante el periodo de 1990-91 al 2002-03 en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

⁶²⁸ De esta forma, por ejemplo, en la parte alta de la microcuenca de El Plan-Negrillo, a mas de 1,000 msnm, en la zona de amortiguamiento de la REBITRI, en los últimos años, se ha dado “una gran deforestación para la cría de ganado en San Luis, San Martín de Porras, Nueva Fortuna, y es que en estos lugares, empieza el agua y no es posible la ganadería” (Entrevista a Don Neftalí Ruíz Bezares, vocal de uso pecuario Comité de Cuenca del Río Custepec, rancho La Florida, 9 de junio de 2005).

⁶²⁹ Como lo anotara Adolfo Aguilar Zinser (1998): “En México, tierra de cordilleras, el bosque es sustento de suelo y agua”.

5.2.1.3 Los Incendios Forestales

En los últimos 14 años, el estado de Chiapas, siempre ha estado entre los primeros cinco de mayor incidencia de incendios forestales en México (Román, 2003). Según los datos de incendios forestales en el estado de Chiapas, para el periodo comprendido de 1984 a 1999 (SEMARNAP, citada por Escalante, 2000); no existe correlación entre el número de siniestros y la superficie afectada. (Montoya, 2003). De esta forma, los años con mayor superficie total afectada no fueron los de mayor número de siniestros; en orden decreciente los años con mayor superficie total afectada fueron; 1986, 1998 y, 1987 con 202,604, 198,808 y, 133,523 hectáreas respectivamente. De esta superficie, correspondieron a arbolado adulto; 21,859 (10.8%), 45,771 (23%) y, 72,255 (54.1%) hectáreas respectivamente.

Cuadro 5.25 Incendios forestales en el Municipio de La Concordia, Chiapas

Año	No. Incendios	Superficie total afectada (Ha)	Renuevo (Ha)	Arbolado adulto (Ha)	Matorrales y Arbustos (Ha)	Pastizales (Ha)
1992	12	156	6	95	18	37
1993	10	5,584	66	613	1,447	3,458
1994	4	1,060	22	230	253	555
1995	8	1,679	138	658	478	405
1996	14	3,519	220	1,077	464	1,758
1997	26	7,470	400	1,477	2,304	3,289
1998	32	7,307	211	751	2,206	4,139
1999	14	1,118	11	30	298	779
2000	26	1,510	43	69	486	912
2001	33	8,120	604	709	2,685	4,121
2002	35	4,225	2	265	1,223	2,736
2003	26	3,855	152	433	604	2,666

Entonces, el año con mayor superficie total afectada fue 1986; sin embargo, en este año un 10.8% de esta superficie correspondió a arbolado adulto. En números absolutos y relativos, el año con mayor superficie arbolada afectada fue 1987 con 72,255 hectáreas y el 54.1% del total. En 1998, se incendiaron en Chiapas un total de 198,808 hectáreas,⁶³⁰ de las cuales: 42.92%

⁶³⁰ Según INEGI-Gobierno del estado de Chiapas (1999:394), en Chiapas durante 1998, se presentaron 405 incendios forestales los cuales afectaron 198,814 hectáreas según la siguiente distribución: 85,336 hectáreas de pastos, 47,591 hectáreas de matorrales y arbustos, 20,114 hectáreas de renuevo y 45,773 hectáreas de arbolado.

fueron pastos y hierbas, 23.94% arbustos y matorrales, 23.02% arbolado adulto y, 10.12% renuevo (SEMARNAP, citada por Escalante, 2000).

Según el comportamiento histórico observado en la distribución espacial y temporal así como la intensidad diferenciada de los incendios forestales, parece que la incidencia de incendios forestales esta asociado a un riesgo potencial con la presencia de las oscilaciones de los años más calurosos y secos de El Niño (Montoya, 2003; Golocher y Ramírez 2003:6).

La sequía extrema que se presento durante El Niño de 1997-98, agudizó la magnitud de los incendios (Delgadillo, 1998a:8);⁶³¹ sin embargo, anteriormente, durante El Niño de 1986-87, también con condiciones extremas de sequía, se quemaron en Chiapas 202 mil hectáreas, de las cuales casi un 30% fueron de arbolado adulto; es decir, una superficie mayor que la siniestrada en 1998 (Román, 2003).⁶³²

En México, como en Chiapas y la Cuenca, la mayoría de los incendios son provocados y una proporción muy alta de las áreas afectadas se destinan a la agricultura o la ganadería (Delgadillo, *op. cit.*). Por otra parte, Golocher y Ramírez (2003:6), estiman que un 90% de los incendios forestales, tienen su origen en prácticas agrícolas y ganaderas. En Chiapas, Román (2003), considera que el 95% de los incendios forestales son de origen antrópico. En promedio, de los últimos cinco años de los incendios forestales presentados en la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, Escalante (2000), estima que un 48% tienen su origen en quemas como prácticas de los sistemas agrícolas de cultivo (roza-tumba-quema, roza-quema, año y vez y, quema anual de residuos de cosecha) y para la renovación o *renuevo* de pastos para la ganadería.

⁶³¹ “La sequía que esta ocurriendo en nuestro país no la habíamos registrado en los últimos 70 años [...] La zona del sur sureste de México esta prácticamente seca [...] Nunca como este año, hemos tenido una sequía tan severa. Esta situación es producto de los fenómenos meteorológicos consecuencia de El Niño” (Julia Carabias Lillo, en Periódico Diario de Chiapas, 16 de mayo de 1998). El año de 1998 fue considerado por Aridjis (1998), como el Año del Fuego: “una ola de calor a traviesa México de frontera a frontera y de costa a costa, la sequía quiebra la tierra de regiones enteras, los afectos del fenómeno de El Niño se hacen sentir [...] pero lo peor es que los bosques de casi todos los estados del país se están convirtiendo en cenizas y humo ...”

⁶³² Ya desde mayo de 1998 se informaba que la crisis ambiental provocada por los incendios forestales en Chiapas era “muy severa” con 292 incendios forestales, una afectación de 39 mil hectáreas y una espesa bruma (Julia Carabias Lillo, en Periódico La Jornada, 17 de mayo de 1998).

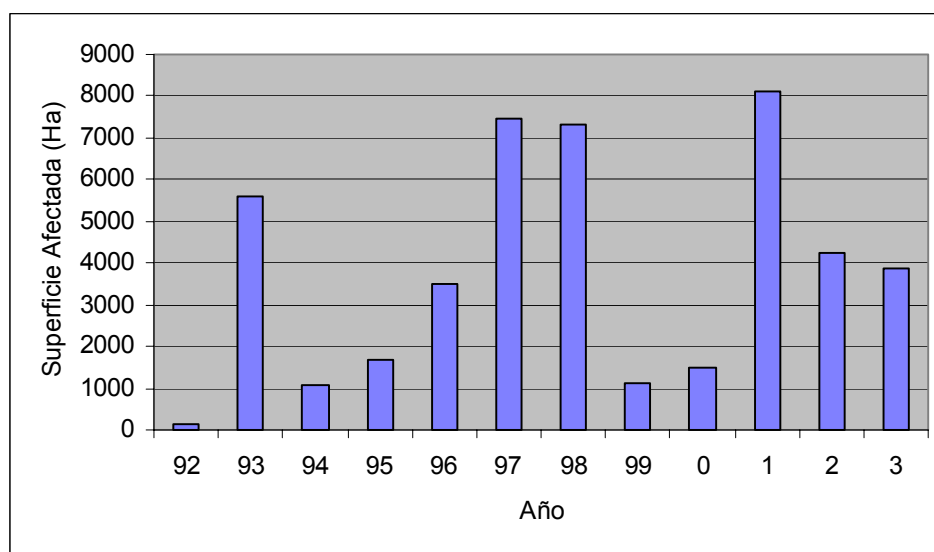


Figura 5.46 Superficie afectada por incendios forestales (1992 – 2003) en el municipio de La Concordia, Chiapas

A partir de los registros disponibles sobre incendios forestales de Chiapas de la Delegación Estatal de SEMARNAP, así como de las Agendas estadísticas y Anuarios de Chiapas elaborados por INEGI, se construyó el Cuadro 5.25 sobre el comportamiento histórico (1992-2003) de los incendios forestales en el Municipio de La Concordia, Chiapas (Figura 5.46).

En el municipio de La Concordia, de 1992 a 2003, se afectó una superficie total acumulada en el periodo de estudio de 45,662.3 hectáreas con una superficie promedio anual de 3,800 hectáreas. Los años con mayor superficie afectada fueron los de 2001 con 8,120 hectáreas; 1997 con 7,470 hectáreas y 1998 con 7,307 hectáreas. Sin embargo, de 1996 a 1998, en tres años seguidos se incendiaron en total 18,296 hectáreas. La mayor parte de la superficie afectada con estos incendios forestales fueron de pastizales; en 1997 representaron el 44%; en 1998 el 56.6% y en 2001 el 50.75%. El arbolado adulto representó en 1996 el 30.6% con 1,077 hectáreas; en 1997 el 19.8% con la superficie máxima histórica en el periodo de estudio de 1,477 hectáreas; en 1998 el 10.3% con 751 hectáreas (Figura 5.47).

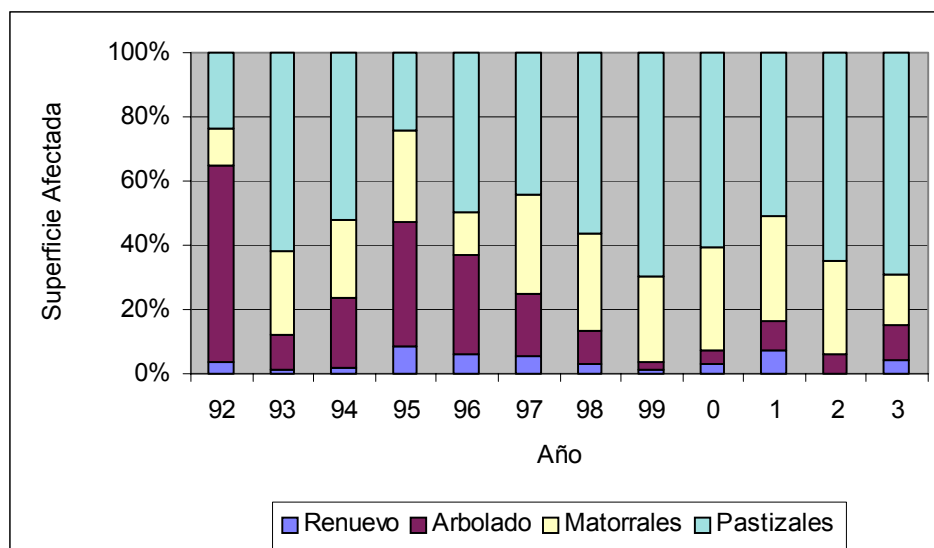


Figura 5.47 Superficie afectada por incendios forestales por tipo de vegetación durante el periodo de 1992 a 2003 en el municipio de La Concordia, Chiapas

Durante el periodo comprendido de 1993 a 2003, en el Municipio de La Concordia se presentaron en promedio 20 incendios forestales al año; con lo cual, el Municipio de La Concordia, ocupa el segundo lugar a nivel estatal en cuanto a número de incendios promedio, solo después de Villacorzo; en cuanto a superficie total afectada y superficie arbolada, ocupa el quinto y tercer lugar respectivamente. Hasta el mes de junio de 2003, el estado de Chiapas ocupó el segundo lugar a nivel nacional (después de Oaxaca), con una superficie total afectada por incendios forestales de 14,262 hectáreas (Román, 2003).

Sin embargo, como comenta Román, (2003): *“No hay pues que satanizar al fuego, el fuego puede ser tan buen elemento de la gestión forestal como cualquier otro, es el mal uso del fuego y es el mal conocimiento sobre los impactos del fuego, lo que es un problema.”* De esta forma, uno de los beneficios del uso del fuego en la gestión forestal, esta en su uso para reducir la carga combustible de los bosques a través de quemas controladas, el aclareo de árboles jóvenes y la recolección (Román, 2003; Golocher y Ramírez 2003:8). Después de los incendios de 1998, quedaron grandes extensiones afectadas con cargas de combustible que no se pueden tratar manualmente y donde es necesario aplicar este tipo de quemas cuidadosamente controladas (Román,

2003); el aclareo previene la acumulación de combustible; la recolección de leña es un medio efectivo para prevenir incendios severos (Golocher y Ramírez 2003:8).⁶³³

En la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, Escalante (2000), reporta que en 1998 se presentaron 26 incendios con una superficie total afectada de 3,118 hectáreas, de las cuales 267 hectáreas fueron arbolado adulto.

En la Cuenca Superior del Río Custepec, los bosques de pino-encino-liquidámbar se localizan en los límites superiores de los *bosques de café*; esta comunidad vegetal ha sido afectada por incendios que han cambiado su estructura y composición (Long y Heath, 1991; NABCI, 2003:13), en la actualidad esta vegetación nativa ha sido remplazada por vegetación secundaria (*guatal* o *acahual*), pastizales inducidos y cultivos de maíz en laderas.⁶³⁴

En la Cuenca baja, las rozaduras o quemas frecuentes de pastizales son un gran problema creado por los sistemas locales de ganado donde: “*Sólo la hierba <jaragua> [...] ni durante la época de lluvia reverdece si no se le quema.*” (Helbig, 1976b:289). Debido a su estructura vegetal, los *jaraguales* en la temporada de secas son un gran riesgo potencial de grandes incendios.⁶³⁵ En la Cuenca baja, las frecuentes quemas de *jaraguales* no solo son el origen de

⁶³³ “El daño causado por los incendios de 1998 fue menos grave en las zonas bajo manejo de las comunidades indígenas de los Altos de Chiapas que en áreas naturales. En bosques comunitarios se recolecta casi todo el material combustible y queda muy poco para el fuego.” (Golocher y Ramírez 2003:8).

⁶³⁴ En un recorrido realizado el 26 de abril de 2004, se observó en el camino de la Finca La Soledad a Finca Cabañas, un área de vegetación secundaria o *guatal* ya en forma de pastizal que según refieren los jornaleros de la Finca, fue resultado de un gran incendio de bosque de liquidámbar en 1998, donde el fuego solo se detuvo hasta llegar al cause del Río Cabañas.

⁶³⁵ La dinámica de avance de los “*jaraguales*” o “*zacateras*” ha hecho más susceptibles los terrenos de la Cuenca baja a las quemas en la época de secas. “*Antes los ganaderos mandaron a sus vaqueros a sembrar su jaragua, bonito y ralo se miraba, antes el pastito nativo era así [como de 40 centímetros], y no levantaba lumbre.*” Después comenzaron a extenderse por el valle los jaraguales y “*... hacerse más dobles [más altos], que los patrones pasaban con su caballo y se abrían los jaraguales.*” Los incendios de *jaraguales* en la Cuenca baja forman “*las grandes bolas de fuego que arrasan con todo.*” (Entrevista realizada a Don José Domingo Pérez de 56 años del ejido Nuevo Nayarit en la cuenca baja, el 3 de mayo de 2004).

grandes incendios que se extienden hacia los bosques de la Cuenca alta, también han provocado pérdidas de vidas humanas.⁶³⁶

5.2.1.4 La Contaminación del Agua

En los *bosques de café* de la Cuenca Alta, se utilizan grandes cantidades de agua en el beneficio húmedo de café,⁶³⁷ por lo que su descarga sin tratamiento alguno a los ríos y cuerpos de agua de las regiones cafetaleras provoca la contaminación de las aguas y un grave daño ambiental.⁶³⁸ Mielles con los restos de pulpa de café,⁶³⁹ mucílago y la descarga de residuos sólidos de pulpa y *cascabillo*, junto con las de aguas residuales domésticas de las fincas y caseríos, descargan a los ríos sin ningún tratamiento (Bello, 2002:311; Sokolov, 2002:324). Los métodos de tratamiento de las aguas residuales provenientes de los beneficios húmedos de café comprenden según Sokolov,

⁶³⁶ Según la percepción de los custepecanos de la Cuenca baja, *“los incendios están agarrados junto con la pérdida del bosque, como va la pérdida del bosque van los aumentos de los incendios. En la parte baja de la cuenca ha habido muchas situaciones fuertes, pérdidas de vida si hablamos, del desastre del 98, también hablamos en se año fue una.”* En los últimos años, los incendios de jaraguales: *“Son quemazones muy grandes, [que provienen de] la parte de muy abajo, estamos hablando de la parte, este, han venido por allá de la zona por Jaltenango, de la Tigrilla toda esta parte, si, son quemazones grandes, el cual hay ocasiones que ya no se pueden controlar, y si hablamos de este tipo de municipio tan largos, estamos hablando de una fuerte cantidad de hectáreas quemadas”.* (Entrevista realizada a Mario Alberto Balbuena de 28 años en el Rancho Sajonia, Cuenca baja, el 5 de mayo de 2004). Por otra parte, según lo refieren algunos testimonios, en la temporada de secas del año 2002 en el Rancho Poblazón de la Cuenca baja, el hijo de Don Mauricio originario de El Parral, municipio de Villacorzo, que tenía tres años trabajando como vaquero en el rancho, se encontraba haciendo una ronda, callejón o *guardaraya* en un *jaragual de doble de alto* del rancho cuando de repente una fuerte ráfaga de viento, como *culebra de agua* provocó que brincara una gran bola de fuego que lo encerró en el jaragual, solo pudo cubrir con su cuerpo a su pequeña hija, el murió calcinado, la niña murió poco después camino a Tuxtla (Entrevistas a Reynol Magdaleno, 26 de abril de 2004; y Mario Alberto López Balbuena, 5 de mayo de 2004).

⁶³⁷ La finca cafetalera Custepec, por ejemplo tiene concesionado un volumen anual de 40,320 m³ para el beneficio húmedo de café.

⁶³⁸ En su Plan de Investigación y monitoreo, la REBITRI (1997:15), considera que el cultivo de café en el área de amortiguamiento de la Reserva, *“... ha generado problemas ambientales, tales como la pérdida de la cubierta vegetal natural, la cual se refleja en la casi total desaparición del bosque tropical lluvioso de las partes medias de la Sierra en la Vertiente del Golfo, pérdida de la biodiversidad, el arrastre y erosión de suelos, la contaminación de corrientes de agua por pulpa de café, y el azolve de los cuerpos superficiales de agua.”* Por lo anterior considera que el que cultivo de café convencional y particularmente el café al sol, como la segunda amenaza a la biodiversidad de la Reserva después de la problemática agraria (REBITRI, 1997).

⁶³⁹ Al hacer referencia al café *“puro-natural”* producido en Finca Irlanda *“sobre capas humíferas naturalmente enriquecidas, sin recurrir al abono artificial”*, Helbig (1976b:72), considera que: *“Es una lástima que muchas fincas aún no benefician la pulpa. La tiran a los ríos para que no les estorbe. La adquisición de fertilizantes es más cómoda ...”*

(2002:327): la separación de sólidos; la oxigenación del agua en cascadas; sistemas especializados⁶⁴⁰ compuestos por trampas, reactores aeróbicos, humedales artificiales, entre otros; los tratamientos microbiológicos (sistemas aeróbicos y anaerobios).

Por otra parte, el uso excesivo de agroquímicos en algunas fincas cafetaleras de la Cuenca, representan también una fuente importante de contaminación de las aguas del Río Custepec.⁶⁴¹ En el Plan de Manejo de la Reserva de El Triunfo, elaborado por SEMARNAP (1999), considera que la contaminación del agua por agroquímicos es un problema importante con daños en la flora, fauna y ríos de la Reserva. Sin embargo, según lo reporta la REBITRI (1997:16), en los cultivos de maíz y frijol, se ha incrementado el uso de agroquímicos, principalmente de herbicidas y fertilizantes químicos, particularmente después del tercer año de cultivo cuando la fertilidad natural del suelo ha disminuido significativamente en sistemas de cultivo de milpa en transición de año y vez a cultivos anuales intensivos en asociación o en rotación.

Con el advenimiento de la producción de café orgánico en la Sierra Madre de Chiapas, particularmente en los bosques de café de la Cuenca Superior del Río Custepec, los pequeños productores de café de las diferentes organizaciones de productores, dan un tratamiento a las aguas residuales provenientes del beneficio húmedo de café⁶⁴² mediante pequeños pozos de

⁶⁴⁰ En la finca cafetalera Argovia, localizada en la Cuenca del Río Cuilco, en la zona cafetalera del Soconusco, Chiapas; se instaló una Planta Piloto para el tratamiento de las aguas residuales provenientes del beneficio húmedo de café con tecnología donada por el Gobierno de Alemania formada por un sistema secuencial de reactores: trampas de suspensión y sedimentos, tratamiento aeróbico y anaeróbico alternado, trampas de lodos y, humedal artificial (Baumann, *et al.* 2003).

⁶⁴¹ El NABCI (2003:5), considera que: *“La contaminación del agua por agroquímicos utilizados en el área de influencia de la reserva [principalmente en la zona cafetalera] es un problema importante por los daños ecológicos que causa al suelo, la flora y la fauna acuática e indirectamente a toda la biota y que por la naturaleza de los escurrimientos superficiales en la zona trasciende los límites de la reserva”*. Para la REBITRI (1997:42); *“la contaminación de las corrientes de agua en las principales cuencas se acentúa en la temporada de cosecha de café.”*

⁶⁴² Sobre la contaminación provocada por las aguas residuales generadas por los beneficios húmedos de las fincas cafetaleras en el Soconusco, Chiapas Sokolov comenta que: *“Los finqueros cafetaleros, reconocen que sí contaminan los ríos pero que éstos son <mágicos y se purifican>; además se declaran agricultores y no agroindustriales para evadir el pago del líquido.”* (Periódico La Jornada, 24 de octubre de 1998). Con las recientes modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales del 30 de abril de 2004; el beneficio

absorción a nivel parcelario,⁶⁴³ este tratamiento, se va incorporando en los procesos de composteo⁶⁴⁴ para la producción de café orgánico y ecológico en la Cuenca:

“...antes se dejaba al sol la pulpa de café, se aventaba al arroyo, a los ríos, a algún desagüe, ahorita ya se esta trabajando, ahorita los arroyos ya no están contaminados, porque como se lava el café, ya se compostea, la pulpa se pone en un lugar aparte, ya que está, se hacen las compostas para el café orgánico y donde se lava el café ya se va directamente a un pozo donde ahí consume el agua.” (Entrevista a Don Humberto Matías González, Comisariado ejidal de Plan de La Libertad, 4 de mayo de 2004).

La utilización de los pozos de absorción parcelarios de los pequeños productores de café orgánico de la Cuenca, contribuyen a darle un tratamiento previo al agua así como a la regeneración del ambiente y la fauna de los ríos:

“... he notado, en primer lugar nosotros, los de Plan de La Libertad, Monterrey, como vivimos en la cabecera más alto, hacemos cada quien el compromiso, cuando despulpamos en café, hacemos la <pocificación>, y todo esa agua negra, agua sucia, ya se filtra, ya no va directamente a los arroyitos; ya no, permanece ahora el río El Naranjo, un agua muy limpia, muy aseada, los pececitos ahí están, perfectamente muy limpios, hasta incluso nosotros agarramos sardinitas, porque permanece limpia el agua...” (Entrevista a Don Víctorico Rodríguez, ejido Plan de La Libertad, 4 de mayo de 2004).

La presencia del embalse de la Presa de El Portillo II, da la apariencia a los custepecanos de que la contaminación del agua provocada aguas arriba, se *limpia* o diluye en esta agua almacenadas; en general, se considera que las aguas del embalse son de excelente calidad para su uso agrícola en el riego de cultivos, así lo indican algunos análisis realizados, como la presencia de nutrias

húmedo de café se tipifica como un uso agrícola del agua y no como se consideraba anteriormente como un *uso agroindustrial*. Actualmente, los cafetaleros organizados de Chiapas, particularmente de la zona de Jaltenango y la Cuenca Superior del Río Custepec, están en proceso de regularización de su aprovechamiento y descarga ante la CNA. Sin embargo, como lo observa la Dra. Marta Noemí Zapata, cafetalera y Vocal de Uso Agrícola del Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas: “se trata no solo de que el cafetalero trate sus aguas, que la tratemos todos los que la usamos en la Cuenca; de que sirva que el cafetalero invierta en el tratamiento del agua, si llegando a la Ciudad, al agua se contaminan mucho mas; es necesaria la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas en Tapachula”.

⁶⁴³ En una entrevista realizada el 4 de mayo de 2004, Don Alberto Velasco del ejido Plan de La Libertad, explica el funcionamiento de estos pozos de absorción: “Se hace un pozo de filtración en la tierra, según la cantidad de café que se vaya a levantar, o sea según el rendimiento de toda la parcela, así va el tamaño del pozo, de profundo, de ancho. (entonces, el agua sucia) se consume, o sea, al consumir la tierra claro que no queda ahí, pienso o no se si estoy mal, al consumir vuelve a salir al arroyo pero ya no sale todo pues, ya sale, este, todo lo que es, queda como una nata, queda en el pozo (...) sale el agua limpia de ahí, como quién dice, el pozo sirve de un colador para que salga el agua limpia.”

⁶⁴⁴ En una encuesta realizada en las comunidades de Plan de La Libertad, Villacomaltitlán y Monterrey, de la microcuenca del El Naranjo, el 95.3% de los productores manifestó que utilizan la pulpa de café como abono en su cultivo (SEMARNAT, CFE, INIFAP, 2005).

en el embalse y la calidad de la producción pesquera. Sin embargo, el uso de esta agua sin tratamiento alguno para el suministro de *agua entubada* a las poblaciones y la cabecera municipal, del sistema El Portillo esta provocando en la población una alta incidencia de enfermedades en la piel.

En el Valle, la contaminación del agua es mucho mas compleja y no se tiene información confiable sobre la contaminación del agua por el uso excesivo de agroquímicos, las descargas de aguas residuales domesticas directamente a la red de drenaje o canales del Distrito, así como el efecto de la ganadería extensiva en la contaminación por nitrógeno de las aguas del nivel freático somero del Distrito.

En un muestreo de aguas realizado el 15 de julio de 2003 en algunos puntos de captación de *agua entubada* o de descarga de aguas residuales en el Distrito de Riego: la Presa El Portillo II, el Canal Principal en el km. 9+580, el Dren El Tule y el Dren El Cacao, se obtuvieron valores de coliformes totales de 540 en la Presa El Portillo a 54,000 Número mas Probable (NMP) por 100 ml en el Dren El Tule, abajo de la descarga de aguas residuales de Benito Juárez. Asimismo, se obtuvieron valores de coliformes fecales de 21 en la Presa El Portillo a 11,000 Número mas Probable (NMP) por 100 ml en el Dren El Tule. Los valores obtenidos en ambos parámetros están muy por arriba de los límites permisible establecidos por la norma mexicana NOM-127-SSA1-1994, para uso y consumo humano del agua (de hasta 2 NMP / 100 ml de coliformes totales y de coliformes fecales no detectables).

5.2.1.5 La Degradación del Suelo por Erosión Hídrica

Mediante la aplicación del modelo de la Ecuación Universal del Pérdida de Suelo (EUPS), adaptado a las condiciones de la Sierra Madre de Chiapas por Arellano (1994), López (1996) y Baumann *et al.*, (2002), con uso del programa ArcView GIS versión 3.1, se procesaron las imágenes de satélite de la Cuenca para la estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica durante el periodo de estudio de 1975 a 2002. Los resultados obtenidos para el período de estudio para cada una de las cinco microcuencas de la Cuenca Superior del Río

Custepec se muestran en los Cuadros del A12 al A17 del Anexo de este trabajo. Asimismo, se muestran también los planos de erosión hídrica obtenidos para la Cuenca Superior del Río Custepec en cada año de estudio.

Cuadro 5.26 Degradación del suelo por erosión hídrica en la Cuenca Superior del Río Custepec: Variaciones de 1975 a 2002 (hectáreas)

Rango de Pérdida de Suelo (Ton*ha ⁻¹ *año ⁻¹)	1975	1986	1992	1995	2000	2002
Menor de 5	25,332.48	24,150.24	22,927.31	24,802.26	18,513.84	24,685.89
De 5 a 10	11,758.32	11,272.68	10,909.08	11,636.44	12,137.74	11,759.43
De 10 a 50	17,004.60	16,943.76	16,618.31	16,733.88	18,902.20	15,895.56
De 50 a 200	5,051.16	6,300.72	7,962.48	5,122.75	7,388.61	5,374.17
Mayor de 200	1,538.28	1,484.64	1,768.32	1,779.06	3,214.27	2,369.58

En el Cuadro 5.26 se muestra un resumen de los resultados obtenidos por intervalos o rangos de pérdida de suelo por erosión hídrica en la Cuenca para los años de estudio de 1975, 1986, 1992, 1995, 2000 y, 2002. Por otra parte, en la Figura 5.48, se muestra la superficie afectada por erosión hídrica en los últimos años en la Cuenca Superior del Río Custepec.

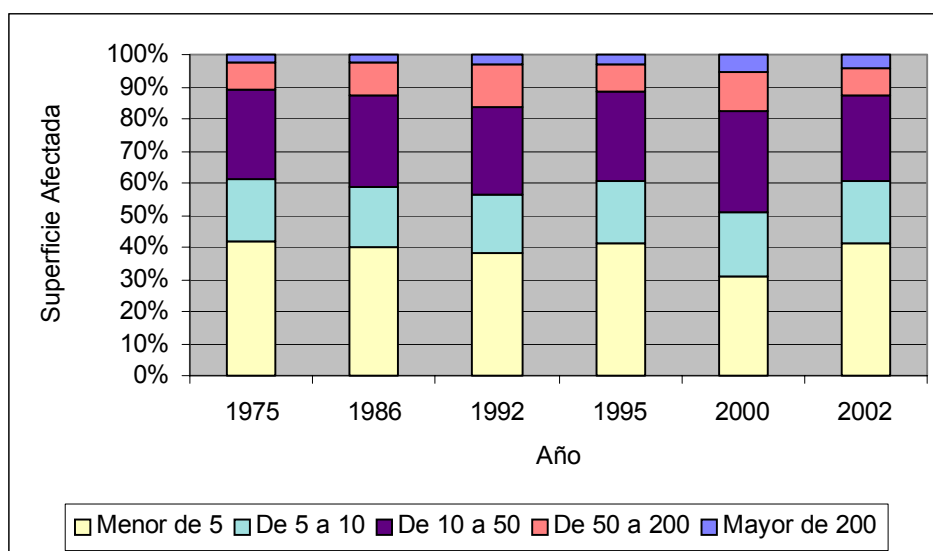
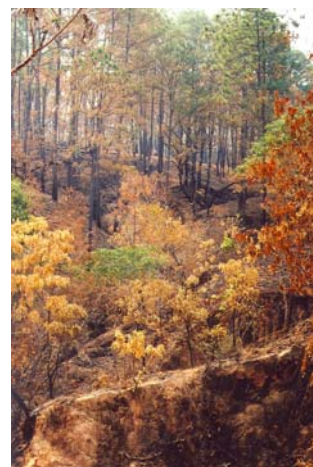


Figura 5.48 La degradación del suelo por erosión hídrica en la Cuenca Superior del Río Custepec y sus variaciones de 1975 a 2002



Incendios forestales (El Zapote)



Deforestación (El Zapote)



Intensificación del uso del suelo



Fragmentación de bosques



Erosión hídrica



Contaminación del agua

Figura 5.49 Los Procesos de Degradación Ambiental en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Durante el periodo de estudio (1975 a 2002) se observa una tendencia creciente en el área afectada por erosión hídrica para rangos de pérdida de suelo considerados como altos (mayores de 50 Ton*ha⁻¹*año⁻¹); los valores de erosión medios (de 10 a 50 Ton*ha⁻¹*año⁻¹) permanecen con poca variación; finalmente, valores de pérdida de suelo considerados como bajos (menores de 10 Ton*ha⁻¹*año⁻¹) muestran un pequeño abatimiento. En las áreas con tasas de erosión baja y moderada (menores de 10 Ton*ha⁻¹*año⁻¹), la cubierta vegetal es un factor atenuante del proceso de erosión; las áreas con erosión media (de 10 a 50 Ton*ha⁻¹*año⁻¹), requieren del establecimiento de medidas de prevención y control como los sistemas de manejo y conservación del suelo y agua; finalmente, las áreas con erosión alta (mayores de 50 Ton*ha⁻¹*año⁻¹), son prioritarias en el control del proceso de degradación por erosión hídrica.

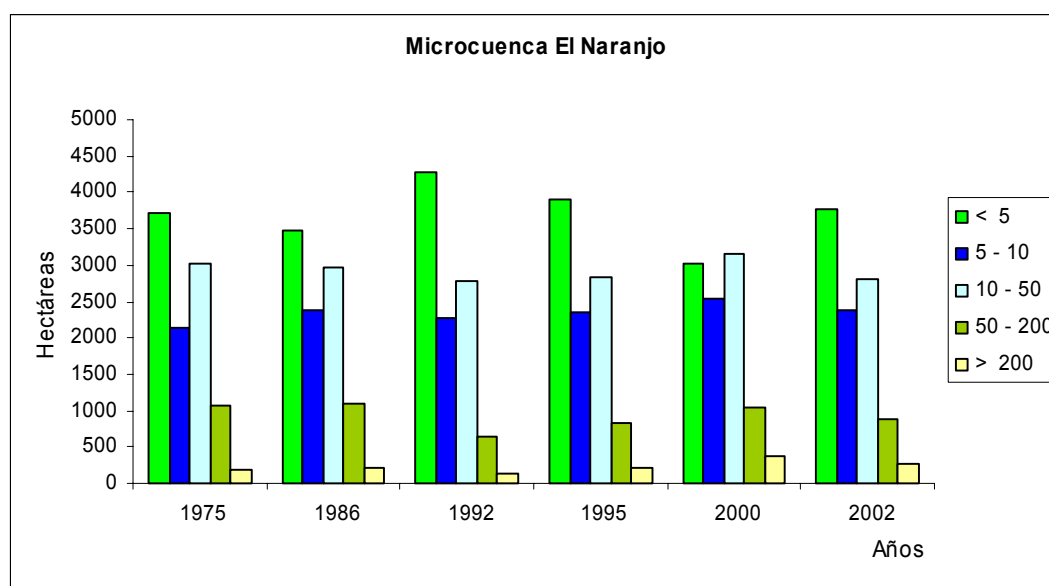


Figura 5.50 Área de influencia de la pérdida de suelo por erosión hídrica en el periodo de estudio en la microcuenca de El Naranjo, Chiapas

El área de influencia del rango de pérdida de suelo menor de 5 Ton*ha⁻¹*año⁻¹ representan de un 41.7% (1975) a un 30.8% (2000); pérdida de suelo de 5 a 10 Ton*ha⁻¹*año⁻¹ representan de un 20.2% (2000) a un 18.1% (1992); pérdida de suelo de 10 a 50 Ton*ha⁻¹*año⁻¹ representan de un 31.4% (2000) al

26.5% (2002); pérdida de suelo de 50 a 200 Ton*ha⁻¹*año⁻¹ representan de un 13.2% (1992) a un 8.3% (1975) finalmente; pérdida de suelo con tasas de erosión hídrica mayores de 200 Ton*ha⁻¹*año⁻¹ representan de 2.5% (1986) a 5.3% (2000).

De esta forma, durante el periodo de estudio, los años de 1986, 1992 y 2000 fueron particularmente críticos debido a que representan mayores áreas de influencia con tasas mayores de pérdida de suelo por erosión hídrica y tienen su origen en los cambios de uso del suelo y la incidencia de los incendios forestales en la época de secas en la Cuenca particularmente en 1998.

Al interior de la Cuenca existen diferencias en las diferentes áreas o microcuencas de aporte. De esta forma, las microcuencas de la parte alta (Custepec-Cabañas-Gadow y El Naranjo) presentan mayores áreas con mayores tasas de pérdida de suelo que las microcuencas de la parte media (Plan-Negrito) y baja (Zapote y Tributarios de Cerro Burro) de la Cuenca. Lo anterior se debe principalmente al efecto de la intensidad de la lluvia que es mayor en la Cuenca alta.⁶⁴⁵ Sin embargo, en las microcuencas de la parte alta existen diferencias significativas; mientras la microcuenca Custepec-Cabañas-Gadow aporta durante el periodo de estudio (1975 a 2000), de 3,500 a 4,200 hectáreas con tasas de pérdida de suelo de 10 a 50 Ton*ha⁻¹*año⁻¹ así como más de 7,500 hectáreas con tasas de pérdida de suelo de 50 a 200 Ton*ha⁻¹*año⁻¹. Por su parte, en la microcuenca de El Naranjo aporta de 2,500 a 3,000 hectáreas con tasas de pérdida de suelo de 10 a 50 Ton*ha⁻¹*año⁻¹ así como de 500 a 1,000 hectáreas con tasas de pérdida de suelo de 50 a 200 Ton*ha⁻¹*año⁻¹ (Figura 5.50).

El efecto de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 se observa en los resultados obtenidos en la estimación de la erosión hídrica de

⁶⁴⁵ Sobre el carácter torrencial y erosivo de los eventos de lluvia a mediados de julio de 1958 en la Finca cafetalera Catarina, adyacente a la Finca Custepec Helbig (1964b:160) escribió: *"El tiempo de aguas ha empezado en este año con mucha violencia; por todos lados los caminos, las tomas y también parte de los cafetales se han derrumbado, de modo que se causó bastante daño y tal vez deba esperarse todavía más, puesto que las lluvias principales vienen hasta septiembre y octubre. El otro día tuve en 30 días de lluvias ininterrumpidas un poco más de 300 mm, y 20 días más tarde, en 11/2 horas, 105 mm, o sea un verdadero diluvio, y esto con un terreno tan escarpado..."*

la Cuenca en el año 2000 donde un 31.42% de área de la Cuenca presenta tasas de pérdida de suelo de 10 a 50 Ton*ha⁻¹*año⁻¹ y un 17.62% del área de la Cuenca presenta tasas de pérdida de suelo mayores de 50 Ton*ha⁻¹*año⁻¹.⁶⁴⁶

Por lo anterior, en los últimos 30 años, los procesos de intensificación del uso del suelo (cambio de uso del suelo), deforestación, incendios forestales y condiciones de manejo de los sistemas de producción, derivan en un incremento en las áreas afectadas por erosión hídrica en la Cuenca.

El incremento poblacional en la Cuenca aumenta la demanda o presión sobre el uso de los recursos naturales, particularmente de la tierra a través del proceso de intensificación del uso del suelo donde las tierras abiertas al cultivo a través del sistema tradicional de roza-tumba-quema, reducen sus periodos de descanso a sistemas de roza-quema, de año y vez, para finalmente transformarse en sistemas de cultivo anuales debido a la pérdida de suelo por erosión hídrica y el abatimiento de la fertilidad natural del suelo.

De esta forma, los cambios en el uso del suelo provocan una mayor susceptibilidad a la erosión hídrica en la Sierra Madre de Chiapas; los procesos de erosión hídrica de las cuencas altas se manifiestan en el transporte de sedimentos de los ríos tributarios de la Cuenca Superior del Río Custepec.⁶⁴⁷

En la Cuenca Superior del Río Custepec, las áreas de influencia de tasas por erosión hídrica altas (mayores de 50 Ton*ha⁻¹*año⁻¹). Corresponden a las áreas con cambio de uso del suelo en los nuevos ejidos de los fideicomisos de

⁶⁴⁶ En su estudio, SEMARNAT y UACH (2003), obtienen que en un 73.4% de la Cuenca Superior del Río Custepec, “se encuentra afectado por algún grado de erosión hídrica”. La erosión moderada se presenta en un 40.86% de la Cuenca. Por otra parte, la microcuenca con mayor área afectada por erosión hídrica es la Cuxtepeques alta (Custepec-cabañas-Gadow) con un 82.08%, seguida de la microcuenca El Naranjo (80.15%).

⁶⁴⁷ Desde el primer cuarto del siglo XX, Leo Waibel concluía: “... he llegado a la convicción de que en la Sierra Madre de Chiapas, el acarreo [erosión por deslizamiento] en el bosque de verdor permanente es relativamente insignificante, siendo bastante superado por la erosión, como elemento de transformación morfológica, [...] Esta hipótesis mía fue corroborada porque observé que el acarreo se efectúa con mucha mayor intensidad en los lugares donde el bosque de verdor permanente se ha reducido o enteramente destruido a causa de la intervención del hombre. Las fuerzas tectónicas, y también las rocas, siguen siendo iguales, pero la vegetación se modifica y con ella el clima local y el proceso de acarreo. No aparecen fuerzas esencialmente nuevas, sino las mismas, pero si obran en el bosque virgen son menos eficaces que en los claros y lugares de desmonte, donde son mucho más rápidas e intensas. [...] frecuentemente observé que los cafetales de los europeos y en las milpas de los indígenas ocurren los desprendimientos con mucha mayor frecuencia que en el bosque virgen”. (Leo Waibel, 1946:127-28.).

compra de tierras, así como a las áreas reportadas por Hernández (2002) como *zonas críticas para la conservación* de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo en la microcuenca Custepec-Cabañas-Gadow, o bien en las áreas con incendios forestales recurrentes (microcuencas El Plan-Negrito, Tributarios de Cerro Burro y El Zapote).

El incremento poblacional en la Cuenca aumenta la demanda o presión sobre el uso de los recursos naturales, particularmente de la tierra a través del proceso de intensificación del uso del suelo donde las tierras abiertas al cultivo a través del sistema tradicional de roza-tumba-quema, reducen sus periodos de descanso a sistemas de roza-quema, de año y vez, para finalmente transformarse en sistemas de cultivo anuales debido a la pérdida de suelo por erosión hídrica y el abatimiento de la fertilidad natural del suelo.

5.2.1.6 Erosión y sedimentación: El abatimiento de la capacidad de almacenamiento de la Presa El Portillo II

Sobre el régimen torrencial del Río Grijalva y el transporte de sedimentos provenientes de la Cuenca alta, Helmuth O. Wagner, citado por Helbig, (1964b:49), consideraba que:

“... ¿En qué medida será posible estancar el Grijalva sin que las inmensas avalanchas de tierra que arrastra este río llenen las presas, una vez tapados los desagües de más abajo?. Quién ha presenciado en Chiapas las lluvias torrenciales y ha visto que enormes troncos acarrea el Grijalva en sus avenidas y que rocas sus aguas transportan, se preguntan cómo se podrá impedir que las presas se vayan llenando de sedimentos. Esto será posible solamente cuando se ponga fin a la insensata destrucción de las selvas.”

De esta forma, en la Cuenca Superior del Río Grijalva, los procesos de sedimentación de los embalses del Sistema Hidroeléctrico, son particularmente significativos.⁶⁴⁸

⁶⁴⁸ En un viaje realizado sobre el embalse de la Presa Netzahualcóyotl en marzo de 1974, Don Miguel Álvarez del Toro Álvarez del Toro (1983:481), refería al proceso de transformación de la vegetación nativa de las cuencas de aporte y su efecto en el depósito de sedimentos en los grandes embalses de las presas hidroeléctricas de Chiapas: *“Las selvas eran transformadas a una velocidad increíble en maizales y pastizales; nadie pensó en proteger del azolve respetando los montes de las márgenes, esta costosa obra (el embalse) y las corrientes de agua que la surten.”* Por otra parte, según lo refiere el Ing. Vicente Martínez Vázquez, desde 1972, CFE se comprometió a reforestar las áreas entorno a los grandes embalses, sin embargo, a la fecha éstos programas no se han realizado (Periódico Cuarto Poder, 22 de junio de 2004) Actualmente, en el embalse de La Angostura, en la estación hidrométrica de Puente Concordia en el Río San Gregorio, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), reporta para el periodo de

En la Cuenca Vertiente del río Custepec, durante los últimos años, se ha observado que los sistemas de apropiación de los recursos naturales así como los sistemas de cultivo, han derivado en un deterioro ambiental creciente mismo que se manifiesta en una menor disponibilidad de agua en la presa de almacenamiento del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas. De esta forma, en época de secas, el caudal de agua disponible en la presa empieza a disminuir. Por otra parte, el depósito de sedimentos en el embalse de la Presa de El Portillo II, ha disminuido significativamente la capacidad de almacenamiento útil de la presa, particularmente después de la contingencia de septiembre de 1998 (Arguijo, *et al.*, 2001).⁶⁴⁹ Este abatimiento en la capacidad de almacenamiento de la Presa El Portillo, tiene también impacto en la producción pesquera del embalse.⁶⁵⁰

5.2.2 La Contingencia Hidrometeorológica de Septiembre de 1998 en la Sierra Madre de Chiapas

Durante la temporada de secas de El Niño 1997-98, se estimó que los incendios forestales afectaron una superficie de 550 mil hectáreas en América Central y 700 mil hectáreas en México;⁶⁵¹ el humo de éstos incendios se desplazó hasta la Península de Florida en Estados Unidos.⁶⁵² Los incendios de

1978 al 2002 concentraciones medias anuales de sedimentos de transporte (no de arrastre) de 0.287 a 2.252 kg * m⁻³ que representan volúmenes anuales de sedimentos de 793.206 a 7,176.505 toneladas que finalmente descargan en el embalse de la Presa Hidroeléctrica (Arellano, 2004a). Sin embargo, la CFE, considera que la vida útil de la presa es mayor de 50 años (Periódico Cuarto Poder, 25 de febrero de 1999). Sin embargo; *“Nadie ha detenido la deforestación ni tampoco se han hecho buenos esfuerzos para fomentar la reforestación en la zona aledaña a embalses o en las partes altas de la Sierra Madre de Chiapas”*. (Ing. Vicente Martínez Vázquez, Periódico Cuarto Poder, 25 de agosto de 2004).

⁶⁴⁹ *“Antes del 98, la Presa dejaba de verter en los últimos días de enero o finales de febrero. Ahora deja de verter desde finales de diciembre o principios de enero y tenemos problemas en el suministro de agua para riego.”* (Ing. Oscar Arguijo Guerrero, Jefe de Operación del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, comunicación personal, 19 de octubre de 2004).

⁶⁵⁰ *“... la presa se va reduciendo, antes era mas extensión año con año va siendo menos, en que esto se va azolvando, se va reduciendo, el azolve reduce.”* (Entrevista con Don Hermilo Gutiérrez, vocal de uso acuícola del Comité de Cuenca del Río Custepec, 4 de mayo de 2004).

⁶⁵¹ A nivel mundial, se estima que de 1997-98, los incendios forestales afectaron una superficie de cuando menos 8.7 millones de hectáreas; en México y Centroamérica, se estimaron en más de un millón las hectáreas afectadas (Linden, citado por Toledo, 2000:28).

⁶⁵² Durante los meses de abril y mayo de 1998, la concentración de esta *niebla de humo*, resultado de los incendios forestales en Chiapas alcanzó concentraciones de más de 350 microgramos por metro cúbico.

esta temporada afectaron inclusive a los bosques de niebla de la Sierra Madre de Chiapas.⁶⁵³

Después, a principios de septiembre de 1998 y durante la temporada atípica de lluvias de La Niña 1998-99, en la Sierra Madre de Chiapas se presentó una gran concentración de lluvias debido a los efectos combinados de las depresiones tropicales *Isis* y *Javier* (JICA, 1999). Las intensas lluvias de larga duración, provocaron la socavación y derrumbes de laderas (erosión por deslizamiento) de las áreas de aporte de las Cuencas de la Sierra Madre; el arrastre de éstos materiales junto con las grandes cantidades de caudal de escurrimiento superficial y su gran velocidad torrencial debido a lo escarpado de la Sierra, provocaron las inundaciones en las partes de descarga de los ríos, afectando severamente las deleznales y vulnerables cuencas tanto en la Vertiente del Pacífico como en la Vertiente Interior de la Sierra Madre de Chiapas.⁶⁵⁴

Durante el mes de septiembre de 1998, en la estación Finca Custepec llovieron 1,229.5 mm; durante los días 7, 8, 9, 10 y 11 de septiembre de 1998, llovieron 84, 340, 255, 185 y, 80 mm respectivamente; es decir un total de 944 mm en cinco días (el 77% de lo que llovió ese mes), 780 mm en un periodo de solo tres días (del 8 al 10 de septiembre), es decir, el 63% de lo que llovió en el mes o bien el 29% de la precipitación anual. En la Cuenca Superior del Río Custepec, el 8 de septiembre fue el día más crítico con una precipitación de 340

(ECOSUR, 1998:16). *"En la temporada de incendios del 98 en Chiapas, estuvimos un mes sin ver el sol debido al humo y a la cantidad de partículas en suspensión [...] Esto no es solo un problema de visibilidad, sino también un problema de salud, en ese año hubieron varias personas que ingresaron a los hospitales por enfermedades respiratorias."* (Román, 2003). La bruma producida por los incendios forestales de 1998 permanecieron por varios días suspendidos en la atmósfera del sur sureste del país con concentraciones que de tres a cinco veces la norma (M. C. Julia Carabias Lillo, Secretaria de SEMARNAP, en Periódico Diario de Chiapas, 16 de mayo de 1998).

⁶⁵³ *"Debe señalarse el hecho extraordinario de que en esta ocasión los incendios devoraron masas forestales de regiones tropicales cálido-húmedas; es decir, lugares donde normalmente la gran cantidad de lluvia reduce el riesgo por incendios. Lo anterior pone en evidencia que las altas temperaturas de estos dos años [1997-98] estuvieron acompañadas por sequías severas y/o prolongadas."* (Toledo, 2000:29-30).

⁶⁵⁴ *"... los especialistas están de acuerdo en señalar que las sequías, incendios e inundaciones que han azotado nuestro estado en los últimos tiempos y que para muchos pudieran ser irreversibles, son resultado de las acciones del ser humano; en particular de la irresponsable deforestación que hemos hecho de nuestros bosques y selvas."* (Jaime García, en Periódico Cuarto Poder, 21 de octubre de 1998).

mm. Al otro lado de la Sierra Madre, en la estación Margaritas localizada en la Costa de Chiapas, llovieron ese mismo día 341.9 mm. Del 8 al 9 de septiembre, llovieron en Finca Custepec, 595 mm y 565.4 mm en Margaritas. Del 8 al 9 de septiembre, llovieron 780 mm en Finca Custepec y 715.2 mm en Margaritas. De esta forma, el 8 de septiembre y del 8 al 9 de septiembre, llovió prácticamente lo mismo en Finca Custepec y Margaritas, mientras que del 8 al 10 de septiembre llovió mas en Finca Custepec que en Margaritas (todos los valores de precipitación mayores a 300 mm por día registrados, corresponden a periodos de retorno mayores de 200 años).

Durante la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998, el Río Custepec transportó un caudal de escurrimiento máximo histórico de $1,103 \text{ m}^3 * \text{s}^{-1}$ el día 8 de septiembre a las 12:30 horas (Aguilar y González, 2000:132).⁶⁵⁵ El flujo de esta avenida máxima de $1,103 \text{ m}^3 * \text{s}^{-1}$ sobre el vertedor de la Presa El Portillo, provocó un gran estruendo debido a la caída libre del agua sobre el tanque amortiguador. Esta caída de agua, provocó pánico entre los pobladores del valle quienes se trasladaron a lugares altos, debido a que se corrió el rumor de que *“la presa se estaba desbordando”*.⁶⁵⁶

Para Valladares, *et al.*, (1999:21), la magnitud e intensidad de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 en la Sierra Madre de Chiapas, esta relacionada con: i) la prolongada y aguda sequía del mismo año; ii) el último huracán proveniente del Pacífico de 1997. Por otra parte, Richter (2000) y, Richter y Scheider (2002), consideran seis causas principales de las inundaciones de septiembre de 1998 en el Soconusco: i) las fuertes precipitaciones ocurridas; ii) la intensa actividad ciclónica del fenómeno de El Niño; iii) los deslizamientos de roca provocados por los terremotos ocurridos en Guatemala el 8 de enero y el 22 de febrero de 1998; iv) como consecuencia de

⁶⁵⁵ Este caudal fluyó sobre la cresta vertedora de la Presa, representó el 77% de la capacidad de diseño del vertedor de excedencias de $1,425 \text{ m}^3 * \text{s}^{-1}$ (Periódico Cuarto Poder, 10 de septiembre de 1998).

⁶⁵⁶ Por otra parte, debido a la magnitud del caos ambiental de la inundación, en muchas comunidades de la Sierra Madre de Chiapas, se tuvo la percepción religiosa del gran diluvio, *“de que se trataba del fin del mundo”* (Valladares, *et al.*, 1999:31). Para Don Alberto Velasco de Plan de La Libertad, *“solamente Dios sabe por que llovió demasiado”*

lo anterior, el área de drenaje de las cuencas altas sufrió un excesivo y rápido proceso de deslizamiento; v) la deforestación de las cuencas altas como la principal causa provocada por el hombre;⁶⁵⁷ y vi) los asentamientos humanos en la planicie cerca de las márgenes de los ríos.

Sin embargo, además de las causales de orden natural, Valladares, *et al.*, 1999:31), hacen referencia a lo que denominaron como la *coadyuvancia social* de la crisis ambiental regional; es decir, las condiciones de pobreza y marginación de los pueblos de la Sierra Madre de Chiapas, la cual ha orillado a la apertura de tierras marginales para el cultivo de maíz,⁶⁵⁸ la deforestación, los incendios forestales que han derivado en un incremento significativo de los procesos de degradación de los recursos naturales de las Cuencas de la Sierra y una mayor susceptibilidad a inundaciones. De esta forma, la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 en la Sierra Madre de Chiapas, fue la gota que derramo el vaso en los procesos de degradación de los recursos naturales y su relación con las formas de apropiación del territorio

La contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 en la Sierra Madre y Costa de Chiapas, represento una gran crisis ecológica y ruptura ambiental regional que provoco tanto erosión hídrica por deslizamiento en laderas y montañas⁶⁵⁹ como la pérdida de suelo y la fertilidad natural de los terrenos agrícolas, el depósito de sedimentos en los cuerpos de agua, la modificación del funcionamiento hidráulico-fluvial de la red de drenaje de las cuencas; procesos todos que cambiaron significativamente las condiciones del

⁶⁵⁷ Al referirse a los gastos máximos de escurrimiento de las inundaciones de septiembre de 1998, (CNA y UNAM, 2000:64), concluyen que “... produjeron los mayores daños de que se tenga noticia, aún y cuando estos gastos son del orden de algunos de los registrados [por lo que] el hecho de que las cuencas hayan sufrido un proceso de degradación paulatino ha favorecido que la respuesta de cada una de ellas a un evento, que en teoría no es tan <extraordinario>, sea de consecuencias importantes.”

⁶⁵⁸ “... la tala inmoderada e irresponsable de los montes agravó aún más el daño, nuestros campesinos pobres, para poder tener un poco de maíz y comerlo, siguieron el esquema de <roza, tumba y quema>, así las montañas quedaron sin protección y la gran cantidad de lluvia que cayó provocó derrumbes considerables que arrastraron al cause de los ríos lodo, piedras, arena, troncos, casas y personas.” (Periódico, Noticias de Chiapas, 9 de octubre de 1998).

⁶⁵⁹ Los grandes deslizamientos provocados por la erosión hídrica extrema dejaron literalmente aruñadas las montañas de la Sierra Madre. Por otra parte, Escalante (2000), reporta que la restauración de 96 de estos deslaves en la zona núcleo de la Reserva, provocados por las lluvias de septiembre de 1998 correspondían a sitios previamente afectados por los incendios forestales.

régimen hidrológico que regula la disponibilidad de agua en las cuencas vertientes.

La contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 en la Sierra Madre y Costa de Chiapas destruyó 400 mil hectáreas de cultivos, dejó a 500 mil personas sin hogar y provocó la muerte de 400 personas (Packard, 2005:5).⁶⁶⁰

En la Cuenca Superior del Río Custepec, la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998, arrastró sedimentos, casas, cafetales, viveros de café, milpas, piedras, arrancó de raíz grandes árboles.⁶⁶¹ Después de la gran inundación, varias pequeñas comunidades de la Cuenca permanecieron aisladas durante varios días.⁶⁶² En Plan de La Libertad, el Río Naranjo:

“... arrastró, afectó mucho, nuestros cultivos, se fueron nuestras plantaciones de café, arrastró muchas casas, se acabaron nuestros árboles que estaban alrededor del Río [...] en mi comunidad, se fueron los puentes, quedamos incomunicados, se fueron las líneas eléctricas ...” (Entrevista a Don Victórico Rodríguez, secretario del comisariado ejidal).

Finalmente, la sedimentación proveniente del proceso de erosión hídrica extrema de la Cuenca provocó en el embalse una disminución significativa de la capacidad de almacenamiento de la Presa El Portillo.⁶⁶³

En la imagen de satélite del 2000, se observan las áreas de depositación de sedimentos a lo largo del cause del Río Custepec y sus principales tributarios, así como la presencia del cono de deyección o de depositación de sedimentos provenientes de la descarga del Río Custepec en el embalse de la

⁶⁶⁰ Según cifras de CNA, citada por JICA (1999), la contingencia provocó 700 damnificados, 40 mil agricultores afectados, 207 muertos y 100 mil hectáreas agropecuarias afectadas.

⁶⁶¹ En el rancho Sajonia, la creciente del Río Custepec arrastró 200 mil matas de café del vivero de la SPR Unión Ramal Santa Cruz (Entrevista a Mario Alberto López Balbuena, Rancho Sajonia, 5 de mayo de 2004) Por otra parte, según refirieron los jornaleros de la Finca La Soledad en la visita realizada el 26 de abril de 2004, antes de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998, *“habían muchos árboles de volador y de álamo en la cañada del Cabañas pero hasta estos árboles grandes se derrumbaron y se los llevó el río.”*

⁶⁶² Periódico El Financiero, 11 de septiembre de 1998.

⁶⁶³ *“... por el arrastre de miles de toneladas de arena y tierra, después del pasado fenómeno hidrometeorológico, se azolvieron las Presas de El Portillo y La Angostura”.* (Ing. Romeo Orantes, Secretario de Ecología de Gobierno del estado de Chiapas, en Periódico Cuarto Poder, 24 de marzo de 1999).

Presa. Según se muestra en el Cuadro A10 del Anexo de este trabajo, las áreas con sedimentos representan ese año 475.37 hectáreas.⁶⁶⁴ Para el año de 2002, representaron 277 hectáreas, este abatimiento es resultado de la regeneración de la vegetación nativa en el cause, principalmente de los bosques de álamo.⁶⁶⁵

Esta regeneración natural de la vegetación de la Cuenca después de la contingencia hidrometeorológica, se manifiesta en la parte alta de la Cuenca en el ejido Monterrey de la siguiente forma:

“... gracias a Dios ya ahorita ya se esta reponiendo <el monte> otra vez, ya se está reponiendo el <guatalito> va otra vez pa’arriba, ya se están vistiendo los cerros, ya se están arrojando con los mismos árboles que están creciendo...” (Entrevista a Darío Roblero Sifuentes, ejido Monterrey).

Sin embargo, la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 provocó un brusco abatimiento de la productividad de los sistemas de cultivo, ganado y bosque de la Cuenca. De esta forma, para recuperar estos niveles de productividad (*resiliencia*, según Masera, *et al.*, 1999), es necesaria la colaboración y participación social para la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos al interior de cada microcuenca rural de la Sierra Madre de Chiapas.

Debido a la sedimentación del embalse y por tanto de su menor capacidad de almacenamiento derivada de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998, fue necesario aplicar un plan de contingencia para el suministro de agua de riego bajo condiciones de escasez durante el ciclo agrícola 2000-2001 (Arguijo, *et. al.* 2001). Esta condición esta prevista en el Reglamento Interno del Distrito de Riego, sin embargo, fue algo inédito en la

⁶⁶⁴ Según estimaciones realizadas después de la Contingencia por IDESMAC (1999), en el Municipio de La Concordia fueron afectadas por deforestación y erosión hídrica (azolve), 6,723.12 hectáreas; 47,967.91 hectáreas por deforestación y erosión hídrica en cárcavas y 40,854.6 hectáreas deforestadas o perturbadas por erosión hídrica con deslaves y/o derrumbes.

⁶⁶⁵ Después de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998, a lo largo del río Custepec medio, se empieza a regenerar la vegetación de la ribera del Custepec. En recorrido realizado el 26 de abril de 2004, se observaron rebrotes de álamo blanco en las márgenes erosionadas las vegas del río desde la descarga del río Naranjo hasta el Rancho Sajonia (de 700 a 750 msnm). Al parecer, las estacas de álamo fueron transportadas por el río desde las partes más altas como la descarga del río Cabañas. Estos árboles de álamo blanco han permitido estabilizar las márgenes del río y recuperar en cierta forma la sección hidráulica del cause por lo que el uso del álamo junto con el sauce y el *ostate*, son alternativas promisorias como barreras vegetativas o *alamedas* para el control de ríos.

breve historia del Distrito. Por otra parte, la sedimentación del embalse, también tuvo impactos en el abatimiento del 85% de la producción pesquera del embalse El Portillo.⁶⁶⁶

Esta contingencia por sequía permitió que los usuarios-productores de riego, percibieran su interdependencia con los usuarios-productores de los recursos hídricos de la cuenca alta; que si bien no derivó en un conflicto entre las comunidades de la cuenca alta y baja, permitió la reafirmación de una identidad socioterritorial entorno a la cuenca y el río Custepec. De esta forma, en el seno de las reuniones de comité hidráulico, se iniciaron los primeros acercamientos entre la Asociación Civil de Usuarios del Distrito de Riego y las diferentes organizaciones y productores de la cuenca alta del río Custepec para la conservación y manejo de los recursos naturales de la cuenca para buscar mecanismos de colaboración para controlar y mitigar los procesos de degradación de los recursos naturales y asegurar el suministro de agua y preservando la vida útil de la Presa de almacenamiento El Portillo II.

⁶⁶⁶ “Como pescador al 100%, lo arrastro todo pues, se intoxicó el pescado se fueron al vertedor y se ahogaron por el lodo, y nos destruyó el 85% de nuestro producto, quedamos como al 15%, porque yo como presidente de la sociedad en ese tiempo hacía yo muestreos, con una malla sacábamos en dos horas 100 mojaras, cuando hicimos el muestreo, nomás sacamos 15, 12, 18, un promedio de 15, 14 mojaras por malla y entonces ahí sacamos que se nos fue y perdimos el 85%, y, entonces sí fue triste, ya no quiero recordarlo”. (Entrevista con Don Hermilo Gutiérrez, vocal de uso acuícola del Comité de Cuenca del Río Custepec, 4 de mayo de 2004).



Deslizamientos en laderas escarpadas, Sierra Madre de Chiapas, septiembre de 1998



Cuenca del Río Novillero, septiembre de 1998



Embalse El Portillo en abril del 2000

Figura 5.51 La Contingencia Hidrometeorológica de septiembre de 1998

5.3 El Comité de Cuenca del Río Custepec: El Proceso de Construcción de una Institución de Cooperación y Participación Local para la Gestión Integral de Recursos Hídricos

5.3.1 El Proceso de Construcción del Comité de Cuenca del Río Custepec: Del Caos Ambiental a la Gestión Territorial

*“¡Que permanezca la tierra!
¡Que estén en pie los montes!”*

Ayocuan Cuetzpalzin

La transferencia del Distrito de Riego a *Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques, A. C.* en 1996, pero particularmente la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 permitieron la reflexión colectiva sobre la delicada articulación entre la Cuenca y el Distrito de Riego, entre las comunidades de la Cuenca y las comunidades del Distrito de Riego, entre la oferta y la demanda de agua, entre la degradación ambiental y la escasez de agua. De esta forma, el Comité de Cuenca del Río Custepec, fue una respuesta social ante la crisis ambiental provocada por la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998.⁶⁶⁷

Sobre la reflexión colectiva de la delicada articulación entre la gestión de los recursos hídricos y los pueblos de la parte alta y baja de la Cuenca, se tiene el siguiente testimonio:

“Nosotros como estamos en la zona de arriba no hay contaminación, al contrario, es la vida de un pues; entonces, nosotros no tenemos problemas, es como esta zona de aquí, no esta contaminada, va tomar el agua pura, no tiene contaminación, pero si va Usted abajo, tiene que hervir el agua [...] si vamos a tirar el bosque, va haber escasez de agua, pero si cuidamos el bosque de arriba, entonces el que va a cuidar el agua es el de arriba, en el caso de nosotros, la estamos cuidando, aquí están recibiendo agua, si aquí lo destruimos, el agua abajo no reciben, pues ...” (Darío Roblero Sifuentes, ejido Monterrey).

Poco después de la contingencia hidrometeorológica, en noviembre de 1998, la Comisión Nacional del Agua realiza el diagnóstico del estado que

⁶⁶⁷ Valladares, *et al.*, (1999:83), hacen referencia a que después de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998, la población de población rural de la Sierra Madre de Chiapas, presentó un mayor nivel de participación social que la población urbana. Por otra parte, Rosa, *et al.* (2003:28) refieren que la Asociación de Desarrollo Comunal de la Cuenca Baja del Río Lempa en El Salvador surgen como una respuesta social a la contingencia hidrometeorológica del Huracán Mitch, también de 1998

guarda la infraestructura hidroagrícola, la eficiencia del sistema de riego así como una primera estimación de los requerimientos de tecnificación a nivel parcelario e interparcelario para la modernización y el desarrollo parcelario del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques (CNA, 1998).

El 5 de agosto de 2000, se instala el Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta como órgano de concertación entre los diferentes usuarios del agua y los tres niveles de gobierno. Dentro de los usuarios de uso agrícola del Consejo de Cuenca, participa *Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques, A. C.*

Por otra parte, la Fundación Produce, A. C. y la Universidad Autónoma Chapingo (Noriega, *et al.* 2000a, 2000b), elaboran un estudio de gran visión en la Subcuenca del Río Cuxtepeques.⁶⁶⁸

Posteriormente, la Comisión Nacional del Agua a través de la Gerencia Regional Frontera Sur, llevo a cabo un proceso de planeación estratégica participativa con uso de la metodología de Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos, conocido como ZOPP por sus siglas en alemán,⁶⁶⁹ con el objeto de definir programas que permitan la gestión de la Subcuenca del Río Cuxtepeques (CNA, 2001). Durante el proceso participaron representantes y autoridades locales de las comunidades y usuarios de los recursos naturales de la Cuenca, de la Asociación Civil de Usuarios del Distrito de Riego, vocales del Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta, así como representantes de los diferentes niveles de gobierno federal, estatal y municipal para la elaboración de un “*Programa de Desarrollo en la Subcuenca del Río Cuxtepeques*”. Este Programa, se desarrollo con el siguiente objetivo general: el “*mejoramiento de las condiciones ambientales y socioeconómicas de la*

⁶⁶⁸ Como se anoto anteriormente, la Subcuenca del Río Cuxtepeques comprende la Cuenca Superior del Río Cuxtepec y el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques hasta su descarga en el embalse de la presa hidroeléctrica de La Angostura. Sin embargo, este estudio, no considera la frontera hidrológica que existe entre la Cuenca Superior del Río Cuxtepec y el Distrito de Riego que representa la presa de almacenamiento El Portillo II. Por otra parte, (Noriega, *et al.*, *op. cit.*), sobrestiman los problemas de degradación del suelo por erosión hídrica tanto en la Cuenca como en el Distrito de Riego.

⁶⁶⁹ “El ZOPP es un método participativo de reflexión y toma de decisiones por consenso que permite que el grupo de planeación establezca el programa de acciones a implantar para alcanzar los objetivos propuestos en alguna cuenca o región, tomando como punto de partida el análisis de los problemas que tienen que ser resueltos y su interrelación.” (CNA, 2001:8)

población en la Subcuenca del Río Custepeques” con tres líneas estratégicas de trabajo: el fortalecimiento de la economía local de la Cuenca; el mejoramiento de la organización comunitaria y de la infraestructura social y; la rehabilitación ambiental de la Cuenca (CNA, 2001:15).

A partir del “Programa de Desarrollo en la Subcuenca del Río Custepeques”, la Comisión Nacional del Agua promueve desde octubre de 2001, la creación del Comité de Cuenca del Río Custepec,⁶⁷⁰ con lo que se da inicio al proceso de construcción del mismo. Desde octubre de 2001 a mayo de 2003, se celebraron varias reuniones en diferentes comunidades de la Cuenca para la promoción y organización del Comité de Cuenca:

“En el Comité de Cuenca lo principal es cuidar los recursos naturales para que haiga aumentación de agua en los manantiales y arroyitos, [...] vamos a las reuniones, hemos tenido en Finca Custepec, aquí en Cruz Blanca, en Nuevo Paraíso ...” (Victorico Rodríguez, ejido Plan de La Libertad)

Algunos actores sociales involucrados en el proceso, particularmente las autoridades ejidales, consideran que el proceso de construcción del Comité de Cuenca fue promovido por el gobierno; sin embargo, consideran que representa un espacio de oportunidad para solucionar los grandes problemas ambientales comunes en la Cuenca:

“El Comité de Cuenca es una organización con las instituciones de gobierno, [...] cuando empezamos las juntas de estas reuniones, en Nuevo Paraíso, entonces vi que el gobierno se empezó a preocupar, mando personal, han asistido a las juntas, han estado en las reuniones, claro que a las juntas si voy y he visto que el gobierno ha querido levantar las pérdidas que tuvimos. Entonces este, ha puesto mucho interés, antes nada mas se platicaba pero no se ponía concretamente que se hiciera realidad, pero ahora si se esta viendo que tiene interés, se ve en realidad. Yo de mi parte espero que si sea así, que se combata eso, esa visión de quemar, de destruir y que se construya. Porque nosotros con el gobierno, este, podemos hacerlo, solo el gobierno no lo puede hacer solo, pero con todas las organizaciones que hay aquí con toda esta gente lo podemos hacer, y nosotros como estamos aquí podemos como dice el dicho, ponerle una muestra, empezarlo hacer para que así vean los demás en sus ejidos y que si se van hacer, que sea una realidad [...] venimos hasta aquí por que queremos y por que hay una necesidad ...” (José Domingo Pérez, ejido Nuevo Nayarit).

⁶⁷⁰ “Minuta de la reunión celebrada para definir actividades que apoyen la implantación del <Programa de Desarrollo en la Subcuenca del Río Custepeques>”, Comisión Nacional del Agua. Gerencia Regional Frontera Sur. 17 de octubre de 2003. 2 pp.

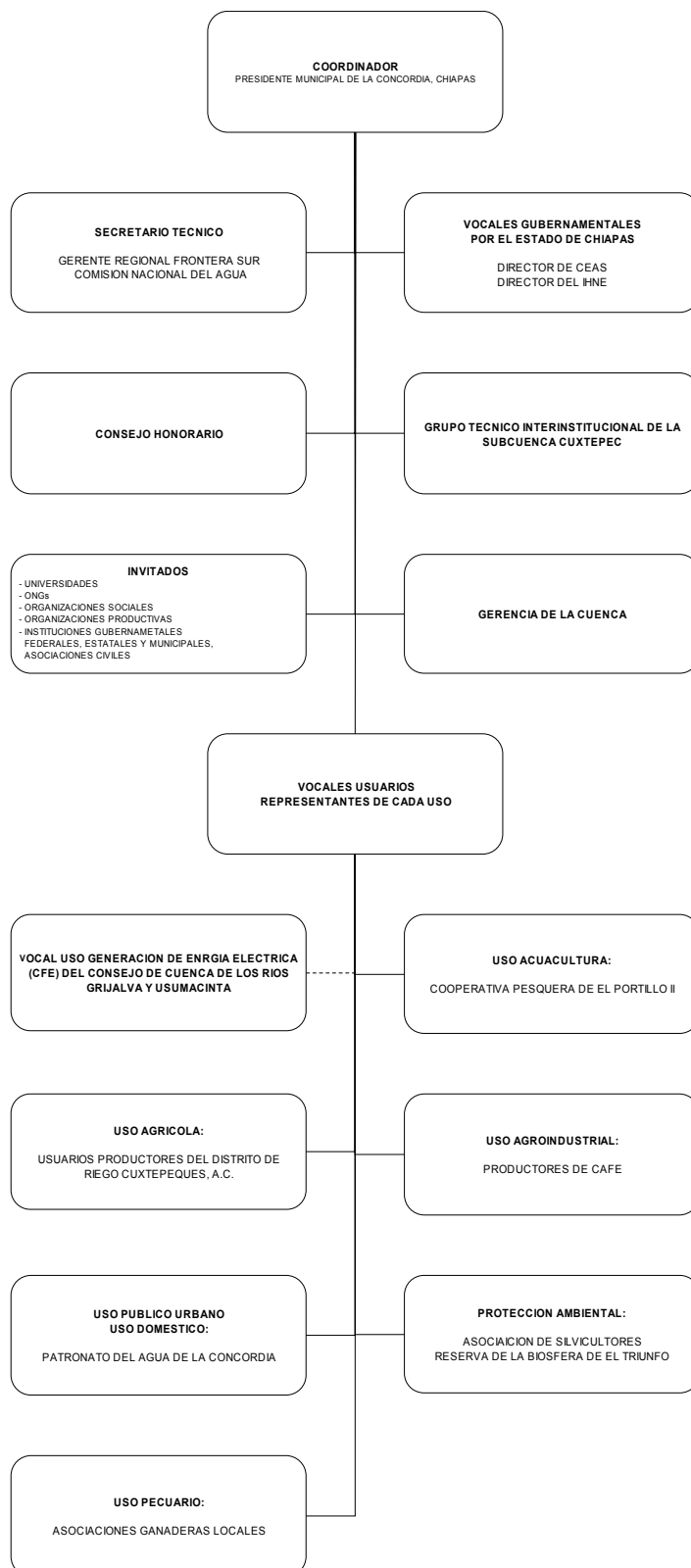


Figura 5.52 Estructura del Comité de Cuenca del Río Cuxtepec, Chiapas

Posteriormente, durante el año de 2002, la Delegación estatal en Chiapas de la SEMARNAT bajo convenio de colaboración con la Universidad Autónoma Chapingo, elaboran el *“Plan de Manejo Integral de la Subcuenca Río Cuxtepeques Alta en el Municipio de La Concordia, Chiapas”*, con el objeto de buscar *“solución de problemas específicos al manejo de los recursos naturales y la mayor participación social e integración comunitaria hacia la posible solución a problemas comunes”* (SEMARNAT; UACH, 2004).

De esta forma, en la 9ª Sesión Ordinaria del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta, celebrada el 24 de abril de 2003, se acordó crear el Comité de Cuenca del Río Cuxtepec, como órgano auxiliar del mismo.

La definición de la estructura del Comité de Cuenca del Río Cuxtepec, así como la elección de los representantes del mismo, se llevó a cabo en la reunión celebrada el día 31 de marzo de 2003 en el ejido Nuevo Paraíso, Municipio de La Concordia. Finalmente, el día 2 de mayo de 2003, se instala formalmente el *Comité de Cuenca del Río Cuxtepec*⁶⁷¹ en un evento protocolario celebrado en la Finca Custepec.

De esta forma, con la instalación del Comité de Cuenca, se abrió un espacio de oportunidad para los productores, organizaciones locales, comunidades, y los diferentes niveles de gobierno para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca Superior del Río Custepec.

5.3.2 El Comité de Cuenca del Río Custepec como una institución formal para la Gestión Integral de Recursos Hídricos

Según se definió anteriormente, y de conformidad con lo establecido en el *“Acta Constitutiva y de Instalación del Comité de Cuenca del Río Cuxtepec, en la Subregión Alto Grijalva”*, de fecha 2 de mayo de 2003, el Comité de Cuenca del Río Cuxtepec es una institución formal para la Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca; la coordinación y concertación de políticas,

⁶⁷¹ Según se analizó anteriormente, en la toponimia regional el nombre original del río es Custepec y no Cuxtepec; sin embargo, considerando la notación de la cartografía de INEGI, la CNA denomina al como Comité de Cuenca como Río Cuxtepec en su Acta Constitutiva del 2 de mayo de 2003.

programas, proyectos y acciones específicos para la Gestión de la Cuenca; así como para la solución de conflictos entre usuarios dentro del ámbito territorial de la Cuenca.⁶⁷²

El Comité de Cuenca del Río Cuxtepec, esta integrado de la siguiente forma: un Coordinador; un Secretario Técnico y; dos representantes del Gobierno del Estado de Chiapas; todos ellos participan con derecho a voz y voto, el Coordinador tiene el voto de calidad en caso de empate. Los usuarios del agua están representados por un vocal y un suplente por cada uso del agua: el uso agrícola (riego); el público urbano; el uso pecuario (abrevadero); el uso agroindustrial (beneficio húmedo de café), representado por los productores de café; el uso para acuacultura; para la generación de energía eléctrica y; para la conservación ecológica; todos los usuarios del agua participan con derecho a voz y voto. En la estructura del Comité de Cuenca por acuerdo del mismo se incorporo un Consejo Honorario con dos representantes quienes participan con derecho a voz y voto. Participan también en el Comité de Cuenca con derecho a voz sin voto, las diferentes dependencias y entidades de gobierno federal, estatal y municipal, así como instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales cuya participación se considere conveniente.

El Coordinador del Comité de Cuenca es el Presidente municipal de La Concordia; el Secretario Técnico es el Gerente Regional Frontera Sur de CNA; los representantes del Gobierno del Estado de Chiapas son el Director del Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNyE) y el Director de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS). El uso agrícola esta representado por

⁶⁷² En el “Acta Constitutiva y de Instalación del Comité de Cuenca del Río Cuxtepec, en la Subregión Alto Grijalva”, de fecha 2 de mayo de 2003, se establece que el Comité de Cuenca tiene como objeto: “Constituirse en un foro para la gestión integral del recurso hidráulico y de coordinación y concertación de objetivos, metas, políticas, programas, proyectos y acciones específicas en materia hidráulica, en su ámbito territorial de conformidad con las normas y principios que la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento establecen, en todo aquello que no sea de la exclusiva competencia de la Comisión Nacional del Agua, teniendo como objetivos específicos los siguientes: a) promover el mejoramiento de la calidad del agua en la cuenca y propiciar su saneamiento; b) promover el ordenamiento y regulación de los usos del agua; c) coadyuvar a mejorar la eficiencia en los usos actuales del agua; d) promover el manejo y gestión integral de la cuenca y la preservación de sus recursos naturales; e) contribuir al mejoramiento de la educación y la cultura de la sociedad con relación a la importancia del agua y de los recursos naturales; f) participar en la solución de conflictos asociados a la competencia entre usos y usuarios del agua y sus bienes inherentes en la cuenca.”

el Presidente de Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques, A. C.; el uso público urbano esta representado por el patronato de agua potable de La Concordia; el uso pecuario esta representado por las asociaciones ganaderas locales; el uso agroindustrial esta representado por los finqueros productores de café de la Cuenca; el uso para acuacultura esta representado por la cooperativa pesquera del embalse de El Portillo; el uso para la generación de energía eléctrica esta representado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE);⁶⁷³ el uso del agua para la conservación ecológica esta representado tanto por la asociación de silvicultores de la Cuenca como por la Reserva de la Biosfera de El Triunfo (REBITRI). El Consejo Honorario esta representado por dos propietarios privados de las Fincas cafetaleras de Custepec y Nueva Linda.

Una primera tipología de los miembros con derecho a voz y voto del Comité de Cuenca, tiene la siguiente distribución: seis son del sector gubernamental (43%), cuatro como funcionarios públicos y dos como usuarios, REBITRI y CFE; tres son del sector social (21%), uso agrícola, público y, acuacultura y; finalmente cinco del sector privado (36%), uso pecuario, agroindustrial, ecológico y, dos del Consejo Honorario.

⁶⁷³ Como se analizó anteriormente, el uso del agua para generación de energía eléctrica es un uso no consuntivo; sin embargo, en la Cuenca Superior del Río Custepec, es particularmente significativo el uso del agua para generación de energía eléctrica debido a que representa un 84.44% del volumen promedio anual del agua aportada por la Cuenca. Por otra parte, en el *“Acta Constitutiva y de Instalación del Comité de Cuenca del Río Cuxtepec, en la Subregión Alto Grijalva”*, de fecha 2 de mayo de 2003, la CFE no esta representada en el Comité de Cuenca; sin embargo, participa en el Comité en su carácter de Vocal del Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta.

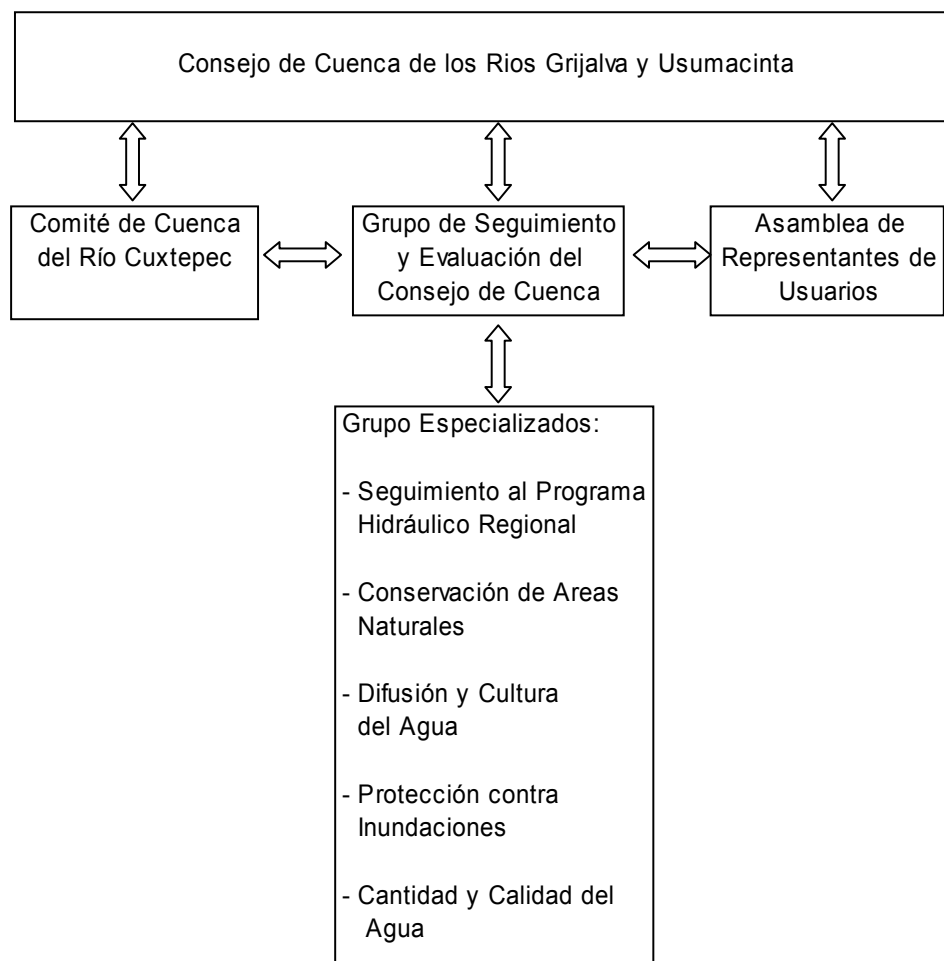


Figura 5.53 La relación entre el Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta y el Comité de Cuenca del Río Cuxtepec, Chiapas

De esta forma, para fines formales y operativos en el Comité de Cuenca, el sector gubernamental es mayoritario, los sectores social y privado representan mas del 50%. Por otra parte, el sector privado tiene una mayor representación que el sector social. Esta desproporción en la participación del sector social en el Comité es particularmente significativa en el uso agroindustrial, donde las organizaciones de pequeños productores de café orgánico de la Cuenca no se sienten representados en el Comité.

Cuadro 5.27 Las componentes de la Gestión Integral de Recursos Hídricos por uso del agua en la Cuenca Superior del Río Cuxtepec, Chiapas

Componentes	Usos del Agua			
	Para la gente	Para la alimentación	Para la naturaleza	Para la industria y otros usos
El entorno político	Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento	Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento Ley de Desarrollo Rural Sustentable y su Reglamento	Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.	Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento
El Papel de las Instituciones	Comité de Cuenca del Río Cuxtepec Patronato de Agua de La Concordia	Comité de Cuenca del Río Cuxtepec Usuarios Productores del Distrito de Riego de Cuxtepeques, A. C. Comité Hidráulico del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques Asociaciones de Productores de café orgánico Comité Municipal de Desarrollo Rural Sustentable de La Concordia	Comité de Cuenca del Río Cuxtepec Comité de la Microcuenca El Naranjo Comité Técnico Asesor de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo Existe una Comisión Interinstitucional para la operación del Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos por CONAFOR Asociación de silvicultores	Comité de Cuenca del Río Cuxtepec Sociedad Cooperativa Pesquera de El Portillo
Los Instrumentos de Gestión	Convenio entre el Patronato de Agua de La Concordia y Usuarios Productores del Distrito de Riego de Cuxtepeques, A. C.	Estatutos de la Asociación Civil de Usuarios del Distrito de Riego Reglamento del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques Estatutos de las Asociaciones de Productores de café orgánico	El Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos instrumentado por CONAFOR cuenta con sus reglas de operación. Convenio de Colaboración CFE-SEMARNAT-INIFAP para la conservación del suelo y agua en la microcuenca El Naranjo	Estatutos de la Sociedad Cooperativa Pesquera de El Portillo

Este desequilibrio en la participación social al interior del Comité de Cuenca, se observa por ejemplo entre los pequeños productores y los propietarios privados de café; mientras los pequeños productores de café

orgánico están asociados en diferentes organizaciones, tienen diferentes percepciones e intereses sobre la conservación de los recursos naturales de la Cuenca que los finqueros cafetaleros. Los pequeños productores están vinculados al sistema de cultivo orgánico, a *producir con calidad* según sus testimonios, por otra parte, la producción de los propietarios privados esta orientada a la obtención de mayores rendimientos bajo sistemas intensivos de producción.

Por otra parte, los Consejos y Comités de Cuenca se establecen en base a la Ley de Aguas Nacionales, sin embargo, solo trece subcuencas del país tienen Comités de Cuenca.⁶⁷⁴ Los Comités de Cuenca se establecen a petición de los propios usuarios productores organizados para la atención de problemas ambientales o conflictos de gestión específicos en cada Cuenca.

En el Comité de Cuenca del Río Custepec, el liderazgo inicia de la SEMARNAT permitió conciliar intereses entre los diferentes actores, favorecer la cohesión social y generar condiciones para la elaboración de un Plan de Manejo de la Cuenca (IPROGRA, 1996:65). Al interior del Comité, la participación social al no corresponde a la denominada por Hirsch, *et al.* (2000:10) como *“participación de pantalla”*.⁶⁷⁵

A lo largo de este Capítulo y después de la aplicación del Marco Conceptual para la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) por uso del agua, propuesto por Dourojeanni y Jouravlev (2003), en la Cuenca Superior del Río Custepec, en el Cuadro 5.27, se muestra un resumen de las principales componentes de la GIRH en la Cuenca.

⁶⁷⁴ En el Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas están instalados los Comités de Cuenca de los Ríos Zanatenco (23 de agosto de 2002), Lagartero (11 de septiembre de 2003) y Coapa (15 de octubre de 2003); mientras que en el Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta, se instalaron los Comités de Cuenca de los Ríos Sabinal (22 de marzo de 2003) y Cuxtepec (2 de mayo de 2003). De esta forma, en Chiapas se encuentran instalados cinco de los trece Comités de Cuenca instalados en todo el país (CNA, 2004a).

⁶⁷⁵ La *“participación pantalla”* es sin intenciones reales por parte de los políticos y funcionarios, de *“involucrar efectivamente en el proceso a los interesados locales”* (Hirsch, *et al.* 2000:10). Por otra parte, la *“participación pantalla”*, se basa en que: *“Muchos proyectos hídricos participativos se basan en el dudoso supuesto de que simplemente identificando los diferentes actores y sentándolos alrededor de una mesa se va a llegar a un consenso justo y satisfactorio para todos.”*

Debido a que la problemática forestal de la Cuenca es muy fuerte y compleja, el Comité de Cuenca, consideró conveniente considerarlo como un problema eje o *línea base* del Programa de Manejo de la Cuenca.⁶⁷⁶ De esta forma, en un principio, el Comité de Cuenca, bajo el liderazgo de la Delegación Estatal de SEMARNAT, dedico sus primeras acciones a la prevención y control de incendios forestales, se hicieron rondas o guardarrayas en los predios agrícolas con mayor incidencia de quemas, se suscribieron convenios para la prevención y control de incendios y se integraron brigadas contra incendios en las comunidades consideradas como más críticas (San Marcos – Las Toronjas en la microcuenca El Zapote). Por otra parte, el Comité de Cuenca logró gestionar que CFE instalara una torre de monitoreo de incendios forestales en la Cuenca.⁶⁷⁷ De esta forma, gracias a este trabajo conjunto, durante el año 2004, los incendios en la Cuenca disminuyeron significativamente.⁶⁷⁸

Como se mostró anteriormente, en el Comité de Cuenca, el sector social tiene una menor representación, de esta forma, del 3 al 5 de mayo de 2004, se celebra en el Campamento Quetzal de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo, un Taller Participativo Rural denominado *“Alternativas de Participación Comunitaria para el Desarrollo Sustentable de la Cuenca Superior del Río Custepec”* o bien *Taller Quetzal*, con el objetivo de *“fomentar la participación de las comunidades de la Cuenca Superior del Río Custepec en los procesos de gestión participativa de los recursos naturales, a través de su involucramiento en el Comité de Cuenca del Río Custepec”* (Arellano y Ruíz, 2004:3).⁶⁷⁹

⁶⁷⁶ La problemática forestal y de alta incidencia de incendios forestales, representa la *línea base* del Programa de Manejo Integral de la Cuenca del Río Custepec (Ing. Jaime López Martínez, comunicación personal). Todo programa de Manejo integral de Cuencas inicia con una *línea base* (Jiménez, 2003a).

⁶⁷⁷ *Minuta de Acuerdos del Programa de prevención de Incendios Forestales en la Cuenca del Río Custepec, Municipio de La Concordia, Comunidad Cruz Blanca, 20 de febrero de 2004.*

⁶⁷⁸ *“En el Comité de Cuenca estamos todos y nos costó mucho trabajo lo de la brigada para el control de incendios, desde La Florida hasta San Marcos y Arroyo Negro se callejoneo y este año no hubo fuego por que en esto estamos metidos todos. No es igual que uno solo este vuelteando a que sea una organización ahora ya tenemos un lugar en el Comité, que nos organicemos primero en lo que es la Cuenca del Río Custepec después con los del Río Jaltenango.”* (Entrevista con Don Oscar García Solís, representante de los Silvicultores en el Comité de Cuenca del Río Custepec 30 de septiembre de 2004).

⁶⁷⁹ El *Taller Quetzal* se celebro con el propósito de fortalecer la estructura del Comité de Cuenca mediante la incorporación de organizaciones de pequeños productores, ejidos y comunidades, i.e. abrir la base

Cuadro 5.28 Los elementos para la Gestión Territorial Rural en la Cuenca Superior del Río Custepec, Chiapas

Identidad	Institucionalidad	Instrumentos
La existencia de una identidad custepecana propia.	El territorio de la cuenca se encuentra totalmente en el municipio de La Concordia.	Estatutos y Reglamentos Internos de organizaciones sociales.
El Río Custepec y los cerros o <i>Custepeques</i> de Quetzal, Campana, Cucurucho, Burro y, La Vaca como geosímbolos de la identidad territorial custepecana.	Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques, A. C.	Reglamento Interno del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques.
Las comunidades se identifican entorno a las montañas y ríos de la Cuenca (Identidad territorial).	Presencia de Organizaciones de productores de café orgánico.	Programa de Desarrollo en la Subcuenca del Río Cuxtepeques.
Capital social al interior de comunidades campesinas de la Cuenca.	Asociaciones ganaderas locales.	Plan de Manejo Integral de la Subcuenca Río Cuxtepeques Alta.
Trabajo comunitario, tequio, <i>ganar mano</i> o <i>mano vuelta</i> .	Asociación de Silvicultores.	
El reconocimiento estatal de la “ <i>región de los Custepeques</i> ”.	Patronato Pro-Pavimentación del Camino Independencia - Finca Custepec.	Reglamento Interno del Comité de Cuenca del Río Cuxtepec.
Las lecciones aprendidas sobre el desastre ambiental de septiembre de 1998, han permitido la reflexión colectiva sobre la necesidad de minimizar riesgos, de que las comunidades de la Cuenca están articuladas entre sí.	Comité de Cuenca del Río Cuxtepec.	Proyectos de transferencia de Tecnología para el Desarrollo Territorial Rural (Microcuenca El Naranjo).
	Comité de Microcuenca de El Naranjo.	
	Comité de Desarrollo Rural Sustentable Municipal.	Estrategias colectivas para el desarrollo comunitario (Plan de La Libertad).
	Presencia de Organizaciones no Gubernamentales y cooperantes externos (Conservation International; The Nature Conservancy, Pronatura).	Estrategias de diversificación productiva en algunas comunidades de la Cuenca.
	Participación gubernamental en programas de Desarrollo Rural a través del Comité de Cuenca (SEMARNAT, CONAFOR, CFE, INIFAP).	

social del Comité. La celebración y convocatoria al Taller se realizó a través del propio Comité de Cuenca según acuerdo de la Cuarta Reunión Ordinaria de fecha 2 de abril de 2004.

El Taller Quetzal representó un espacio de diálogo, reflexión colectiva y vinculación entre las organizaciones de productores, las comunidades, los representantes de las instituciones gubernamentales y el Comité de Cuenca. para el reconocimiento entre diferentes actores sociales de las comunidades de la cuenca (autoridades ejidales y comunitarias, líderes de organizaciones y cooperativas de pequeños productores, ejidatarios y pequeños productores, miembros del Comité de Cuenca); sus interrelaciones y el papel que juegan en la gestión de los recursos hídricos de la Cuenca y su relación e interdependencia funcional entre *los de aguas arriba* y *los de aguas abajo* de la Cuenca, la identificación de una identidad territorial entorno al río y su cuenca, las posibilidades de colaboración y participación para la gestión territorial rural de la cuenca y abrir los lazos de las relaciones de confianza del tejido social, así mismo, permitió contribuir al empoderamiento de los productores y comunidades para la construcción de la institucionalidad local del Comité de Cuenca.

Bajo el enfoque de la mediación patrimonial de Weber (2003), los participantes en el Taller Quetzal, suscribieron una Acta de Acuerdos sobre las *“Alternativas de Organización y Participación Comunitaria para el Desarrollo de la Cuenca Superior del Río Cuxtepec”*:

“Bajo una visión de largo plazo los participantes estuvimos de acuerdo que la conservación y manejo de la cuenca corresponde a todos sus habitantes con el acompañamiento y apoyo de las instituciones, que para tener una cuenca bien manejada se tienen que hacer proyectos en el mediano y largo plazo” (Acta de Acuerdos del Taller *“Alternativas de Organización y Participación Comunitaria para el Desarrollo de la Cuenca Superior del Río Cuxtepec”*, 5 de mayo de 2004).

En los Acuerdos del Taller Quetzal, se consigna también la necesidad de elaborar planes de desarrollo locales para la gestión de las microcuencas de la Cuenca con la participación de todos los habitantes y comunidades de las mismas.

Por otra parte, según se muestra en el Cuadro 5.28, el Taller Quetzal permitió también obtener elementos para una evaluación preeliminar sobre la Gestión Territorial Rural en la Cuenca Superior del Río Cuxtepec, Chiapas

De esta forma, las Comunidades son la base de la Cuenca y por tanto del Comité de Cuenca. Sin embargo, los ejidos, comunidades y organizaciones sociales de productores de café orgánico de la Cuenca, no se sienten representados en el Comité de Cuenca. Para integrarlos en la estructura del Cuenca en el Comité, los representantes de las comunidades que participaron en el Taller Quetzal, acordaron que es conveniente fortalecer y abrir el Comité de Cuenca a las Comunidades de la Cuenca. De esta forma, en el Taller Quetzal, se propone crear un Consejo de Vigilancia del Comité de Cuenca, integrado por los Comisariados y Autoridades Ejidales de todas las Comunidades de cada una de las Microcuencas que forman la Cuenca.⁶⁸⁰ De esta forma, se ampliaría la base comunitaria del Comité de Cuenca; cada Comité de Microcuenca representaría a sus comunidades ante el Comité de Cuenca del Río Cuxtepec. Esta base comunitaria del Comité de Cuenca, permitirá que florezca la participación social *de abajo hacia arriba*, es decir, de las comunidades de la Cuenca hacia las instituciones gubernamentales.⁶⁸¹

De esta forma, derivado de los Acuerdos del Taller Quetzal del 5 de mayo de 2004, así como de los Acuerdos de la reunión del Comité de Cuenca celebrada el 20 de mayo de 2004 en el ejido Plan de La Libertad, el 21 de junio de 2004 se instaló en el ejido Plan de La Libertad, el "*Comité de Microcuenca de El Naranjo*".⁶⁸² De esta forma, se da inicio a una nueva etapa en el proceso de construcción de la gestión territorial de la Cuenca Superior del Río Cuxtepec.

⁶⁸⁰ Como se analizó anteriormente, es precisamente a nivel de microcuencas que se realizaron los diferentes trabajos y acciones para la gestión territorial rural. En el Taller Quetzal, los participantes acordaron integrar los Comités de Microcuenca de El Naranjo, Cuxtepec Alto, Cabañas, El Negro-El Plan; Zapote y El Portillo.

⁶⁸¹ Para García (1998:73), la capacidad de las comunidades y las organizaciones sociales para la gestión de recursos hídricos comprende: "*Las formas organizativas que garanticen la eficiencia, eficacia, efectividad, transparencia, apertura a la participación deben ser construidas con las comunidades; lo mismo que el significado de estos indicadores, a la luz de las condiciones locales*". El fortalecimiento de la capacidad de gestión de organizaciones como los Comités de Cuenca, se relaciona entonces con: i) la visión integral del agua; ii) un impulso al desarrollo de un liderazgo; iii) la generación de habilidades para el manejo de conflictos; iv) el dominio de elementos de planificación; v) la construcción de enfoques de educación ambiental (García, *op. cit.*).

⁶⁸² Acta de asamblea para la formación del comité directivo del Comité de la Microcuenca El Naranjo del Municipio de La Concordia, Chiapas. H. Ayuntamiento Municipal Constitucional de La Concordia, Chiapas.

Por otra parte, dentro del proceso de construcción del Comité de Cuenca del Río Custepec, destaca la celebración de un Convenio de Colaboración entre la Delegación Estatal de SEMARNAT, la oficina regional de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y el INIFAP para el desarrollo de *“Acciones y programas conjuntos de restauración y conservación de suelos mediante la implementación del Plan de manejo Integral de la parte alta de la subcuenca del Río Cuxtepeques (Microcuenca El Naranjo), ubicada en el Municipio de La Concordia, estado de Chiapas”*.⁶⁸³ A través de este Convenio, la CFE destina recursos a través de la SEMARNAT para que el INIFAP realice la transferencia de tecnología para la conservación del suelo y agua en la Microcuenca de El Naranjo.⁶⁸⁴ De esta forma, la CFE empieza a reconocer la importancia de conservar las áreas de producción de agua del Sistema Hidroeléctrico de La Angostura en la Cuenca Superior del Río Grijalva.

Desde mediados de 2004, el Comité de Cuenca del Río Custepec está representado por un vocal en el Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable de La Concordia.⁶⁸⁵ De esta forma, se busca lograr una coordinación adecuada así como una articulación operacional entre el Comité de Cuenca y el Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable; entre el Plan de Manejo Integral de la Cuenca y el Plan de Desarrollo Rural Municipal (Rada, 2003:11).

⁶⁸³ El convenio de colaboración SEMARNAT-CFE-INIFAP, se suscribió el primero de junio de 2004. Este convenio se establece a iniciativa de la Delegación Estatal de SEMARNAT, como parte de las bases y lineamientos mediante los cuales la SEMARNAT y la CFE, darán cumplimiento a la condicionante número seis de la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como de las condicionantes números cuatro y cinco de la autorización en materia de impacto ambiental establecidas para la construcción, instalación y operación de la línea de sub-transmisión eléctrica Tenosique-Lacanjá y la Subestación eléctrica Lacanjá. Este convenio para la transferencia de tecnología para la conservación del suelo y agua en la Cuenca Superior del Río Custepec, se suscribió por un monto total de 5.9 millones de pesos y comprende un periodo de ejecución y vigencia hasta el primer semestre del año 2009.

⁶⁸⁴ Dentro del proceso de jerarquización de las microcuencas de la Cuenca del Río Custepec, se consideró que la microcuenca de El Naranjo era prioritaria para la ejecución de este programa, considerando indicadores como la organización comunitaria existente, el capital social, el grado de los procesos de degradación de los recursos naturales y, una mayor densidad poblacional entre otros (IPROGA, 1996:72).

⁶⁸⁵ Según el acuerdo número 16 de la *Minuta de Acuerdos del Programa de prevención de Incendios Forestales en la Cuenca del Río Custepec, Municipio de La Concordia*, Comunidad Cruz Blanca, 20 de febrero de 2004, los representantes del Comité ante el Consejo son el vocal silvícola como titular y el vocal del uso agroindustrial como suplente.

El Comité de Cuenca del Río Custepec se encuentra entre las etapas de desarrollo 3 (validar, programar, financiar) y 4 (montar, realizar, seguir) de los proyectos de desarrollo y cooperación local del LEADER (1997). Por otra parte, actualmente el Comité de Cuenca está en proceso de reestructuración, no solo de renovación de sus integrantes, también de apertura de la base del mismo hacia las comunidades y Comités de microcuenca.⁶⁸⁶

Cuadro 5.29 Percepciones sobre una Cuenca *mal manejada* y una Cuenca *bien manejada*

Sobre la Cuenca <i>Mal Manejada</i>	Sobre la Cuenca <i>Bien Manejada</i>
<i>"Si no usamos bien la Cuenca también la acabamos".</i>	<i>"...las montañas aseguran el agua".</i>
<i>"Las prácticas como la quema, caza y tala provocan deterioro de los ríos, se acaban las aguas, se alejan las lluvias".</i>	<i>"Ya no ponemos químicos, ahora estamos practicando el maíz orgánico. El mal uso de químicos produce contaminación del suelo y agua. Hagámoslo no solo para no contaminar, sino para beneficio de todos".</i>
<i>"De la Sierra bajan muchos camiones con madera, y uno se pregunta ¿de donde vienen?"</i>	<i>"También debemos cuidar la montaña".</i>
<i>"Sequidades en la zona bajera"</i>	<i>"La Cuenca es una barca, la barca en la que vamos todos, por eso debemos cuidarla".</i>

Finalmente, en el Taller Quetzal, fue posible conocer las percepciones de los participantes sobre el concepto de Cuenca, así como de una Cuenca *mal manejada* y una Cuenca *bien manejada* (Cuadro 5.29):

"Me parece que lo forman las montañas, las aguas y todas forman una misma. La Cuenca se me hace que es, son las montañas, ahí están los ojos de agua, los manantiales, se unen formando los arroyos y luego los ríos grandes. Hay árboles, aves, gente, comunidades, agricultura, ganadería, pesca. Las montañas producen aire limpio".(Don Victórico Rodríguez, Plan de la Libertad, en: Arellano y Ruíz, 2004:15).

De esta forma, para los participantes en el Taller Quetzal, la Cuenca es *"nuestra barca común"* donde:

⁶⁸⁶ En la segunda reunión ordinaria del año 2005, celebrada el 9 de junio de 2005, Don Neftalí Ruíz Bezares, (representante del uso pecuario), manifestó que es necesario reestructuras el Comité, *"nombrar otros representantes que participen realmente en el Comité"*.

“nosotros somos como los apóstoles de la cuenca Custepec”, que llevarán este mensaje de participación a los demás: “no solo a nosotros nos corresponde cuidar la Cuenca, debemos participar todos.” (Mario Alberto López, en: Arellano y Ruíz, 2004:9)

Compartimos el territorio de las cuencas fluviales, su profunda herencia cultural, su potencial para cristalizar la Gestión Integral de Recursos Hídricos, en su interior, los problemas comunes representan un reto y una ventana de oportunidad para la participación, la cooperación y la colaboración.



Instalación del Comité de Cuenca



Reunión Ordinaria Comité de Cuenca



Taller Rural Participativo Quetzal



Comité Microcuenca El Naranjo

Figura 5.54 El Comité de Cuenca del Río Custepec, Chiapas



Poblado Nueva Alemania, Microcuenca El Naranjo



Los niños del Distrito de Riego No. 101 Custepec



La familia de Jeremías, ejido Monterrey

Figura 5.55 Hacia la Gestión Integral de Recursos Hídricos, el Desarrollo Sustentable y el Desarrollo Humano en la Cuenca Superior del Río Custepec

6. CONCLUSIONES

*“Quiero saltar al agua
para caer al cielo”*

Pablo Neruda

*“El cielo nos aplasta,
el agua nos sostiene”*

Octavio Paz

Las condiciones de biodiversidad de la Cuenca Superior del Río Custepec, permiten una amplia gama de bienes y servicios ambientales de gran importancia regional relacionados con el agua, principalmente en la producción de agua para la generación de energía eléctrica, el riego agrícola, el abastecimiento a centros de población, la regulación regional del ciclo del agua y la reducción a la vulnerabilidad de riesgos ambientales.

Desde un principio, los pueblos prehispánicos que florecieron en la otrora Cuenca del Río de la Chía Sagrada, se establecieron en las fértiles vegas del urdimbre fluvial de la Cuenca donde el principio dual de vida montaña-agua siempre ha estado presente. De esta forma, a lo largo de su devenir histórico, las formas de apropiación territorial han configurado el paisaje de la Cuenca Superior del Río Grijalva.

En la toponimia regional, los *Custepeques* se refiere a los *cerros amarillos* o cerros de crestón, las montañas geológicamente formadas de conglomerado amarillo. De esta forma, las montañas y su río comparten una herencia y nombre común; permanecen en la identidad territorial como verdaderos geosímbolos en la memoria colectiva de los pueblos de la Cuenca Superior del Río Custepec. Por otra parte, el Valle de Custepeques, incrustado en la interfase de la Vertiente Interior de la Sierra Madre y la Depresión Central de Chiapas, se abre como una matría o terruño de La Frailesca.

Desde mediados del siglo XX, las Comisiones ejecutivas de cuenca en México, basadas en la política del desarrollo regional según el modelo del TVA, permitieron por una parte, reconocer a la Cuenca como unidad de Planificación para el Desarrollo Regional y por la otra, lograron descentralizar algunas atribuciones en sus áreas territoriales de influencia. Sin embargo, la Política Hidráulica Nacional basado en este modelo de desarrollo, únicamente se orientó a la construcción de infraestructura en las grandes cuencas para el uso sectorial del agua, así como a la implantación de un modelo de desarrollo agrícola externo a las condiciones regionales del trópico húmedo mexicano que finalmente crearon un desarrollo regional desigual así como distorsionaron la pertinencia de los conceptos de Cuenca y Manejo Integral de Cuencas como unidad natural para la planificación del desarrollo territorial.

Desde los años cincuenta, con la creación de la extinta Comisión del Río Grijalva, la gran Cuenca del Río Grijalva fue escenario de estas políticas públicas para el desarrollo regional en cuencas. De esta forma, se construyó a principios de los sesentas la Presa Netzahualcóyotl o Malpaso para el control de las inundaciones en la planicie de Tabasco; posteriormente, aguas debajo de esta Presa, la Comisión del Río Grijalva, fue la entidad encargada de la ejecución del siempre cuestionado Plan Chontalpa. Casi en forma paralela, y bajo esta política de desarrollo regional, la Comisión Federal de Electricidad, construye la Presa Hidroeléctrica de La Angostura, misma que en 1972, inundó las fértiles vegas del Río Grijalva en la Depresión Central de Chiapas. Finalmente, antes de su desaparición definitiva en 1983, la Comisión el Río Grijalva deja a finales de los setenta casi terminada la construcción de la infraestructura del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques. De esta forma, las políticas públicas sobre desarrollo regional basadas en el aprovechamiento sectorial del agua sentaron sus reales en la Cuenca Superior del Río Grijalva y modificaron bruscamente el paisaje agrario de la Cuenca, particularmente de la Cuenca Superior del Río Cuxtepec.

De esta forma, actualmente, en el paisaje agrario de la Cuenca Superior del Río Cuxtepec, interrelacionan diferentes formas de apropiación de los

recursos hídricos, a lo largo de las 60,685 hectáreas de la Cuenca, desde los *bosques de niebla* de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo en el parteaguas de la Sierra Madre, los *bosques de café* en fincas y pequeñas parcelas ejidales; la agricultura de temporal en laderas (*milpas*) en parcelas con diferente grado de intensificación en el uso del suelo (*guatales*); aprovechamientos forestales de madera en rollo; potreros y *jaraguales* en ranchos ganaderos y finalmente, aguas debajo de la Presa El Portillo, la agricultura de riego en su valle inferior.

Durante los últimos 50 años, el poblamiento de la Cuenca Superior del Río Custepec, ha sido creciente: Actualmente, según los censos del año 2000, al interior de la Cuenca, se asientan 277 localidades con 6,131 habitantes; un 95% de estas localidades son pequeñas comunidades con menos de 50 habitantes donde se concentra el 54% de la población de la Cuenca. Después del conflicto de enero de 1994, en la Cuenca se crearon varios nuevos ejidos a través de los Fideicomisos de compra de tierras con pobladores provenientes principalmente de los Altos de Chiapas; con lo cual, se reconfigura el paisaje agrario de la Cuenca. De esta forma, actualmente un 60.42% del área de la Cuenca, son propiedades privadas, 13.87% son nuevos ejidos, un 12.11% son ejidos históricos, la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera de El Triunfo representa un 11.78% y, un 1.82% corresponde al embalse de la presa de almacenamiento para riego de El Portillo. Por otra parte, después de la crisis recurrente del café de los últimos años, así como de la contingencia ambiental de septiembre de 1998 en la Sierra Madre de Chiapas y la Cuenca Superior del Río Custepec, se ha iniciado un creciente proceso de migración externa hacia la frontera norte del país y los Estados Unidos.

Los diferentes usos del agua en la Cuenca Superior del Río Custepec, representan un mosaico de percepciones, intereses e interrelaciones entre los diferentes actores sociales mismos que se manifiestan a través de los usos del agua y la gestión de recursos hídricos en la Cuenca.

De esta forma, cada año en promedio, la Cuenca Superior del Río Custepec, aporta un volumen de agua de 478.829 millones de m³. La mayor parte de este volumen, *i.e.* un 84.44%, descarga al embalse de la presa de La

Angostura, donde se utilizan para la generación de energía eléctrica, el uso mayoritario de las aguas de la Cuenca. Por otra parte, el 15.56% restante, es extraído de la presa de almacenamiento para riego de El Portillo; de éste volúmen, un 97.96% se utiliza para uso agrícola en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, el 1.64% para uso doméstico y un 0.39% para otros usos (acuacultura en estanques). Al interior del Distrito de Riego, la superficie regada de pastos ha crecido del 40.17% al 76.68% de 1989 a 1992; la de maíz del 19.20% al 42.01% de 1991 a 1997 y recientemente, las hortalizas y frutales de 3.16% al 10.17% del 2001 al 2004. De esta forma, la producción lechera del Distrito de Riego y en última instancia, la empresa Nestlé que capta la mayor parte de esta producción, es la gran beneficiada de las aguas que se usan en el Distrito de Riego.

A lo largo de los últimos 30 años, las formas de apropiación territorial, las políticas públicas para la gestión de los recursos hídricos; es decir, del agua y los recursos naturales asociados y, la influencia de las externalidades propias del mercado, la crisis global ambiental y del agua, han derivado en diferentes procesos de deterioro ambiental, económico y social en la Cuenca (deforestación, incendios forestales, erosión hídrica e intensificación y cambios de uso del suelo; disminución de la productividad agrícola; marginación, pobreza y, migración principalmente), mismos que se manifiestan en diferentes indicadores en la Cuenca. Estos procesos, irrumpieron en la Cuenca, después de la contingencia hidrometeorológica de septiembre de 1998 en la Sierra Madre de Chiapas. Los procesos de degradación ambiental en la Cuenca, se manifiestan ahora en un abatimiento significativo de la disponibilidad de agua para el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques.

La transferencia de la gestión del agua y la infraestructura en diciembre de 1996 del Distrito de Riego a los usuarios productores organizados, pero particularmente la contingencia ambiental de septiembre de 1998, con sus consecuencias en la sedimentación y el abatimiento de la capacidad de almacenamiento de la presa para riego El Portillo, así como la contingencia por falta de agua en la presa en el ciclo de riegos del año 2000, permitieron la

reflexión colectiva sobre la delicada articulación entre la gestión de los recursos hídricos y los diferentes usos del agua en la Cuenca y el Distrito de Riego. Permitieron también un reconocimiento de la interrelación de la Cuenca como un territorio compartido entre las diferentes comunidades y actores sociales. De esta forma, la interrelación entre las formas de uso, control y acceso de los recursos hídricos, fue mas evidente y adquirió mayor relevancia y significado para los pobladores de la Cuenca.

Por otra parte, los cambios en las políticas públicas hídricas del país resultado de la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales en 1992 y su Reglamento en 1998, formaron un primer entramado legal que permitieron la instalación en agosto del 2000 del Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta. De esta forma, a finales del año 2000, se da inicio al proceso de construcción del Comité de Cuenca del Río Custepec, mismo que se instala formalmente el 2 de mayo del 2003. De esta forma, el Distrito de Riego No.101 Cuxtepeques, es el único Distrito de Riego del país que cuenta con un Comité de Cuenca en el área de aporte de su fuente de abastecimiento.

Después del análisis de la gestión de los usos fundamentales de agua (para la gente, la alimentación, la naturaleza y, la industria y otros usos), en la Cuenca Superior del Río Custepec, es posible concluir que existen condiciones políticas, institucionales y de instrumentos para la construcción de la Gestión Integral de Recursos Hídricos en la Cuenca. De esta forma, la Gestión Integrada de Recursos Hídricos es una estrategia promisoría que permite territorializar el Desarrollo Sustentable en la Cuenca.

De esta forma, con el Comité de Cuenca como institución local formal y sus instrumentos así como con las Modificaciones, Reformas y Adiciones a la Ley de Aguas Nacionales de abril de 2004, se abre una pequeña ventana de oportunidad para la cooperación y la participación social; la mitigación de la degradación ambiental, la Gestión Integral de Recursos Hídricos y la Gestión Territorial Rural en la Cuenca Superior del Río Custepec.

Por otra parte, el proceso de construcción del Comité de Cuenca del Río Custepec como una institución local para la gestión de los recursos hídricos en

la Cuenca, plantea entre otros, los siguientes desafíos: i) una profunda participación social y una intensa participación gubernamental que privilegie y legitime las iniciativas locales; ii) al interior del Comité de Cuenca, es necesario conciliar los intereses de todos los usuarios productores a través de un proceso de negociación entre los diferentes actores; iii) el Comité de Cuenca es un espacio real y legítimo para la toma de decisiones donde se privilegia la participación de las comunidades locales; iv) generar una serie de reglas operativas sobre el acceso y control de los recursos hídricos, mecanismos de monitoreo y supervisión, sanciones y distribución de cuotas o tarifas, estas reglas, deberán de ser complementarias al Reglamento Interno del Comité de Cuenca así como sancionadas y respetadas por todos.

Finalmente, para la instrumentación de la Gestión Integral de Recursos Hídricos en Cuencas en nuestro país, es necesario impulsar acciones a nivel local y comunitario en microcuencas; es decir, crear instituciones locales *desde abajo*, con una amplia base de participación social. Por otra parte, es necesario impulsar estas instituciones locales *desde arriba* a través de una serie de políticas públicas gubernamentales que permitan el desarrollo de capacidades locales que permitan la gestión y la gobernabilidad de los recursos hídricos.

7. LITERATURA CITADA

- Aboites, Aguilar Luis (editor). 1997. Pablo Bistráin, ingeniero mexicano. Biblioteca del Agua. CIESAS. IMTA. 168 pp.
- Aboites, Aguilar Luis. 2000. Optimismo Nacional: Geografía, Ingeniería Hidráulica y Política en México (1926-1976). En: Von Mentz, Brígida (Coordinadora) Identidades, Estado Nacional y Globalidad México, Siglos XIX y XX. CIESAS. Pp. 95-152.
- Aboites, Aguilar Luis. 2002. Notas sobre el optimismo mexicano y los vínculos entre Geografía, Ingeniería Hidráulica y Política (1926-1976). En: Ávila, García Patricia (editora). Agua, Cultura y Sociedad en México. El Colegio de Michoacán, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. pp. 185-198.
- Aboites, Aguilar Luis. 2004. De bastión a amenaza. Agua, políticas públicas y cambio institucional en México, 1947-2001. En: Graizbord, Boris y Arroyo, Alejandro Jesús. (Coordinadores). El futuro del agua en México. Universidad de Guadalajara; El Colegio de México; UCLA. Program on México; PROFMEX; Casa Juan Pablos Centro Cultural, S.A. de C.V. México, D.F. pp. 89-113.
- Acheson, James M. 1991. La Administración de los Recursos de Propiedad Colectiva. En: Acheson, James M. (Coord.) Antropología Económica. CONECULTA; Editorial Alianza. México. Pp. 476-512.
- Aguilar, C. Javier y González, Salazar Jorge. 2000. Relaciones para el Funcionamiento del Vaso y la Operación de la Obra de Toma de la Presa de Almacenamiento Juan Sabines (El Portillo II), Chiapas. Tesis Profesional. Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 151 pp.
- Aguilar, Enrique; López, Fernando; Flores, Nelson y; Morgan Luis. 1999. Apoyo para políticas y estrategias de manejo integrado de recursos hídricos en América Central. Informe Técnico. División de Medio Ambiente. Departamento de Programas Sociales y Desarrollo Sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D. C. 90 pp.
- Aguilar, Zinser Adolfo. 1998. El Grito del Bosque. Periódico Reforma. 24 de abril. México, D. F.
- Aguilar, Zinser Adolfo. 2002. Fin del Agua. Periódico Reforma. 30 de agosto. México, D. F.
- Aguilera, Klink Federico. 1994. Agua, Economía y Medio Ambiente: Interdependencias Físicas y la Necesidad de Nuevos Conceptos. En: Revista de Estudios Agro-Sociales No. 167. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. Pp. 113-130.
- Aguilera, Klink Federico. 1995. El agua como activo social. En: González, Alcantud José A. y Mapica, Cuello Antonio (Coordinadores). El Agua: Mitos, Ritos y Realidades. Col. Autores, Textos y Temas de Antropología No. 30. Antropos; Diputación Provincial de Granada. Granada, España. Pp. 359-374.
- Aguilera, Klink Federico. 1998. Hacia una nueva Economía del Agua. En: Memorias del Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación de Aguas. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España. Pp. 359-374.
- Altieri, Miguel A. 1995. El estado de arte de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. En: Cárdenas, M. A. (Editor) Agricultura y Desarrollo Sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica. Serie Estudios. Madrid, España. Pp. 153-203.

- Altieri, Miguel A. y Nicholls Clara I. 2002. Una Perspectiva agroecológica para una agricultura ambientalmente sana y socialmente justa en la América Latina del siglo XXI. En: Leff, E.; Escurra Ezequiel; Pisanty, Irene y Lankao, Romero Patricia (Compiladores). La transición Hacia el Desarrollo Sustentable de América Latina y el Caribe. SEMARNAT-INE-UAM-PNUMA. México, D. F. Pp. 281-304.
- Álvarez del Toro, Miguel. 1985. ¡Así era Chiapas! 42 años de andanzas por montañas, selvas y caminos en el Estado. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 543 pp.
- Andrade, Pérez Ángela y Navarrete, Le Blas Fabián. 2004. Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistemático a la gestión integral del recurso hídrico. Serie Manuales de Educación y Capacitación Ambiental No. 8. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 111 pp.
- Aramoni, Calderón Dolores. 1987. Antecedentes históricos. En: Anuario Centro de Estudios Indígenas. Vol. II. UNACH. pp. 20-38.
- Arellano, Monterosas José Luis. 1991. Desertificación y Diversidad en la Agricultura de Chiapas. En: Anaya, Garduño Manuel; Arellano, Monterosas José Luis; Pool, Novelo Luciano; Medina, Sansón Leopoldo y López, Martínez Jaime. (Editores). Memorias del Primer Seminario sobre Manejo de Suelos Tropicales en Chiapas. Publicación Especial. CIES. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. pp. 34-38.
- Arellano, Monterosas José Luis. 1994. La Degradación del Suelo por Erosión Hídrica en Chiapas: Evaluación y Principios Tecnológicos para su Control. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Irrigación. Chapingo, México. 359 pp.
- Arellano, Monterosas José Luis. 1995. Análisis de las condiciones de drenaje en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas. En: Ruíz, Figueroa Feliciano. (Editor). Manejo de Suelos Arcillosos para una Agricultura Sustentable. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. pp. 195-208.
- Arellano, Monterosas José Luis. 1998. El Manejo de Cuencas y el Desarrollo Hidráulico Sustentable en Chiapas. En: Memorias del Seminario sobre Manejo de Suelos Tropicales en Chiapas. Ed. ECOSUR. Cuadernos de Divulgación. 2º. Seminario. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. pp. 147-160.
- Arellano, Monterosas José Luis. 1999a. Respuesta del Cultivo de Frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.) a Diferentes Niveles de Humedad del Suelo en el Distrito de Riego No. 101 "Cuxtepeques", Chiapas. En: Peña, Peña Efrén y Ojeda, Bustamante Waldo. (Editores). Memorias del Simposio 1. Ingeniería de Riego. IX Congreso Nacional de Irrigación. Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación. Culiacán, Sinaloa México. Pp. 21-32.
- Arellano, Monterosas José Luis. 1999b. El Manejo de Cuencas en Chiapas: Una Estrategia para el Desarrollo Regional Sustentable. En: Medina Mendoza, Raúl (Editor). Memorias del Simposio 4. Manejo Integral de Cuencas Hidrológicas. IX Congreso Nacional de Irrigación. Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación. Culiacán, Sinaloa México. Pp. 29-48.
- Arellano, Monterosas José Luis. 2000. El Proceso de Transferencia de los Distritos de Riego en el Estado de Chiapas, México. En: Palacios, Vélez Enrique y Enrique Espinosa de León (Editores) Proceso de Transferencia y Gestión. Congreso Internacional de Transferencia de Sistemas de Riego. Comisión Nacional del Agua. Mazatlán, Sinaloa. pp. 43-52.
- Arellano, Monterosas José Luis. 2003a. Conocimiento Tradicional, Cambios Tecnológicos y Manejo de Recursos Naturales en el Sistema de Cultivo de Maíz en Teopisca y los Altos de Chiapas. Universidad Autónoma Chapingo. Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Sede San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Documento inédito. 30 pp.
- Arellano, Monterosas José Luis. 2003b. Las Manifestaciones de la Globalización y la Crisis en la Agricultura de los Altos de Chiapas. Universidad Autónoma Chapingo. Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Sede San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Documento inédito. 16 pp.

- Arellano, Monterrosas José Luis. 2003c. Experiencias en Desarrollo Rural y Gestión del Agua e Infraestructura por Usuarios Productores del Distrito de Riego Cuxtepeques, A. C. Universidad Autónoma Chapingo. Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Sede San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Documento inédito. 28 pp.
- Arellano, Monterrosas José Luis. 2004a. Cooperación y Participación Local para el Desarrollo Territorial y el Manejo de Cuencas Compartidas Chiapas-Guatemala. En: Memorias del XII Congreso Nacional de Profesionales de las Ciencias Económicas. 3 al 5 de marzo. Quetzaltenango, Guatemala. C. A. <http://www.geocities.com/cpccee/>
- Arellano, Monterrosas José Luis. 2004b. Coffee Agroecosystems Contribution to Soil and Water Conservation in the Cuilco River Basin, Soconusco Región, Chiapas State, México. En: Proceedings of the Fifth International Symposium on Ecohydraulics. September 12-17. Madrid, España.
- Arellano, Monterrosas José Luis y López, Martínez Jaime. 1989. Expediente Técnico para el Mejoramiento Territorial de Áreas Agrícolas con Problemas de Acidez: Encalado en la Frailesca, Chiapas. SARH Delegación Chiapas-INIFAP. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 62 pp.
- Arellano, Monterrosas José Luis y López, Martínez Jaime. 2001. Conservación del Suelo y Agua a nivel de Microcuencas en las Unidades de Drenaje de Chiapas. En: Memorias del XI Congreso Nacional de Irrigación. Simposio No. 5. Manejo Integral de Cuencas. ANEI. Guanajuato, Guanajuato. Pp. 98-103.
- Arellano, Monterrosas José Luis y Ruiz Meza Laura Elena (editores). 2004. Memorias del Taller Alternativas de Participación Comunitaria para el Desarrollo Sustentable de la Cuenca del Río Cuxtepec. ECOSUR. Universidad Autónoma Chapingo. Maestría en Desarrollo Rural Regional. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 39 pp.
- Arguijo, Guerrero Oscar; Pacheco Hernández Pedro y Rendón Pimentel Luis. 2000. Parcela Demostrativa de Tecnificación del Riego en Arroz en el Distrito de Riego 101 Cuxtepeques, Chiapas. En: Memorias del X Congreso Nacional de Irrigación. Simposio 1 Ingeniería de Riego. Chihuahua, Chihuahua. Pp. 102-107.
- Arguijo, Guerrero Oscar; Arellano, Monterrosas José Luis y Mondragón, Melchor Adiel. 2001. Análisis de las Condiciones de Operación de la Presa de Almacenamiento Juan Sabines (El Portillo II), Chiapas. En: Memorias del XI Congreso Nacional de Irrigación. Simposio 5 Manejo Integral de Cuencas. Guanajuato, Guanajuato. Pp. 75-84.
- Aridjis, Homero. 1998. El Año del Fuego. Periódico Reforma. 17 de mayo de 1998. México, D. F.
- Barber, R. 1999. Manejo de suelos y cultivos en zonas de ladera de América Central. Experiencias adquiridas y transmisión de agricultor a agricultor de tecnologías conservacionistas. Boletín de Suelos No. 76. FAO.
- Barber, R. 2000. Selección de Tecnologías Alternativas En: Benites, José (ed.) Manual de Prácticas Integradas de Manejo y Conservación de Suelos. Boletín de Tierras y Aguas No. 8 FAO. IITA; FAO, Roma, Italia. Pp. 151-176.
- Barkin, David (Compilador). 1972. Los beneficiarios del desarrollo regional, México, Fondo de Cultura Económica; Sep-Setentas. México, D. F.
- Barkin, David. 1979. Desarrollo regional y reorganización campesina. La Chontalpa como reflejo del problema agropecuario mexicano. Centro de Ecodesarrollo-Editorial Nueva Imagen. México, D.F.
- Barkin, David. 1998a. La Producción de Agua en México: Aportación Campesina al Desarrollo Mexicano. Cuadernos de Desarrollo Rural. No. 40. pp. 17-27.
- Barkin, David. 1998b. Riqueza, Pobreza y Desarrollo Sustentable. Editorial Jus-Centro de Ecología y Desarrollo. Primera edición. México, D.F. 167 pp.

- Barkin, David. 2001. La Producción de Agua en México: Aportaciones Campesinas al Desarrollo Mexicano. En: Barkin, David (Compilador). *Innovaciones Mexicanas en el Manejo del Agua*. UAM-Xochimilco. CTMMA. Centro de Ecología y Desarrollo. Pp. 14-25.
- Barkin, David. 2002. La Gestión Popular del Agua: Respuestas Locales frente a la Globalización Centralizadora. Documento electrónico. 15 pp.
- Barkin, David. 2003. El Maíz y la Economía. En: Esteva, Gustavo y Marielle, Catherine. *Sin Maíz no hay País*. CONACULTA. pp. 155-176.
- Barkin, David y King, Timothy. 1970. *Desarrollo Económico Regional: Enfoque por Cuencas Hidrológicas*. Siglo XXI editores. México.
- Barkin, David and Paillés, Carlos. 1998. Water as an instrument for sustainable regional development. *Arid Lands Newsletter*. No. 40. Arizona University. 9 pp.
- Barkin, David y Paillés Carlos. 2001. El agua en un Plan de Manejo Sustentable de Recursos. En: Barkin, David (Compilador). *Innovaciones Mexicanas en el Manejo del Agua*. UAM-Xochimilco. CTMMA. Centro de Ecología y Desarrollo. Pp. 36-44.
- Barkin, David y Paillés, Carlos. s.f. Las Cuencas hidrográficas alrededor de las Bahías de Huatulco. Documento electrónico. Universidad Autónoma Metropolitana. 4pp.
- Barrantes, Gerardo y Vega, Mauricio s/f. Servicio Ambiental Hídrico: aspectos biofísicos y económicos. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad. Documento electrónico www.ips.or.cr Heredia, Costa Rica. 52 pp.
- Bartolomé, Miguel Alberto y Baradas, Alicia Mabel. 1990a. La Presa Cerro de Oro y El Ingeniero El Gran Dios. Relocalización y Etnocidio Chinanteco en México. Tomo I. CONACULTA-INI. Colección Presencias. México, D. F. 214 pp.
- Bartolomé, Miguel Alberto y Baradas, Alicia Mabel. 1990b. La Presa Cerro de Oro y El Ingeniero El Gran Dios. Relocalización y Etnocidio Chinanteco en México. Tomo I. CONACULTA-INI. Colección Presencias. México, D. F. 263 pp.
- Basterrechea, Manuel; Dourojeanni, Axel, García, Luis E.; Novara, Juan y ; Rodríguez, Rómulo. 1996. Lineamientos para la preparación de proyectos de manejo de cuencas hidrográficas para eventual financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo. CEPAL. BID. Washington, D. C. 66 pp.
- Baumann, Jürgen. 2000. Plan de Conservación de Suelos para la Costa de Chiapas. CNA-Centro para Migración y Desarrollo Internacional de Alemania. México, D. F. 149 pp.
- Baumann, Jürgen; Arellano, Monterrosas José Luis y Borgman, Jörg. 2002. Adaptation of the Soil Loss Equation to the Tropical Pacific Coastal Region of the Chiapas State, México. En: *Proceedings 12th International Soil Conservation Organization Conference. Volume II. Process of Soil Erosion and Its Environment Effect*. Tsinghua University Press. Pp. 518-523. Beijing, China.
- Baumann, Jürgen; Arellano, Monterrosas José Luis y González, Dávila Sebastián. 2002. Evaluación del Programa de Monitoreo de Erosión en la Cuenca del Río Huehuetán, Chiapas. CNA-UNACH-CIM. México, D. F. 58 pp.
- Baumann, Jürgen; Class, M.; Galatis, H. Baumann, D. y Giesemann, Bruno. 2003. Planta piloto de tratamiento de aguas residuales del café. CNA, UNACH, CIM, DEG. 22 pp.
- Becerra, E. Marcos. 1985. Nombres geográficos indígenas del estado de Chiapas. INI. Tercera edición. México, D. F. 392 Pp.
- Bedient, P. B. and Huber, W. C. 2002. *Hydrology and Floodplain Analysis*. Printice Hall.
- Bello, Mendoza Ricardo. 2002. Impacto ambiental del beneficio húmedo del café. En: Pohlen, Jürgen Alfred (editor). *México y la cafecultura chiapaneca. Reflexiones y alternativas para los caficultores*. Shaker Verlag. Aachen Alemania. 311-320 pp.

- Bellón, Mauricio R. 1993. Conocimiento tradicional, cambio tecnológico y manejo de recursos: saberes y prácticas productivas de los campesinos en el cultivo de variedades de maíz en un ejido del estado de Chiapas, México. En: Enrique Leff y Julia Carabias (Coordinadores). Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales. Volumen segundo. Ed. Porrúa-PNUMA. Pp. 297-327.
- Benites, José (editor) Manual de Prácticas Integradas de Manejo y Conservación de Suelos. Boletín de Tierras y Aguas No. 8 FAO. IITA; FAO, Roma, Italia. Pp. 220.
- Berganza, Jenny; Jiménez, Francisco; Faustino, Jorge y; Prins, Cornelius. 2004. Propuesta metodológica para la creación de organismos de cuenca en El Salvador. El caso de la subcuenca del río Cara Sucia. En: Recursos Naturales y Ambiente No. 41. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Pp. 71-79.
- Bergsma, E.; Charman, P.; Gibbons, F.; Hurni, H.; Moldenhauer, W.C., y Panichapong, S. s/f. Terminology for Soil Erosion and Conservation. ISSS-AISS-IBG, ITC, ISRIC. P. 238.
- Beukering van, Pieter J.H.; Cesar, Herman S.J. y Janssen Marco A. 2003. Economic valuation of the Leuser National park on Sumatra, Indonesia. Ecological Economics. 44. pp. 43-62.
- Beutelspacher, Ludwig y Pailles, Maricruz. 1983. Lienzo Colonial. Vista del Río de Chiapa. Papalote. No. 3. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Pp. 17-20.
- Bey, Marguerite. 2001. Ancrage culturel et mobilité sociale dans les montagnes du Pérou et du Mexique. En: Bart Francois, Morin Serge, et Salomon Jean-Noël (editores). Les Montagnes Tropicales: Identités, Mutations, Développement. Tálense-DYMSET-CRET. Espaces tropicaux No. 16. pp. 621-629.
- Bistráin, Ivéllez Pablo. 1983. La exploración al río Grijalva de 1955. En: Aboites, Aguilar Luis (editor) 1997. Pablo Bistráin, ingeniero mexicano. Biblioteca del Agua. IMTA. CIESAS. Pp. 159-168.
- Biswas, Asit K. 1996. Aguas para el mundo en desarrollo en el siglo XXI: Temas e implicaciones. Ingeniería Hidráulica en México. Vol. XI. Núm. 3. II Época. Pp. 5-11.
- Biswas, Asit K. 2001. Crisis de los recursos hídricos: Una perspectiva global para el siglo XXI. En: Barkin, David (Compilador). Innovaciones Mexicanas en el Manejo del Agua. UAM-Xochimilco. CTMMA. Centro de Ecología y Desarrollo. Pp. 26-33.
- Biswas, Asit K. 2003. Presentación. En: Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua A. C. El Recurso Hídrico en México. Análisis de la situación actual y perspectivas futuras. The Nipoon Foundation; Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C.; Miguel Ángel Porrúa. México, D. F. pp. 5-8.
- Blauert, Jutta; Zadek, Simon. 1999. El arte de la mediación: Construyendo políticas desde las bases. En: Blauert, Jutta y Zadek, Simon (Coords.) Mediación para la Sustentabilidad. Construyendo Políticas desde las Bases. The British Council-IDS-CIESAS-Plaza y Valdés. Pp. 1-22.
- Bonfil, Batalla Guillermo. 1991. Lo propio y lo ajeno. Una aproximación al problema del control cultural. En: Bonfil, Batalla Guillermo. (Editor) Pensar nuestra cultura. Alianza Editorial. México. Pp. 40-57.
- Bonfil, Batalla Guillermo. 2003. México Profundo. Una civilización negada. 2ª edición; 16ª reimpresión. Editorial Grijalvo, S. A. de C. V. México, D. F. 250 Pp.
- Borges, Jorge Luis. 1983. Nueva Antología Personal. Editorial Bruguera. Libro Amigo. 2ª edición. Barcelona, España. 282 pp.
- Borlaug, Norman E y Dowswell, R.C. 2002. Perspectivas de la agricultura mundial para el siglo XXI. En: Manejo Integrado de plagas y enfermedades No. 65. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 4-20.
- Borrini-Feyerabend, Grazia; Taghi Farvar M.; Solis, Vivienne y Govan Hugh. 2001. Manejo Conjunto de los Recursos Naturales. Organizarse, Negociar y Aprender en la Acción. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Kasperek Verlag, Heidelberg Alemania. 100 pp.

- Bourdieu, Pierre. 1989. *Reproduction interdite. La Dimension symbolique de la domination économique.* Etudes Rurales. No. 113-114. Francia.
- Bray, David Barton; Merino, Pérez Leticia; Negreros, Castillo Patricia; Segura, Warnholtz Gerardo; Torres, Rojo Juan Manuel and; Vester, Henricus F. M. 2003. *Mexico's Community-Managed Forests as a Global Model for Sustainable Landscapes.* Conservation Biology. Vol. 17. No. 3. pp. 672-677.
- Brelet, Claudine. 2004. *Best Ethical Practice in Water Use.* UNESCO. Paris, Francia. 54 pp.
- Brooks, David. 2000. *Water: Local-Level Management.* International Development Research Centre. Ottawa, Canada. 80 pp.
- Bruijnzeel, Sampurno. 2004. *Hydrological Functions of Tropical Forest, Not Seeing The Soil for The Trees.* En: Tomich, T. P.; Van Noordwijk, M. and; Thomas, D. E. (eds.) *Environmental Services and Land Use Change: Bridging The Gap between Policy and Research in Southeast Asia.* A special issue of *Agriculture, Ecosystems and Environment.* Vol. 104. No. 1. September.
- Buckles, Daniel y Rusnak, Gerett. 2000. *Conflicto y colaboración en el manejo de los recursos naturales.* En: Buckles, Daniel. (Editor). *Cultivar la paz. Conflicto y colaboración en el manejo de los recursos naturales.* Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Ottawa, Canadá. 14 pp.
- Burguete, Cal y Mayor Araceli. 2000. *Agua que nace y muere. Sistemas normativos indígenas y disputas por el agua en Chamula y Zinacantán.* Programa de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Mesoamérica y el Sureste. UNAM: Col. Científica No. 2. México, D.F. 308 pp.
- Burstein, John; Chapela, Mendoza Gonzalo; Aguilar, Jasmín y; De León Emilianne. 2002. *Pago por Servicios Ambientales y Comunidades Rurales: Contexto, Experiencias y lecciones de México.* Informe del Proyecto Pago por Servicios Ambientales en las Américas. Coordinado por PRISMA y patrocinado por la Fundación Ford. 41 pp.
- Burton, Jean. 2003. *Integrated Water Resources Management on a Basin Level. A training manual.* UNESCO; Ediciones MultiMondes. Canada. 240 pp.
- Cabezas, Alberto. 2004. *El café, un ejemplo de injusticia.* En: www.t1msn.com.mx 15 de octubre de 2004.
- Calvo, G. Domingo y Pérez, Gómez A. s/f *El Plan de Manejo de la Cuenca del Río Reventazón.* Instituto Costarricense de Electricidad. (ICE). Costa Rica. 5 pp.
- Cámara de Senadores. 2003. *Proyecto de Decreto que reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Agua Nacionales.* Comisiones Unidas de Recursos Hidráulicos y de Estudios Legislativos. 23 de abril de 2003. México, D. F. 184 pp.
- Cambrezy, Luc. 1997. *Visión del espacio y representación cartográfica.* En: Hoffmann Odile y Salmerón Castro Fernando I. (Coordinadores) *Nueve estudios sobre el espacio. Representación y formas de apropiación.* Pp. 59-75.
- Carabias, Lillo Julia. 2002. *Conservación de los ecosistemas y el desarrollo rural sustentable en América Latina: Condiciones, Limitantes y Retos.* En: Leff, Enrique; Ecurra, Ezequiel; Pisanty, Irene; Lankao, Patricia Romero (Compiladores). *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe.* SEMARNAT-INE-UAM-PNUMA. pp. 257-280.
- Casillas, González Juan Antonio. 2001. *Plan Nacional de Producción y Conservación de Suelos en Microcuencas y Microregiones para el Desarrollo Regional Integral.* SAGARPA-FIRCO. Doc. Int. 29 pp.
- Castro, Salazar René. 2003. *El agua: de bien gratuito a bien comerciable.* En: García, Luis E.; Córdova, Rocío; Marchesini, K.; Prifer, Ingrid; Ballesteros, Maureen; Fernández, Diego y; Espinosa, Ligia. *Día de las Américas. Resúmenes. Tercer Foro Mundial de las Américas.* Kyoto, Japón. Pp. 153-168.

- Center for International Forestry Research. 2005. Paying people to protect their environment in Bolivia. CIFOR. www.cifor.cgiar.org
- Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua A. C. 2003. El Recurso Hídrico en México. Análisis de la situación actual y perspectivas futuras. The Nipoon Foundation; Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C.; Miguel Ángel Porrúa. México, D. F. 267 pp.
- Ciriacy-Wantrup, Sigfried Von. 1964. Water Policy. In: Chow, V.T. (Editor). Handbook of Applied Hidrology. A compendium of Water-Resources Technology. Mc Graw-Hill, Inc. 28.1 – 28.25 pp.
- Ciriacy-Wantrup, Sigfried Von. 1995a. Economía y políticas de la conservación de los recursos. En: Aguilera, F. (editor) Economía de los recursos naturales. Textos de S.V. Ciriacy-Wantrup y K.W. Kapp. Fundación Argentaria-Visor. Madrid, España. Pp. 25-54.
- Ciriacy-Wantrup, Sigfried Von. 1995b. Los recursos naturales en el crecimiento económico: el papel de las instituciones y de las políticas. En: Aguilera, F. (editor) Economía de los recursos naturales. Textos de S.V. Ciriacy-Wantrup y K.W. Kapp. Fundación Argentaria-Visor. Madrid, España. Pp. 55-68.
- Ciriacy-Wantrup, Sigfried Von. 1995c. La calidad del agua, un problema para el economista. En: Aguilera, F. (editor) Economía de los recursos naturales. Textos de S.V. Ciriacy-Wantrup y K.W. Kapp. Fundación Argentaria-Visor. Madrid, España. Pp. 103-126.
- Cochet, Hubert; Leonard, Eric y De Surgy Jean Damien. 1988. Paisajes Agrarios de Michoacán. El Colegio de Michoacán. Zamora, Michoacán. 106 pp.
- Coll, Isabel. 2004. Relación agua-bosque: Delimitación de zonas prioritarias para pago de servicios ambientales en Coatepec, Veracruz. En: Seminario de Gestión Integral en Cuencas Hídricas: Teoría y práctica. 9-10 de junio 2004. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F. www.ine.gob.mx
- Collier, G. 1994. El precio de la reestructuración en la vida comunitaria. En: ¡Ya basta! Tierra y rebelión zapatista en Chiapas. Ed. Food First-UNACH. Pp. 133-151.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. 1994. Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable (un breve glosario). LC/L.1450. Santiago de Chile.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. 1997. Creación de entidades de cuenca en América Latina y el Caribe. LC/R. 1739. Santiago de Chile. 33 pp.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. 2001. Revalorar la Agricultura y el Desarrollo Rural para la Sustentabilidad. Doc. LC/MEX/L.508. 84 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 1990a. Rasgos principales y situación actual del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas. Gerencia estatal en Chiapas. Documento interno. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 10 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 1990b. Memoria Descriptiva de la Presa Juan Sabines Gutiérrez (El Portillo II). En: Presas de México. México D.F. pp:194-197.
- Comisión Nacional del Agua. 1992. Memoria Descriptiva de la presa Juan Sabines (El Portillo II) Municipio de La Concordia, Estado de Chiapas. En: Presas de México. Volumen VII. Pp. 195-200.
- Comisión Nacional del Agua. 1994a. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. SARH. CNA. México, D. F. 174 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 1994b. Desarrollo Integral del Trópico Húmedo. Comisión Nacional del Agua (CNA). México, D. F. 195 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 1996a. Desarrollo de una Cuenca Lechera en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas. Gerencia Regional Golfo Sur. Jefatura de Operación y Conservación de Distritos de Riego. Documento interno. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 9 pp.

- Comisión Nacional del Agua. 1996b. Anexos del Título de Concesión. Módulo único Cuxtepeques. Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Comisión Nacional del Agua. 1998. Estudio de Factibilidad Técnica y Económica del Módulo No. 1 Cuxtepeques del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, Chiapas. Documento Final. Sistemas de Riego Agrícola y Áreas Verdes. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 106 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 2000a. Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca. CNA. México, D. F. 24 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 2000b. Reglamento del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques del estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 55 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 2001a. Programa de Desarrollo de la Subcuenca del río Cuxtepec, Chiapas. Elaborada bajo la aplicación del Método de Planeación Participativa ZOPP. Gerencia Regional Frontera Sur. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 59 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 2001b. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. CNA. México. 128 Pp.
- Comisión Nacional del Agua. 2003a. Programa Hidráulico Regional 2001-2006. Región XI. Frontera Sur. México, D. F. 132 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 2003b. Consejos de Cuenca. Informe Final de Actividades. Gerencia Regional Frontera Sur. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 96 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 2004a. Estadísticas del Agua en México. SEMARNAT; CNA. México, D. F. 141 pp.
- Comisión Nacional del agua 2004b. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. CNA. México, D. F. 206 pp.
- Comisión Nacional del Agua e Instituto de Geografía. 2000. Estudio integral de los factores y mecanismos causales de los desastres por inundación y arrastre de materiales en la Sierra Madre y la Planicie Costera de Chiapas, y la identificación de los riesgos asociados a estos fenómenos. Reporte Final. SEMARNAP-CNA-UNAM. 125 pp.
- Comisión Nacional del Agua y World Water Council. 2004. IV Foro Mundial del Agua. México marzo 2006. Primer Anuncio. CNA; WWC. México, D. F. 12 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C. 2003. Estimación de la tasa de transformación del hábitat en la Reserva de la Biosfera El Triunfo. Periodo 1975-2002. Informe final. CNANP; FMCN. 31 pp.
- Comisiones Unidas de Recursos Hidráulicos y de Estudios Legislativos. 2003. Proyecto de Decreto que Reforma, Adiciona y Deroga diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales. En: Gaceta Parlamentaria No. 31 del Senado de la República. Archivo electrónico. www.senado.gob.mx
- Consejo Estatal de Población. 2002. Diagnóstico Sociodemográfico y Económico: Elementos para una Planeación municipal. La Concordia. COESPO. UNEPA. 26 pp
- Consejo Nacional de Población. 2000. Índices de Desarrollo Humano. Archivo electrónico. CONAPO.
- Coraggio, José Luis. 1982. Sobre la espacialidad social y el concepto de región. En: Campraro Tuset, Héctor (Comp.). La cuestión regional y los recursos naturales. Ensayos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo México. Pp. 11-41.
- Coraggio, José Luis. 1996. La agenda del desarrollo local. Ponencia presentada en el Seminario sobre desarrollo local, democracia y ciudadanía. Centro de Participación Popular. Montevideo, Uruguay. 14 Pp.

- Cordero, Camacho Doris. 2003. PROCUENCAS. Protección y recuperación de microcuencas para el abastecimiento de agua potable en la provincia de Heredia, Costa Rica. En: García, Luis E.; Córdova, Rocío; Marchesini, K.; Prifer, Ingrid; Ballester, Maureen; Fernández, Diego y; Espinosa, Ligia. Día de las Américas. Resúmenes. Tercer Foro Mundial de las Américas. Kyoto, Japón. Pp. 281-296.
- Cortez, Ruíz Carlos 2001. El ajuste estructural y sus efectos sobre la reproducción social en el campo mexicano, en el periodo: 1982-2000. Casa México 1997-2001. Informe Final. 84 pp.
- Cuéllar, Nelson; Rosa, Herman; González, Martha. 1999. Los servicios ambientales del agro: El caso del café de sombra en El Salvador. En: Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente (PRISMA). No. 34. 15 pp.
- Cruz, Coutiño Antonio. 2001. La Concordia en Los Cuxtepeques. Historia de mi Pueblo. Democracia, Desarrollo y Sociedad, A. C.-Comité de Rescate Histórico de La Concordia. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 227 pp.
- Chávez, Zárate Guillermo. 2004a. Reformar la Ley de Aguas Nacionales en México. En: La carta de la Red No. 12. Red Internacional de Organismos de Cuenca. Diciembre de 2003 a enero de 2004. pp. 23. www.rioc.org
- Chávez, Zárate Guillermo. 2004b. Del Gobierno a la Gobernabilidad de los Recursos Hídricos en México. En: Seminario de Gestión Integral en Cuencas Hídricas: Teoría y práctica. 9-10 de junio 2004. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F. www.ine.gob.mx
- Chambers, Robert. 1995. Métodos abreviados y participativos a fin de obtener información social para los proyectos. En: Cernea, Michael M. (Coord.) Primero la gente. Variables sociológicas en el Desarrollo Rural. Fondo de Cultura Económica. México, D. F. pp. 587-611.
- Chirinos, Raquel y Jiménez Francisco. 2004. Metodología para la gestión de proyectos de pago por el servicio ambiental hídrico en microcuencas rurales de Honduras. En: Recursos Naturales y Ambiente No. 43. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Chomitz, Kenneth. 1996. The domestic benefits of tropical forest: a critical review emphasizing hydrological functions. Policy Research Working. Paper No. WPS 1601.
- Chow, Ven Te. 1964. Hydrology and its Development. En: Chow, V.T. (Editor). Handbook of Applied Hydrology. A compendium of Water-Resources Technology. Mc Graw-Hill, Inc. 1.1 – 1.22 pp.
- Dardón, Jacobo. 2003. Entre cántaros y tetuntas se debate la sustentabilidad. Un enfoque de institucionalidad comunitaria sustentable. Actualidad. No. 21. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro Universitario de Occidente. Quetzaltenango, Guatemala. Pp. 39-57.
- Dardón, Jacobo y Morales, Cecilia. 2002. La cuenca hidrográfica y su importancia para la gestión regional del desarrollo sustentable del altiplano occidental de Guatemala. Movimiento Tzuk Kim-po. Quetzaltenango, Guatemala. 29 pp.
- De Barry. P. A. 2004. Watersheds: Proceses, Assessment and Management. John Wiley & Sons.
- De Fernández Cueto, Paz G. 1998. El Laberinto de Chiapas. Periódico Reforma. 24 de abril 1998. México, D. F.
- De Freitas, Hercilio V. 2000. Planificación Participativa en la Ejecución de Programas de manejo de Suelos. En: Benites, José (editor) Manual de Prácticas Integradas de Manejo y Conservación de Suelos. Boletín de Tierras y Aguas No. 8 FAO. IITA; FAO, Roma, Italia. Pp. 177-192.
- De Janvry, *et al.* 1995. Reformas del Sector Agrícola y el Campesinado en México. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. Serie FIDA-IICA No. 4. San José Costa Rica. Pp. 293-319.

- De La Tejera, B.; Santos, O. A.; García, B.R. y Valdivia O. E. 2000. Las instituciones locales y el manejo de sus recursos naturales en el campo mexicano. En: Sánchez, Q. C.; Sosa, T. P. y Matus, G. (Coordinadores). Estados, política y recomposición institucional en el sector rural de América Latina. Vol. II. ALASRLI. Ed. CP-IIIE-UNAM-SAGAR. México. Pp. 299-315.
- De Mattos, Carlos A. 1986. Paradigmas, modelos y estrategias en la práctica latinoamericana de planificación regional. En: Pensamiento Iberoamericano. Revista de Economía Política. Desarrollo Regional. Nuevos Desafíos. No. 10. Madrid, España. Pp. 13-37.
- De Mattos, Carlos A. 1990. Desarrollo recientes sobre el concepto y la práctica de la planificación en América Latina. En: Políticas y estrategias de planificación ante los nuevos desafíos del subdesarrollo. Ponencias del XVI Congreso Interamericano de Planificación. SIAP-Universidad de Puerto Rico.
- De Oliveira, Campos Valeria Nagy. 2004. Gestión Participativa del Agua Sin Una Cultura De participación: Una Ecuación A Resolver. En: Revista Electrónica de la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH). FAO. Número 1. Año 1. pp. 57-62.
- De Vos, Jan. 1983. Origen y significado del nombre de Chiapas. Mesoamérica. No. 5. Antigua, Guatemala. Pp. 1-7.
- De Vos, Jan. 1985. La Batalla del Sumidero. Antología de documentos relativos a la rebelión de los chiapanecas, 1524 – 1534. Serie Historia Regional No. 5. Editorial Katún, primera edición. México, D.F. 198 pp.
- De Vos, Jan. 1994a. Vivir en Frontera. La Experiencia de los Indios de Chiapas. CIESAS-INI. Colección Historia de los Pueblos Indígenas de México. México, D. F. 313 pp.
- De Vos, Jan. 1994b. Chiapas en el momento de la Conquista. En: Arqueología Mexicana. Vol. I. No. 8. México, D. F. pp. 14-23.
- Del Carpio, Penagos Carlos. 1987. Economía y Ecología en el poblamiento de la Sierra Madre de Chiapas. En: Anuario Centro de Estudios Indígenas. Vol. II. UNACH. Pp. 68-86.
- Delgadillo, Macías Javier. 1998a. Impactos económicos del fenómeno meteorológico El Niño, en regiones mexicanas. En: Notas. Revista de Información y Análisis. No. 5. INEGI. Pp. 1-9. Aguascalientes, Ags.
- Delgadillo, Macías Javier. 1998b. Impactos económicos del fenómeno meteorológico El Niño, en regiones mexicanas. En: Notas. Revista de Información y Análisis. No. 6. INEGI. Pp. 1-10. Aguascalientes, Ags.
- Delgadillo, Macías Javier. 2001. Enfoque territorial para la investigación del medio rural. Una aproximación metodológica microregional. En: Regiones y Desarrollo Sustentable 1. El Colegio de Tlaxcala, A. C. pp. 99-118.
- Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). 2002. Partnerships for Sustainable Development. Inputs for International Cooperation. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Alemania. 55 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 1946. Ley de Conservación del Suelo y Agua. México, D. F.
- Díaz, Hernández Blanca M. 1989. El medio geográfico natural. En: Díaz, Hernández Blanca M. (Coord.) La Agricultura en la zona de Tuxtla Gutiérrez. CIES. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Pp. 140-206.
- Dichtl, Sigrid. 1988. Cae una estrella. Desarrollo y Destrucción de la Selva Lacandona. SEP-Proyecto Cultural de las Fronteras. México, D. F. 118 pp.

- Dickinson, A.; y Collins, R. 1998. Predicting Erosion and Sediment Yield at the Catchment Scale. En: Penning de Vries, F.W.T.; Agus, F.; y Kerr, J. (editores) Soil Erosion at Multiple Scales. Principles and Methods for Assessing Causes and Impacts. CABI-IBSRAM. Pp. 317-342.
- Dirven, Martinez. 2001. El cluster: un análisis indispensable... una visión pesimista. En: Estudios Agrarios. Revista de la Procuraduría Agraria, número 17. Pp. 31-59.
- Dourojeanni, Axel. 1994. Políticas públicas para el desarrollo sustentable: La gestión integrada de cuencas. Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Mérida, Venezuela. pp.
- Dourojeanni, Axel. 1997. Procedimientos de Gestión para un Desarrollo Sustentable (Aplicables a municipios, microrregiones y cuencas). Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Serie Medio Ambiente y Desarrollo. Santiago de Chile. 72 pp.
- Dourojeanni, Axel. 2002. ¿Quién gobierna a quién en la gestión del agua? Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Serie Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile. 42 pp.
- Dourojeanni, Axel. 2003. Conflictos y conciliaciones para la gestión sustentable de las cuencas: Aspectos políticos e institucionales. En: III Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Conferencia magistral. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (RLCTMCH). Instituto Nacional de Recursos Naturales de Perú (INRENA). Arequipa, Perú. 14 pp.
- Dourojeanni, Axel. 2004. Si sabemos tanto sobre qué hacer en materia de gestión integrada del agua y cuencas ¿Por qué no lo podemos hacer? En: Seminario de Gestión Integral en Cuencas Hídricas: Teoría y práctica. 9-10 de junio 2004. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F. www.ine.gob.mx
- Dourojeanni, Axel; Jouraviev, Andrei y Chávez, Guillermo. 2002. Gestión del agua a nivel de cuencas. Teoría y Práctica. Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Serie Recursos Naturales e Infraestructura. No. 47. Santiago de Chile. 83. pp.
- Dourojeanni, Axel y Jouraviev, Andrei. (Relatores) 2003. Informe del Cuarto Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina. Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Serie Seminarios y Conferencias No. 26. División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile. 52. pp.
- Dourojeanni, Axel y Chávez, Guillermo. 2003. Relatoría del Tema Gestión de Recursos por Cuenca Hidrográfica. En: El Colegio de México y Comisión Nacional del Agua. 2003. Memorias del Foro Agua para las Américas en el Siglo XXI. El Colegio de México; Comisión Nacional del Agua. México D. F. Pp. 298-299.
- Duffumier, Marc. 1993. La importancia de la tipología de las unidades de producción agrícolas en el análisis diagnóstico de realidades agrarias. En: Navarro, G. H.; Colin, J.P. y Milleville, P. (Editores). Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola. ORSTOM-CONACYT-CP. Pp. 211-218.
- Dumanski, Julian. 2004. The Paradigm of Conservation Agriculture. En: Foro electrónico sobre humedad del suelo. FAO. WASWC. 4 pp.
- Dumanski, Julian y Pieri, Chistian. 2001a. Keynote: monitoring Progress Towards Sustainable Land Management. En: Stott, D. E.; Mohtan, R. H. Y Steinhardt, G. C. (eds). Sustaining the Glogal Farm. Selected papers from the 10th International Soil Conservation Organization. Purdue University. USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory.
- Dumanski, Julian y Pieri, Chistian. 2001b. Aplicación de la estructura Presión-Estado-Respuesta para el programa de indicadores de Calidad de la Tierra (ICT). En: FAO. Indicadores de la calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de Tierras y Aguas No. 5. Roma, Italia. 20 pp.

- Durán, Diana. 2003. Desarrollo Sostenible y Ordenación Territorial. Aplicación al Problema Hídrico Nacional. Publicación electrónica. <http://www.ecoport.net>
- Echeverri, Rafael; Portilla, Melina; Rodríguez, Adrián y Sepúlveda, Sergio. 2003. Desarrollo Rural Sostenible Enfoque Territorial. En: Sinopsis. IICA. 11 pp.
- El Colegio de la Frontera Sur. (ECOSUR). 1998. Incendios Forestales. ¿La solución al problema es reforestar? En: ECOfronteras. Gaceta Bimestral ECOSUR. No. 5. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Pp. 14-18.
- El Colegio de México y Comisión Nacional del Agua. 2003. Memorias del Foro Agua para las Américas en el Siglo XXI. El Colegio de México; Comisión Nacional del Agua. México D. F. 398 pp.
- Elkaduwa, W.K.B. y Sakthivadivel R. 1999. Use of Historical data as a Decision Support Tool in Watershed Management: A Case Study of the upper Nilwala Basin in Sri Lanka. International Water Managemernt Institute. Reasearch Report No. 26. Colombo, Sri Lanka. 31 pp.
- Escalante, López Roberto. 2000. Campaña de prevención y combate de incendios forestales de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, temporada 1998-1999. En: Memorias del 1er Foro de Difusión de Programas de Colaboración en Materia de Conservación Ambiental. IHNyE. CFE. Chiapa de Corzo, Chiapas. 17 pp.
- Escamilla, Prado Esteban y Díaz, Cárdenas Salvador. 2002. Alternativas para sistemas de cultivo de café y su manejo en México. En: Pohlan, Jürgen Alfred (editor). México y la cafecultura chiapaneca. Reflexiones y alternativas para los caficultores. Shaker Verlag. Aachen Alemania. 125-154 pp.
- Espinoza, Nelson; Gatica, Javier y; Smyle, James. 1999. El Pago de Servicios Ambientales y el Desarrollo Sostenible en el Medio Rural. Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA). Instituto interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Costa Rica.
- Esquinca, Cano Froilán. 1998. Propuesta de bio-regionalización para el Desarrollo Sustentable de Chiapas. En: Memorias del Seminario sobre Manejo de Suelos Tropicales en Chiapas. Ed. ECOSUR. Cuadernos de Divulgación. 2º. Seminario. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. pp. 26-34.
- Esquinca, Cano Froilán. 2004. El Manejo Integrado de Ecosistemas: Un modelo en construcción para la Conservación y Manejo de Cuencas. En: Arellano, Monterrosas José Luis y López, Martínez Jaime (Coordinadores). Memorias del Tercer Seminario sobre Manejo y Conservación del suelo y Agua en Chiapas. Manejo Integral de Cuencas. Consejo Ciudadano del Agua, A. C.; SEMARNAT; INIFAP; TNC. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 19-25 Pp.
- Fábregas, Puig Andrés. 1997.. El Concepto de Región en la literatura antropológica. En: Fábregas, Puig Andrés. Ensayos Antropológicos 1990-1997. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Pp. 123-146.
- Faurés, Jaen-Marc. 2003. Relaciones Tierra Agua en Cuencas Hidrográficas, Implicaciones para Sistemas de Pago por Servicios Ambientales. En: III Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH). Instituto Nacional de Recursos Naturales de Perú (INRENA). Arequipa, Perú. 8 pp.
- FAO. 2002a. Land-water linkages in rural watersheds. Land and Water Bulletins No. 9. Rome, Italy. 88 pp.
- FAO. 2002b. Agua y Cultivos: Logrando el uso Óptimo del Agua en la Agricultura. Roma, Italia. 22 pp.
- FAO. 2003a. Declaración de Arequipa. III Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Arequipa, Perú. Archivo magnético. www.rlc.fao.org/prior/recnat/arequipa.htm
- FAO. 2003b. Sassari Declaration. Integrated watershed Management: Water Resources for the Future. Archivo magnético. www.rlc.fao.org/prior/recnat/sassari.htm

- FAO. 2004. Payment schemes for environmental services in watersheds. Regional forum. Land and Water Discussion Paper 3. Arequipa, Perú. FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean. Santiago de Chile. 74 pp.
- Fernández Galán, Rodríguez María Elena. 1998. Los Valles Centrales de Chiapas en la época prehispánica: Revisión bibliográfica. Anuario de Estudios Indígenas VII. UNACH. Pp. 393-416.
- Fernández, Ortiz Luis M. y Tarrio, García María. 1983. Ganadería y Estructura Agraria en Chiapas. UAM-Xochimilco. Primera edición. México, D. F. 165 pp.
- Ferretti, Janine. 2003. El Recurso Agua en el Desarrollo de América Latina y el Caribe. En: García, Luis E.; Córdova, Rocío; Marchesini, K.; Prifer, Ingrid; Ballester, Maureen; Fernández, Diego y; Espinosa, Ligia. Día de las Américas. Resúmenes. Tercer Foro Mundial de las Américas. Kyoto, Japón. Pp. 7-9.
- Fundación para la Paz y la Democracia. FUNPADEM. 2002. Comunidades fronterizas de Guatemala y México establecen alianza para proteger la cuenca del Río Usumacinta. En. Gacetilla No. 54. FUNPADEM. Costa Rica.
- Francke, Samuel. 1998. Economía Ambiental y su Aplicación a la gestión de Cuencas Hidrográficas. CONAF, Gobierno de Chile; Environmental Resources Management for International Development. Santiago de Chile. 132 pp.
- Frers, Chistian. 2004. La guerra del agua... la próxima guerra. Documento electrónico. www.catie.ac.cr
- Frezer, James George. 1998. La Rama Dorada. Magia y Religión. Fondo de Cultura Económica. Serie Obras de Sociología. 14ª. reimpresión. 860 pp.
- Gallardo, Marticorena Mirella. 2003. Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas: Algunos Comentarios. En: LEISA. Revista de Agroecología. Vol. 19. No. 2. Asociación Ecología, Tecnología y Cultura en los Andes-Fundación ILEIA. Lima Perú.
- Galleti, Sandrine; Lejoc, Grégoire ; Márquez, Rosano Conrado y Smektala, Georges. 2004. Impacto ambiental de las actividades agropecuarias y racionalidad campesina en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas. Documento inédito. Universidad Autónoma Chapingo. Maestría en Desarrollo Rural Regional. Sede. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 30 pp.
- García de León, A. 1976. Diagnóstico antropológico de la región de la Frailesca. SARH. Comisión del Río Grijalva. Doc. Mecanografiado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 123 pp.
- García de León, A. 1985. Resistencia y Utopía. Memorial de agravios y crónica de revueltas y profecías acaecidas en la provincia de Chiapas durante los últimos quinientos años de su Historia. Tomo I. Colección Problemas de México. Ediciones Era. Primera edición. México, D.F. 255 pp.
- García de León, Francisco. 2004. Régimen jurídico del agua en México. En: Tortajada, Cecilia; Guerrero, Vicente y Sandoval, Ricardo. Hacia una gestión integral del agua en México: Retos y alternativas. H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura; Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C.; Miguel Ángel Porrúa. México, D. F. pp. 93-123.
- García, Luis E.; Córdova, Rocío; Marchesini, K.; Prifer, Ingrid; Ballester, Maureen; Fernández, Diego y; Espinosa, Ligia. 2003. El Agua en las Américas: Retos y oportunidades. Declaración Final para el Tercer Foro Mundial del Agua. En: García, Luis E.; Córdova, Rocío; Marchesini, K.; Prifer, Ingrid; Ballester, Maureen; Fernández, Diego y; Espinosa, Ligia. Día de las Américas. Resúmenes. Tercer Foro Mundial de las Américas. Kyoto, Japón. Pp. 13-17.
- García, Mariela. 1998. Las Comunidades y el manejo de los Recursos Hídricos. En: Mesa, Claudia; Isaza, Marisol; Perea, Martín (Compiladores). La Gestión Social del Agua. Departamento Nacional de Planeación de Colombia; Fundación Friedrich Ebert Bogotá, Colombia. Pp. 67-92.
- Garduño, Héctor. 2003. The case of Mexico. International Working Conference on Water Rights: Institutional Options for improving Water Allocation. Hanoi, Vietnam. 25 pp.

- Gerhard, Peter. 1979. *The Southeast Frontier of New Spain*. Princenton University Press. Princenton, New Jersey. Pp. 147-172.
- Giménez, Montiel Gilberto. 1996. *Territorio y Cultura*. Universidad de Colima. Centro Universitario de Investigaciones Sociales. Colima, Colima. 21 pp.
- Gleick, H. Peter. 1999. *The Human Right to Water*. *Water Policy*. No. 1 Vol. 5 pp. 487-503.
- Gleick, H. Peter. 2001. *Making Every Drop Count*. *Scientific American*. Vol. 284. No. 2. pp. 28-33.
- Global Water Partnership 2004. *Catalyzing Change: A handbook for developing integrated water resources management (IWRM) and water efficiency strategies*. GWP. Technical Comité. Stockholm, Sweden. 48 pp.
- Gobierno del Estado de Chiapas. 1988. *Chiapas básico*. Coordinación General de Estadística, Geografía e Informática. Gobierno del Estado de Chiapas, 247 pp.
- Gobierno del Estado de Chiapas. 1991. *Agenda Estadística de Chiapas*. Secretaría de Programación y Presupuesto. Gobierno del Estado de Chiapas. 602 pp.
- Gobierno del Estado de Chiapas. 2000. *La Concordia Estado de Chiapas*. Cuaderno Estadístico Municipal. Edición 1999. Gobierno del Estado de Chiapas, INEGI, H. Ayuntamiento Constitucional de La Concordia 1999-2001. Aguascalientes, Ags. 165 pp.
- Gobierno del Estado de Chiapas. 2002. *Agenda Estadística de Chiapas*. Secretaría de Planeación. Gobierno del Estado de Chiapas. 413 pp.
- Godelier, Maurice. 1989. *Lo ideal y lo material*. Pensamiento, economía, sociedades. Versión al español de la 1ª edición francesa. Taurus Humanidades; Alfaguara. Madrid, España. 131 pp.
- Goethe, Johann Wolfgang. 1999. *Fausto*. Editorial Sudamericana. Primera edición. Traducción de José Roviralta. Buenos Aires, Argentina. 429 pp.
- Golicher, Duncan y Ramírez, Marcial Neftalí. 2003. *Causas Ecológicas de los Incendios Forestales*. ECOfronteras. *Gaceta de ECOSUR*. No. 18. pp. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 6-9. pp.
- Gondard, Pierre. 1993. *Paisaje Mediador*. En: Navarro, G. H.; Colin, J.P. y Milleville, P. (Editores). *Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola*. ORSTOM-CONACYT-CP. Pp. 61-64.
- González del Tánago del Río Marta. 1993. *Erosión real y erosión potencial*. Principales métodos para su estimación. *Montes*. Universidad Politécnica de Madrid. No. 34. pp. 31-40.
- González, Marco Antonio y Miranda, Martha Elena. 2003. *El sistema comunitario para el manejo y protección de la biodiversidad: Cuenca Huatulco-Copalita, Oaxaca, México*. En: LEISA. *Revista de Agroecología*. Vol. 19. No. 3. Asociación Ecología, Tecnología y Cultura en los Andes-Fundación ILEIA. Lima Perú. Pp. 7-9.
- Guijt, Irene. 1999. *La valoración del Desarrollo Participativo de la Agricultura Sustentable*. Experiencias de Brasil y Centroamérica. En: Blauert, Jutta y Zadek, Simon (Coords.) *Mediación para la Sustentabilidad. Construyendo Políticas desde las Bases*. The British Council-IDS-CIESAS-Plaza y Valdés. Pp. 173-207.
- Guzmán, Coronado Saúl. 1998. *La transferencia del Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques*. Problemática y Viabilidad de un Proceso de Desarrollo Rural. Tesis Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma Chapingo. 220 pp.
- Green, F. Dee and Lowe, W. Gareth. 1967. *Altamira and Padre Piedra, Early Preclassic Sites in Chiapas, México*. Papers of The New World Archaeological Foundation. Publication No. 20. Brigham Young University. Provo, Utah.
- Gross, Patricio. 1998. *Ordenamiento Territorial: El Manejo de los Espacios Rurales*. EURE. Vol. 24. No. 73. Santiago de Chile. 4 pp.

- Guillaumin, T. A. 1985. Planificación regional vs regiones. Instituto de Estudios Superiores Económicos y Sociales. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz.
- Gulinck, Hubert. 1986. Landscape ecological aspects of agro-ecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. No. 16. pp. 79-86.
- Hardin, G. 1968. The Tragedy of the Commons. *Science*. Vol. 162: 1215-1248.
- Helbig, Karl. 1964a. El Soconusco y su Zona Cafetalera en Chiapas. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas (ICACH). Primera edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México. 134 pp.
- Helbig, Karl. 1964b. La Cuenca Superior del Río Grijalva. Un estudio regional de Chiapas, sureste de México. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas (ICACH). Primera edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México. 247 pp.
- Helbig, Karl. 1976a. Chiapas Geografía de un estado mexicano. Tomo I. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 365 pp.
- Hernández, Ballinas Héctor Enrique. 1998. Análisis de la variabilidad en tiempo y espacio de la precipitación anual en Chiapas. Tesis Profesional. Escuela de Ingeniería Civil. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 96 pp.
- Hernández, Garciadiego Raúl y Herrerías, Guerra Gisela. 2004. La participación de organizaciones civiles de desarrollo en la solución de la problemática del agua: el caso Agua para Siempre. En: Tortajada, Cecilia; Guerrero, Vicente y Sandoval, Ricardo. *Hacia una gestión integral del agua en México: Retos y alternativas*. H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura; Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C.; Miguel Ángel Porrúa. México, D. F. pp. 411-432.
- Hernández, Pérez Eleazar. 2002. Tipos de vegetación y uso del suelo en el corredor Sierra Madre del Sur (Quetzal) en el área correspondiente a la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México. Informe final del proyecto. Conservation International México, A. C. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 51 pp.
- Hernández, Xolocotzin Efraín. 1985. *Biología Agrícola*. Los conocimientos biológicos y su aplicación a la agricultura. Ed. CECSA. Primera edición. México, D. F. 62 pp.
- Hernández, Yáñez Alejandro; Andrade, Hernández María; Morales Abril Guadalupe y Castro, Hernández Juan C. 1999. Herramientas de Planificación para la Conservación de Sitios. Estudio de Caso: La Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México. The Nature Conservancy. 56 pp.
- Herrera y Lasso, J. 1994. Apuntes sobre irrigación. Notas sobre su organización económica en el extranjero y en el país. México. Colección Biblioteca del Agua. IMTA-CIESAS.
- Hiernaux, Nicolas Daniel y Lindon, Alicia. 1993. El concepto de espacio y el análisis regional. *Secuencia*. No. 25. Instituto Mora. México. Pp. 89-110.
- Hiernaux, Nicolas Daniel. 1997. Espacio-temporalidad y las regiones. En: *Ciudades*. No. 34. Red Nacional de Investigación Urbana. Puebla, Pue. pp. 10-15.
- Hirsch, Eric. 1995. Introduction. *Landscape: Between Place and Space*. In: Hirsch, Eric and O'Hanlon, Michael (eds.) *The Anthropology of Landscape. Perspectives on Place and Space*. Clarendon Press. Oxford Press. Pp. 1-30.
- Hirsch, Danielle; Jeukens, Stefanie y Wolvekamp, Paul. (Editores). 2000. *Un Manejo De Cuencas Por Y Para La Gente: Una Visión de ONG's*. Contribución al Proceso de la Visión del Agua y al Segundo Foro Mundial del Agua. Documento electrónico. 27 pp.
- Hirsch, Eric. 1995. *Landscape: Between Place and Space*. En: Hirsch, Eric y O'Hanlon (Editores). *The Anthropology of Landscape. Perspectives on Place and Space*. Clarendon Press. Oxford. Pp. 1-30.

- Hudson, Norman. 1997. Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y de la escorrentía. Boletín de Suelos No. 68 FAO. Roma, Italia. 147 pp.
- Instituto Costarricense de Electricidad. 2000. Reventazón River Basin Management Unit. General Description 2000 – 2003. ICE. Costa Rica. 15 pp.
- Instituto Costarricense de Electricidad. 2001. La importancia del Manejo de la Cuenca del Río Reventazón. ICE. UIPRE. Costa Rica. 16 pp.
- Instituto Costarricense de Electricidad. 2005. Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Pirris. ICE. UMCUPI. Costa Rica. Archivo electrónico www.ice.go.cr
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. IICA. 2000. Nueva Ruralidad. El Desarrollo Rural Sostenible en el Marco de una Nueva Lectura de la Ruralidad. Dirección de Desarrollo Rural Sostenible. IICA-ASDI. Serie Documentos Conceptuales. Panamá. 30 pp.
- Instituto de Promoción para la Gestión del Agua (IPROGA). 1996. Metodología para la Elaboración de Planes Maestros de Cuencas. IPROGA. Lima Perú. 78 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1994. Chiapas, resultados definitivos. VII Censo Agrícola-Ganadero. Tomo I, II y, III. 1,691 pp. NEGI. Aguascalientes, Ags.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1997. El Maíz en el Estado de Chiapas. Aguascalientes, Ags. 63 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1999. Chiapas Tabulados Básicos Ejidales por Municipio. Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos, PROCEDE 1999-1998. Aguascalientes, Ags. 87 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y Gobierno del Estado de Chiapas. 1992. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas. Aguascalientes, Ags. 253 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y Gobierno del Estado de Chiapas. 1996. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas. Aguascalientes, Ags. 448 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y Gobierno del Estado de Chiapas. 1998. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas. Aguascalientes, Ags. 488 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y Gobierno del Estado de Chiapas. 1999. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas. Aguascalientes, Ags. 500 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y Gobierno del Estado de Chiapas. 2000. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas. Aguascalientes, Ags. 506 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y Gobierno del Estado de Chiapas. 2001. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas. Aguascalientes, Ags. 597 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y Gobierno del Estado de Chiapas. 2003. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas. Aguascalientes, Ags. 606 pp.
- Inter-American Development Bank. 1998a. Integrated Water Resources Management in Latin America and the Caribbean. Technical Study. Sustainable Development Department. Environment Division. Inter-American Development Bank. IDB. Washington, D. C. 59 pp.
- Inter-American Development Bank. 1998b. Strategy for Integrated Water Resources Management. Sustainable Development Department. Environment Division. Inter-American Development Bank. IDB. Washington, D. C. 36 pp.
- Inter-American Development Bank. 2002. Water Resources in Latin America and the Caribbean: Issues and Options. Draft for presentation at the Inter-American Development Bank's Annual Meeting in Fortaleza, Brazil. Sustainable Development Department. Environment Division. Inter-American Development Bank. IDB. Washington, D. C. 46 pp.

- International Water Management Institute. 2000. Projected Water Scarcity in 2025. Documento electrónico www.cgiar.org
- Instituto para el Desarrollo Sustentable de Mesoamérica, A.C. 1999. Estudio de Caso. Afectaciones en los Municipios de la Región de La Frailesca, Chiapas. IDESMAC San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Jaubert, Vincenzi Marco A. 2005. Desarrollo Sostenible, Manejo de Cuencas y el ICE. Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Archivo electrónico www.ice.go.cr
- JICA. 1999. Estudio del Proyecto de Desarrollo Integral de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Región del Soconusco, Chiapas. Borrador del Reporte Final. JICA; SAGARPA; Gobierno del Estado de Chiapas.
- Jiménez, Francisco. 2002. Menú de Tecnologías y prácticas para Manejo de Cuencas Hidrográficas. En: Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas en el Siglo XXI. Curso Internacional. Apuntes. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 8 pp.
- Jiménez, Francisco. 2003a. Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas en el Siglo XXI. Curso Internacional. Apuntes. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Jiménez, Francisco. 2003b. Gestión de Cuencas Hidrográficas para Reducción de la Vulnerabilidad a Desastres Naturales. En: Curso Internacional de Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas en el Siglo XXI. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 14 pp.
- Jiménez, Francisco. 2003c. Explotación y Degradación de los Recursos de las Cuencas. En: Curso Internacional de Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas en el Siglo XXI. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 7 pp.
- Jiménez, Francisco. 2003d. Organismos de Cuencas. En: Curso Internacional de Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas en el Siglo XXI. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 41 pp.
- Jiménez, Francisco; Muscheler, Reinhold y Köpsell, Edgar. (Editores). 2001. Funciones y Aplicaciones de Sistemas Agroforestales. Colección Módulos de Enseñanza Agroforestal. Módulo No. 6. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 7 pp.
- Jiménez, Francisco; Canpos José Joaquín; Alpizar, Francisco y Navarro, Guillermo. 2003. Experiencias de pago por servicios ambientales en cuencas en Costa Rica. En: III Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH). Instituto Nacional de Recursos Naturales de Perú (INRENA). Arequipa, Perú. 8 pp.
- Jouravlev, Andrei. 2003. Los Municipios y la gestión de los recursos hídricos. Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 66. CEPAL. Santiago de Chile. 72 pp.
- Kandel, Susana. 2003. Migraciones, Medio Ambiente y Pobreza Rural en El Salvador. En: InterCambios. Año 3. No. 28. Grupo Charloví. FIDAMERICA. www.rimisp.org/boletines
- Kapp, William Karl. 1995. La ruptura ambiental: un desafío a las ciencias sociales. En Aguilera, F. (editor) Economía de los recursos naturales. Textos de S.V. Ciriacy-Wantrup y K.W. Kapp. Fundación Argenteria-Visor. Madrid, España. Pp. 129-161.
- Kauffer, Michel Edith F. 2002. Las Política Públicas: Algunos Apuntes Generales. En: ECOfronteras No. 16. Gaceta ECOSUR. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Pp. 2-5.
- Kauffer, Michel Edth F. 2003. Hidropolítica. ¿Un Concepto útil para entender la Problemática del Agua en la Frontera México-Guatemala-Belice. En: Primer Congreso Internacional sobre Agua en la Frontera México-Guatemala-Belice. 14-15 noviembre. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

- Kauffer, Michel Edth F. 2004. El concepto de hidropolítica en la frontera sur de México. En: Graizbord, Boris y Arroyo, Alejandro Jesús. (Coordinadores). El futuro del agua en México. Universidad de Guadalajara; El Colegio de México; UCLA. Program on México; PROFMEX; Casa Juan Pablos Centro Cultural, S.A. de C.V. México, D.F. pp. 181-195.
- Kiersch, Benjamín. 2002a. Impactos del Uso de la Tierra sobre los Recursos Hídricos: Una Revisión Bibliográfica. En: FAO. Relaciones Tierra-Agua en Cuencas Hidrográficas Rurales. Boletín de Tierras y Aguas No. 9. Roma, Italia. 11 pp.
- Kiersch, Benjamín. 2002b. Instrumentos y Mecanismos para Establecer las relaciones Cuenca Alta – Cuenca Baja: Una Revisión Bibliográfica. En: FAO. Relaciones Tierra-Agua en Cuencas Hidrográficas Rurales. Boletín de Tierras y Aguas No. 9. Roma, Italia. 9 pp.
- Lal, Rattan. 1990. Soil erosion in the Tropics. Principles and Management. McGraw-Hill, Inc. 580 pp.
- Lal, Rattan. 2000. Rationale for Watershed as a Basis for Sustainable Management of Soil and Water Resources. In: Lal, Rattan (Editor). Integrated Watershed Management in the Global Ecosystem. Soil and Water Conservation Society. Pp. 28-39.
- Lameiras, José. 1993. El ritmo de la historia y la región. Secuencia. No. 25. Instituto Mora. México. Pp. 111-122.
- LEADER. 1997. Organizar la Cooperación Local. Serie: Innovación en el Medio Rural. Cuaderno No. 2. Observatorio Europeo LEADER. Bruselas, Bélgica. 44 pp.
- Lee, Whiting Thomas Arvol. 1991. Los cazadores-recolectores y agricultores tempranos en el Alto Grijalva. En: Primer foro de Arqueología de Chiapas. Cazadores-recolectores-pescadores. Agricultores Tempranos. Serie Memorias. Gobierno del Estado de Chiapas- CEFIDIC-DIF-ICHIC-Programa Cultural de las Fronteras. Primera edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Pp. 131-138.
- Lee, Whiting Thomas Arvol. 1994. Copanaguastla: Enlace étnico con el pasado. En: Arqueología Mexicana. Vol. I. No. 8. México, D. F. pp. 39-44.
- Lee, Whiting Thomas Arvol. 1996. Una exploración de El Cañón del Sumidero. Informe de la segunda expedición realizada a través de el Cañón del Sumidero, sobre el río Grijalva, Chiapas. México. Gobierno del Estado de Chiapas-Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas. Primera edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Pp. 172.
- Leff, Enrique 2000. Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder. Editorial Siglo XXI. Tercera edición. CIIH-UNAM-PNUMA. México.
- Leff, Enrique. s/f. La Geopolítica de la Biodiversidad y el Desarrollo Sustentable: Economización del mundo, racionalidad ambiental y reapropiación social de la naturaleza. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 17 pp.
- León-Portilla, Miguel. 1976. Los Antiguos Mexicanos a través de sus Crónicas y Cantares. FCE. 1ª reimpresión. 198 Pp.
- León-Portilla, Miguel. 1978. Trece poetas del mundo azteca. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Históricas. 2ª reimpresión. 258 Pp.
- León-Portilla, Miguel. 1979. La Filosofía Náhuatl estudiada en sus fuentes. Ed. UNAM. Serie de Cultura Náhuatl. Monografías No. 10. México, D.F. 411 pp.
- León-Portilla, Miguel. 1980. Visión de los Vencidos. Relaciones Indígenas de La Conquista. Biblioteca del Estudiante Universitario No. 81. Universidad Nacional Autónoma de México. 8ª edición. 215 Pp.
- León-Portilla, Miguel. 1992a. El agua: Universo de significaciones y realidades en Mesoamérica. En: Ciencias. Revista de Difusión. No. 28. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 7-14.

- León-Portilla, Miguel. 1992b. *Literaturas Indígenas de México*. Ed. MAPFRE-FCE. Sección de Obras de Antropología. México, D. F. 365 pp.
- León-Portilla, Miguel. 2003a. Introducción. En: *La Matrícula de Tributos*. En: *Arqueología Mexicana Edición Especial*. No.14. Serie Códices Mexicanos. Editorial Raíces-INAH. México D. F. pp. 6-7.
- León-Portilla, Miguel. (Editor). 2003b. *Cantos y Crónicas del México Antiguo*. Colección Crónicas de América No. 31. Editorial Dastin, S. L. Madrid, España. 249 Pp.
- León-Portilla, Miguel. 2004. Estratigrafía toponímica. Lengua y escritura. En: *Arqueología Mexicana* No.70. Editorial Raíces-INAH. México D. F. pp. 26-31.
- Levi, Enzo. 1996. *Tratado Elemental de Hidráulica*. IMTA. Jiutepec, Morelos México. 313 pp.
- Linck, Thierry. 1991. *El trabajo campesino*. Argumentos No. 13. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. Pp. 69-84.
- Linck, Thierry. 1993. *Apuntes para un Enfoque Territorial. Agricultura Campesina y Sistema Terruño*. En: Navarro, G. H.; Colin, J.P. y Milleville, P. (Editores). *Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola*. ORSTOM-CONACYT-CP. Pp. 99-105.
- Linck, Thierry. 1997. *Acción Organizativa y Producción Territorial*. Universidad de Tolouse. Le Mirail. Francia.
- Linck, Thierry. s/f a. *La gestión social de los territorios, piedra angular de las nuevas ruralidades*. Maestría en Desarrollo Rural Regional, UACH. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Documento interno. 4 pp.
- Linck, Thierry. s/f b. *Propuesta para la definición de los lineamientos del curso sobre desarrollo territorial*. Programa ALFA. Maestría en Desarrollo Rural Regional, UACH. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Documento interno. 8 pp.
- Linck, Thierry; Cochet, Hubert; De Surgy Jean Damien y Leonard Eric. 1988. Introducción. En: Cochet, Hubert; Leonard, Eric y De Surgy Jean Damien. *Paisajes Agrarios de Michoacán*. El Colegio de Michoacán. Zamora, Michoacán. pp. 11-34.
- Linsley, Ray K.; Kohler, Max A. Y Paulhus, Joseph L.H. 1980. *Hidrología para Ingenieros*. McGraw-Hill. México, D.F. 386 pp.
- Lloret, Pablo. 2003. *Cuenca del Machágara. Hacia el manejo sostenible en los Andes ecuatorianos*. En: García, Luis E.; Córdova, Rocío; Marchesini, K.; Prifer, Ingrid; Ballester, Maureen; Fernández, Diego y; Espinosa, Ligia. *Día de las Américas. Resúmenes. Tercer Foro Mundial de las Américas*. Kyoto, Japón. Pp. 297-312.
- Llort, Mercedes y Montufar, Celada Juan Carlos. 2003. *El Plan Trifinio y la cuenca compartida del río Lempa de El Salvador, Guatemala y Honduras*. En: García, Luis E.; Córdova, Rocío; Marchesini, K.; Prifer, Ingrid; Ballester, Maureen; Fernández, Diego y; Espinosa, Ligia. *Día de las Américas. Resúmenes. Tercer Foro Mundial de las Américas*. Kyoto, Japón. Pp. 247-254.
- Long, A. y Heath, M. 1991. *Flora of the El Triunfo Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico: a preliminary floristic inventory and the plant communities of Polygon I*. *Anales Instituto de Biología*. No. 52. UNAM. Pp. 133-172.
- López, Alexander. 2002. *Conflicto y cooperación ambiental en cuencas internacionales centroamericanas: Repensando la soberanía nacional*. Universidad de Costa Rica-FUNPADEM-Universidad Nacional-Fundación Kukulkán. Costa Rica.
- López, Blanco Jorge. 1988. *La cuenca hidrográfica como unidad espacial para el manejo integral de los recursos naturales (ideas para el establecimiento de una metodología)*. *Geografía y Desarrollo*. Vol. I. No. 2. pp. 27-36.

- López, Martínez Jaime. 1993. Conservación y productividad de suelos en ladera de la Frailesca, Chiapas. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 177 pp.
- López, Martínez Jaime y Anaya, Garduño Manuel. 1998. Conservación y Productividad de Suelos en Ladera de La Frailesca. En: ECOSUR. Memorias del Segundo Seminario sobre Manejo de Suelos Tropicales en Chiapas. Cuaderno de Divulgación. El Colegio de la Frontera Sur. ECOSUR. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. pp. 88-98.
- Lowe, Gerath W. 1959. Archaeological explorations of the upper Grijalva river, Chiapas, México. Papers of the New World Archaeological Foundation. Núm. 2. Publication 3. Orinda.
- Lowe, Gareth W. 1991. Buscando una cultura olmeca en Chiapas. En: Primer foro de Arqueología de Chiapas. Cazadores-recolectores-pescadores. Agricultores Tempranos. Serie Memorias. Gobierno del Estado de Chiapas- CEFIDIC-DIF-ICHHC-Programa Cultural de las Fronteras. Primera edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Pp. 111-117.
- Lowe, Gerath W. and Mason, Alden. 1965. Archaeological survey of the Chiapas coast, Highlands and upper Grijalva Basin. Handbook of Middle American Indians. Vol. 2. University of Texas Press, Austin. Pp. 195-235.
- Lowe, Gareth W.; Lee, Arvol Thomas Whitting y Martínez, Espinosa Eduardo. 2000. Izapa: Una introducción a las ruinas y los monumentos. Fundación Arqueológica Nuevo Mundo, A. C.. Documento No. 31. CONECULTA. UNICACH. Gobierno del Estado de Chiapas. Col. Libros de Chiapas. Trad. Muñoa Rincón, Annabella. 426 pp.
- Lutz, M. s/f. The AEMBAC Project: A methodology for the development of agri-environmental measures. Agri-environmental programmes for Biodiversity and landscape Conservation. (AEMBAC). UICN. Dresden, Germany.
- March, Miñtut Ignacio. 1994. Situación actual del Tapir en México. CIES. Serie Monográfica No. 1. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 37 pp.
- Marchal Jean-Yves y Palma Grayed Rafael. 1997. Las regiones ambiguas de Veracruz: un ejercicio. En: Hoffmann Odile y Salmerón Castro Fernando I. (Coordinadores) Nueve estudios sobre el espacio. Representación y formas de apropiación. Pp. 91-110.
- Márquez Rosano, Conrado. 2002. Apropiación territorial, gestión de recursos comunes y agricultura campesina en la Selva Lacandona, Chiapas. Pueblos y Fronteras. No. 3. PROIMMSE-IIA-UNAM. México, D. F. Pp. 25-51.
- Martínez, José Luis. 1972. Nezahualcóyotl. Vida y Obra. Fondo de Cultura Económica. Primera edición. México. 334 pp.
- Martínez, Manuel; Villatoro, Nelson; Granadino, Marco y Flores Ernesto. 2004. Bienes y Servicios Ambientales en Honduras. Una Alternativa para el Desarrollo Sostenible. Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras (CONABISAH). Tegucigalpa, Honduras. 27 pp.
- Martínez Ménez, Mario. 1999. Manejo Integral de Cuencas. Pasado, Presente y Futuro. En: Medina Mendoza, Raúl (editor). Memorias del Simposio 4. Manejo Integral de Cuencas Hidrológicas. IX Congreso Nacional de Irrigación. Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación. Culiacán, Sinaloa México. Pp. 1-11.
- Martínez, Quezada Álvaro 2002. Cultura, territorio e identidades sociales en la Frailesca, Chiapas. En: Memoria. No. 157. México. D. F. pp. 5-10.
- Martínez, R. Luis Manuel. 1992. Manejo integral de cuencas para la conservación de los recursos naturales en Jalisco. Tiempos de Ciencia. N° 28. pp. 23-28.
- Martínez, Sainos Fernando. 1999. Breve bosquejo histórico de las obras hidráulicas en México. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Irrigación. Chapingo, México. 47 pp.

- Masera, Omar; Astier, M. y López-Ridauro, S. 1999. Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales. El marco de evaluación MESMIS. MP-GIRA-UNAM. 109 pp.
- Maass, Manuel. 2004. La investigación de procesos ecológicos y el manejo integrado de cuencas hidrográficas: Un análisis del problema de escala. En: Seminario de Gestión Integral en Cuencas Hídricas: Teoría y práctica. 9-10 de junio 2004. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F. www.ine.gob.mx
- Maury, René Georges. 2002. Hidropolítica y conflictos por el agua en el Mediterráneo: El caso del medio-oriente. En: Ávila, García Patricia (editora). Agua, Cultura y Sociedad en México. El Colegio de Michoacán, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. pp. 387-396.
- Medina, B. Y. 2004. Externalidades hídricas del sistema agroforestal Café, en la subcuenca del Río Guacalate, Guatemala. En: I Congreso Internacional sobre desarrollo de zonas cafetaleras. Tapachula Chiapas, 6-8 de octubre 2004.
- Melville, Roberto. 1996. Política Hidráulica Mexicana: Oportunidades para la Investigación. En: Melville, Roberto y Peña, Francisco. (Compiladores). Apropiación y Usos del Agua. Nuevas Líneas de Investigación. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pp. 17-29.
- Melville, Roberto, 1997. El Concepto de Cuencas Hidrográficas y la Planificación del Desarrollo Regional. En: Hoffmann Odile y Salmerón Castro Fernando I. (Coordinadores) Nueve Estudios sobre el Espacio. Representación y Formas de Apropiación. Pp. 77-90.
- Melville, Roberto. 1999. La Cuenca Fluvial, como Territorio Fragmentado para la organización del Aprovechamiento, Conservación y Administración de los Recursos Hídricos. En: Scott, A. Christopher; Wester, Philippus y Marañón Pimentel Boris. (Editores). Asignación, Productividad y Manejo de Recursos Hídricos en Cuencas. IWMI. Serie Latinoamérica No. 20. pp. 57-73.
- Melville, Roberto. 2002. Las obras de defensa del Río Bravo: Antecedentes históricos en el manejo de cuencas fluviales. En: Ávila, García Patricia (editora). Agua, Cultura y Sociedad en México. El Colegio de Michoacán, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. pp. 199-207.
- Mehta, Lyla. 2000. Problems of Publicness and Access Rights: Perspectives form the Water Domain. Pp. 556-575.
- Michaelsen, Tage. 1980. Manual de Conservación de Suelos para Tierras de Ladera. Ordenación Integrada de Cuencas Hidrológicas. Proyecto PNUD/FAO/HON/77/006. Documento de Trabajo No. 3. Tegucigalpa, Honduras. 92 pp.
- Mijangos, Hernández Edmundo A. 2003. Experiencia de organización y participación social para la gestión del agua en cuencas. Valles Centrales de Oaxaca, México. En: García, Luis E.; Córdova, Rocío; Marchesini, K.; Prifer, Ingrid; Ballester, Maureen; Fernández, Diego y; Espinosa, Ligia. Día de las Américas. Resúmenes. Tercer Foro Mundial de las Américas. Kyoto, Japón. Pp. 189-196.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Informe de Síntesis. Borrador Final. Documento electrónico.
- Milich, Lenard y Varady, G. Robert. 1998. Openness, sustainability, and public participation in transboundary river-basin institutions. Part I: The scientific-technical paradigm of river basin management. En: Arid Lands Newsletter No. 44. The University of Arizona. 9 pp.
- Miranda, Faustino. 1998. La vegetación de Chiapas. 3ª edición. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 596 pp.
- Mondragón, Melchor Adiel. 2000. La operación de la Infraestructura Hidroagrícola del Distrito de Riego No. 101 "Cuxtepeques". En: Memorias del X Congreso Nacional de Irrigación. Simposio 5. Operación, Modernización y Transferencia de Distritos de Riego. Chihuahua, Chih. México Pp. 65-68.
- Molina, Virginia. 1976. San Bartolomé de los Llanos: Una urbanización frenada. Centro de Investigaciones Superiores. SEP-INAH. Primera edición. 239 pp.

- Montoya, Gómez Guillermo. 1989. Producción y comercialización de granos básicos (maíz y frijol) en la región valles centrales de Chiapas. Tesis Profesional. Área de Ciencias Sociales. Campus III. UNACH. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 205 pp.
- Montoya, Gómez Guillermo. 2003. Incendios Forestales: Un Problema Circular Sustentable. En: Foro Los Incendios Forestales en el Contexto del Desarrollo Rural. 10 de julio 2003. Archivo electrónico. www.unach.mx/unach/Incendios
- Montoya Guillermo; Soto, Lorena; De Jong, Ben; Kristen, Nelson; Farias, Pablo; Pajal Yakac Tic; y Taylor, John H. 1995. Desarrollo forestal sustentable: captura de carbono en las zonas tzental y tojolabal del estado de Chiapas. Instituto Nacional de Ecología. Cuadernos de Trabajo No. 4. 79 pp.
- Montoya Guillermo; Castillo Miguel Ángel; Vásquez Miguel Ángel; Hernández José F.; Ramos Manuel; Méndez Esteban; Stter Susana; Díaz Diego y Mijangos José R. 2003. De la ocupación caótica a un programa de ordenamiento territorial para Chiapas. En: ECOfronteras. Gaceta de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. pp. 26-32.
- Moguel Viveros, Reyna y Parra Vázquez, Manuel. 2004. Acción Institucional y Organizaciones de Productores en tres Comunidades del Área Maya. En: Guillermo Montoya Gómez; Eduardo Bello Baltazar; Manuel Parra Vázquez y Ramón Mariaca Méndez (Editores) La Frontera Olvidada entre Chiapas y Quintana Roo. Biblioteca Popular de Chiapas. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes. El Colegio de la Frontera Sur. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. pp. 211-298.
- Moran, Emilio; Ostrom, Elionor y, Randolph, J. C. 1998. A Multilevel Approach to Studying Global Environmental Change in Forest Ecosystems. Support from National Science Foundation.
- Muench, Navarro Pablo 1982a. Producción agrícola regional y las bases conceptuales para su estudio. En Revista de Geografía Agrícola. No. 2 Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pp. 33-44.
- Muench, Navarro Pablo. 1982b. Las Regiones Agrícolas de Chiapas. En Revista de Geografía Agrícola. No. 2. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pp. 57-102.
- Müller, Sabine. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el Area de la Agricultura y de los Recursos Naturales. Serie Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales No. 1. IICA-BMZ/GTZ. 55 pp.
- Müllerried, Federico, K. G. 1982. Geología de Chiapas. Colección Libros de Chiapas. Serie Básica. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 180 pp.
- NABCI. 2003. Hacia un marco de colaboración trinacional para la conservación de la región de la Reserva de la Biósfera El Triunfo. Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte. NABCI-ICAAN-PRONATURA. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Nakashima, D. 1998. Conceptuar la naturaleza: el contexto cultural de la gestión de los recursos. En: La naturaleza y sus recursos. Revista de la UNESCO. Vol. 34. No. 2. Madrid, España. 8-22 pp.
- Navarrete, Carlos. 1960. Archeological Explorations in The Region of The Frailesca, Chiapas, Mexico. Papers of the New World Archeological Foundation. Publication No. 6. New World Archeological Foundation-Brigham Young University. Provo, Utah. 43 pp.
- Navarrete, Carlos. 1966. The Chiapanec History and Culture. Papers of the New World Archeological Foundation. Publication No. 16. New World Archeological Foundation-Brigham Young University. Provo, Utah. 111 pp.
- Navarrete, Carlos. 1992. El hombre-danta en la iconografía del formativo superior de Chiapas y Guatemala. Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 52 pp.
- Navarrete, Carlos. 2001. Arqueología de los Altos Orientales de Chiapas. En: Arqueología Mexicana. Vol. IX. No. 50. Pp. 32-36.

- Nieuwkoop, M. Van; López, Báez Walter; Zamarripa, Morán A.; Cadena, Iñiguez Pedro, Villar, Sánchez B.; De la Piedra, Constantino Rubén. 1992. Uso y evaluación de los recursos naturales en La Frailesca, Chiapas: un diagnóstico. CIMMYT. México, D. F. 47 pp.
- Noriega, A.G.; López, L.C.; Torres, C.L.; Vidal, B.J.; Zapata, R.R., Cruz, H.S.; Martínez, N.P.; Altamirano, P.A.L. y Ortiz, O. M. 2000. Evaluación de la degradación de suelos: Uso actual y potencial del área de influencia del Distrito de Riego Cuxtepeques, Chiapas. Caracterización de la subcuenca del río Cuxtepeques. Fundación Produce Chiapas, A. C.; Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 51 pp.
- O'Brien, K. L. 1998. Sacrificing the Forest. Environmental and Social Struggles in Chiapas. Boulder: Westview Press.
- Ochoa, Gaona S. y González Espinosa M. 2000. Land use and deforestation in the highlands of Chiapas. Applied Geography. No. 20. pp 17-42.
- Ogrosky, H.O. y Mockus, V. 1964. Hydrology of Agricultural Lands. En: Chow, V.T. (Editor). Handbook of Applied Hydrology. A compendium of Water-Resources Technology. Mc Graw-Hill, Inc. 21.1 – 21.95 pp.
- Ordóñez, Morales Cesar Eduardo. 1985. Características generales de la producción en la Sierra Madre de Chiapas. En : Geografía Agrícola. No 7-8. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo México. Pp 31-93.
- Ordóñez, Morales Cesar Eduardo. 1989. El Contexto socioeconómico de la producción agrícola. En: Díaz, Hernández Blanca M. (Coord.) La Agricultura en la zona de Tuxtla Gutiérrez. CIES. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Pp. 96-139.
- Orihuela, Belmonte Edith. 2004. Valoración del agua en la Cuenca Cuxtepec, municipio de La Concordia, Estado de Chiapas. Documento en calidad de borrador. Instituto de Historia Natural y Ecología.
- Ortiz, Espejel Benjamín. 1988. Los paisajes agrícolas del Totonacapan. En: Rojas, Rabiela Teresa (Coord.) Agricultura Indígena: Pasado y presente. CIESAS. Pp. 359-397.
- Ortiz, Solorio Carlos. 1991. Clasificación Campesina de Suelos. En: Anaya Garduño, Manuel; Arellano, Monterosas José Luis; Pool, Novelo Luciano; Medina, Sansón Leopoldo y López Martínez Jaime (editores). Memorias del Primer Seminario Sobre Manejo de Suelos Tropicales en Chiapas. Publicación Especial CIES. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Pp. 22-26.
- Ostrom, Elinor. 1990. Governing the Commons. The evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press. 280 pp.
- Ostrom, Elinor, Stern, Paul C. and; Dietz Thomas. 2003. Water Rights in The Commons. Water Resources Impact. Vol. 5 No. 2. pp. 9-12.
- Palacios, Juan José. 1983. El concepto de región. En: Ávila Sánchez, Héctor (Compilador). Lecturas de análisis regional en México y América Latina. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo México. Pp. 101-119.
- Palacios, Vélez Enrique. 2000. Breve Evaluación del Proceso de la Transferencia de Distritos de Riego en México. En: Palacios, Vélez Enrique y Enrique Espinosa de León (Editores) Proceso de Transferencia y Gestión. Congreso Internacional de Transferencia de Sistemas de Riego. Comisión Nacional del Agua. Mazatlán, Sinaloa. pp. 121-130.
- Palerm, Ángel. 1972a. Aspectos agrícolas del desarrollo de la civilización prehispánica en Mesoamérica. En: Palerm, Ángel y Wolf, Eric. Agricultura y Civilización en Mesoamérica. Colección SEP setenta y dos. México, D. F. pp. 9-29.
- Palerm, Ángel. 1972b. Distribución geográfica de los regadíos prehispánicos en el área central de Mesoamérica. En: Palerm, Ángel y Wolf, Eric. Agricultura y Civilización en Mesoamérica. Colección SEP setenta y dos. México, D. F. pp. 30-64.

- Palerm, Ángel. 1972c. Wittfogel y el Modelo Teórico de la Sociedad Oriental. En: Palerm, Ángel. Agricultura y Sociedad en Mesoamérica. Colección SEPsetentas Diana. México, D. F. Pp. 134-159.
- Palerm, Ángel. 1973. Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Centro de Investigaciones Superiores. Seminario de Etnohistoria del Valle de México. SEP; INAH. México, D. F. Pp. 9-24.
- Palerm, Ángel. 1993a. Observaciones sobre la Planificación Regional. En: Palerm, Ángel. Planificación Regional y Reforma Agraria. Universidad Iberoamericana-GERNIKA. Primera edición. México. Pp. 11-119.
- Palerm, Ángel. 1993b. Productividad Agrícola: Un estudio sobre México. En: Palerm, Ángel. Planificación Regional y Reforma Agraria. Universidad Iberoamericana-GERNIKA. Primera edición. México. Pp. 285-334.
- Palerm, Ángel. 1993c. Planificación Sociocultural del Proyecto de Construcción de la Presa de Angostura, Chiapas. En: Palerm, Ángel. Planificación Regional y Reforma Agraria. Universidad Iberoamericana-GERNIKA. Primera edición. México. Pp. 371-382.
- Palerm, Ángel. 1993d. Desarrollo Regional en México: Una crítica. En: Palerm, Ángel. Planificación Regional y Reforma Agraria. Universidad Iberoamericana-GERNIKA. Primera edición. México. Pp. 383-420.
- Palerm, Ángel y Wolf, Eric. 1972a. Sistemas Agrícolas y Desarrollo del área clave del Imperio Texcocano. En: Palerm, Ángel y Wolf, Eric. Agricultura y Civilización en Mesoamérica. Colección SEPsetentas Diana. México, D. F. Pp. 111-127.
- Palerm, Ángel y Wolf, Eric. 1972b. Potencial Ecológico y Desarrollo cultural de Mesoamérica. En: Palerm, Ángel y Wolf, Eric. Agricultura y Civilización en Mesoamérica. Colección SEPsetentas Diana. México, D. F. Pp. 149-205.
- Parra, Vázquez Manuel. 2003. Apuntes de la Clase de Planeación y Evaluación del Desarrollo Rural. Universidad Autónoma Chapingo. Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Parra, Vázquez Manuel; Perales, R. Martha y Hernández, Xolocotzín Efraín. 1982. Desarrollo histórico del concepto de región y su aplicación en México. En: Revista de Geografía Agrícola. No. 2 Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 7-31 pp.
- Parra, Vázquez Manuel; Perales, R. Martha; Inzunza, M. Fausto; Solano, S. Carlos; Hernández, Xolocotzín Efraín y Santos, O. Ángel. 1984. La regionalización socioeconómica. Una perspectiva agronómica. En: Revista de Geografía Agrícola. No. 5-6. Universidad Autónoma Chapingo. pp. 24-34.
- Parra, Vázquez Manuel y Moguel, Viveros Reyna. 1994. El Estado Nacional y los indígenas: los límites de la Integración. En: La Jornada del Campo. Suplemento del Periódico La Jornada. Año 3. Número 29. 6 de septiembre de 1994. México, D. F. Pp. 4-6.
- Parra, Vázquez Manuel y Moguel, Viveros Reyna. 1995. Los Altos de Chiapas: las raíces del conflicto. En: La Jornada del Campo. Suplemento del Periódico La Jornada. Año 3. Número 35. 25 de abril de 1995. México, D. F. Pp. 4-6.
- Parra, Vázquez Manuel y Díaz, Hernández Blanca M. 1997. Conclusiones. Los recursos naturales de los pueblos indios: base para su desarrollo sustentable. En: Parra, Vázquez Manuel Roberto y Díaz, Hernández Blanca M. (Editores). Los Altos de Chiapas: Agricultura y Crisis Rural Tomo 1. Los Recursos Naturales. Ed. ECOSUR. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Pp. 187-192.
- Pedrero, Nieto Gloria. 1985. La regionalización de la producción agrícola de Chiapas en el siglo XIX. En: Revista de Geografía Agrícola. No. 7-8. Universidad Autónoma Chapingo. pp. 21-30.

- Peña, Karina; Rivas Vergara y Durán Mariano. 2004. Valoración Económica del Agua en el Municipio Campo Elías. En: Revista Electrónica de la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH). FAO. Número 1. Año 1. pp. 49-56.
- Peña, Ramírez Jaime. 2004a. Reestructuración productiva agrícola en México durante los años noventa. El caso del maíz. En: Rubio, Blanca (Coordinadora). El Sector Agropecuario Mexicano Frente al Nuevo Milenio. UNAM; Plaza y Valdés S.A. de C.V. México, D. F. Pp. 49-80.
- Peña, Ramírez Jaime. 2004b. Las paradojas del desarrollo sustentable en México a fin de siglo. En: Peña, Ramírez Jaime. (Coordinador). El agua, espejo de los pueblos. Ensayos de ecología política sobre la crisis del agua en México en el umbral del milenio. Facultad de Estudios Superiores-Acatlán UNAM; Plaza y Valdés S.A. de C.V. México, D. F. Pp. 39-59.
- Peña, Ramírez Jaime y Hernández, Camacho Benjamín. 2004. Crisis del agua y crisis rural en México. En: Peña, Ramírez Jaime. (Coordinador). El agua, espejo de los pueblos. Ensayos de ecología política sobre la crisis del agua en México en el umbral del milenio. Facultad de Estudios Superiores-Acatlán UNAM; Plaza y Valdés S.A. de C.V. México, D. F. Pp. 131-157.
- Pérez, J. Carlos. 2003. Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos al nivel municipal y su impacto en el desarrollo rural: La experiencia del PASOLAC. En: III Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH). Instituto Nacional de Recursos Naturales de Perú (INRENA). Arequipa, Perú. 5 pp.
- Pérez, J. Carlos. 2004. Pagos por Servicios Ambientales Hídricos: Resumen de Avances de las Acciones Piloto en Nicaragua, Honduras y El Salvador. En: Revista Electrónica de la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH). FAO. Número 1. Año 1. pp. 44-48.
- Pérez-Agis, Esperanza; Gutiérrez, Nava Pedro y Soto, Valdemar. 2003. Acceso y Control de Recursos Naturales, una Experiencia Mexicana. En: LEISA. Revista de Agroecología. Vol. 19. No. 3. Asociación Ecología, Tecnología y Cultura en los Andes-Fundación ILEIA. Lima Perú. Pp. 30-33.
- Pickard, Miguel. 2005. Entre fuegos cruzados: Los migrantes mesoamericanos en su travesía hacia el norte. Informe especial. Programa de la Américas. International Relations Center. Silver City. 12 pp.
- Pieri, C.; Dumanski, J.; Hamblin, A. S. y Young, A. 1995. Land quality indicators. World Bank Discussion Paper No. 315. World Bank. Washington, D.C.
- Pincemin, S. 1991. INAH y Prehistoria en Chiapas. En: Primer foro de Arqueología de Chiapas. Cazadores-recolectores-pescadores. Agricultores Tempranos. Serie Memorias. Gobierno del Estado de Chiapas- CEFIDIC-DIF-ICHC-Programa Cultural de las Fronteras. Primera edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Pp. 21-25.
- Pisani, Donald J. 2002. A Conservation Mith: A Troubled Childhood of the Multiple-Use Idea. Agricultural History. Vol. 76. No. 2.
- Pohlan, Jürgen Alfred, 2002. Nuevos aspectos en el manejo agronómico de cafetales. Las perspectivas para el café ecológico. En: Pohlan, Jürgen Alfred (editor). México y la cafecultura chiapaneca. Reflexiones y alternativas para los caficultores. Shaker Verlag. Aachen Alemania. 101-118 pp.
- Pohlenz, Córdova Juan. 1994. Dependencia y desarrollo capitalista en la sierra de Chiapas. Centro de Investigaciones Humanísticas de Mesoamérica y el Estado de Chiapas. UNAM. Colección Científica y Humanística. 184 pp.
- Pool, Novelo Luciano. 1998. El uso del fuego en el desarrollo agrícola de Chiapas. En: ECOSUR. Memorias del Segundo Seminario sobre Manejo de Suelos Tropicales en Chiapas. Cuaderno de Divulgación. El Colegio de la Frontera Sur. ECOSUR. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. pp. 48-52.

- Pool, Novelo Luciano y Hernández, Xolocotzín Efraín. 1991. El Sistema Agrícola Roza-Tumba-Quema: Fundamentos, Funciones y Perspectivas. En: Anaya Garduño, Manuel; Arellano, Monterosas José Luis; Pool, Novelo Luciano; Medina, Sansón Leopoldo y López Martínez Jaime (editores). Memorias del Primer Seminario Sobre Manejo de Suelos Tropicales en Chiapas. Publicación Especial CIES. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Pp. 11-15.
- Pool, Novelo Luciano; Cervantes, Trejo Edith y; Maza, Díaz Salvador. 1991. La clasificación tsotsil de suelos en el paisaje cárstico de la Subregión San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. En: Anaya Garduño, Manuel; Arellano, Monterosas José Luis; Pool, Novelo Luciano; Medina, Sansón Leopoldo y López Martínez Jaime (editores). Memorias del Primer Seminario Sobre Manejo de Suelos Tropicales en Chiapas. Publicación Especial CIES. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Pp. 42-47.
- Pratt, Staci J. And McNitt, Jan M. 2000. Facilitating Natural Resources Dialogues as the Foundation for Watershed Approaches. En: Reimold, Robert J. (Editor). Watersheds Management: Practice, Policies, and Coordination. McGraw-Hill Company. pp. 69-92.
- Prins, Kees. 1999. ¿Como insertar nuevas tecnologías en sistemas de producción de familias campesinas? En: Agroforestería de las Américas. Vol. 6. No. 21. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Pronatura. 2003. La Valorización del Agua en las Cuencas Coapa y Cuxtepec. Resumen del Reporte de Investigación. Centro de Comunicación Ambiental. Pronatura Chiapas A. C. 69 pp.
- Pohlenz, Córdova Juan. 1995. Dependencia y Desarrollo Capitalista en la Sierra de Chiapas. UNAM-CIHMECH. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 184 pp.
- Population Reference Bureau. 2002. La Gente Sana Necesita Bosques Sanos. Población y Deforestación. PRB. Documento electrónico. www.prb.org
- Postel, Sandra. 2001. Growing more food with less water. Scientific American. Vol. 284. No. 2. Pp. 34-37.
- Pulido, Arguello Humberto. 1998. El manejo de las cuencas de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona, Chiapas. Tesis Profesional. Facultad de Ingeniería. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Pp. 116.
- Rada, Riveros David. 2003. ¿Por qué una gestión integral de cuencas con énfasis en el rol y la participación ciudadana? Documento electrónico. UICN. Cochabamba, Bolivia. 11 pp.
- Ramakrishana, B. 1997. Estrategia de Extensión para el Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas: Conceptos y Experiencias. IICA-BMZ-GTZ. Serie Investigación y Educación en Desarrollo Sostenible No. 3. San José, Costa Rica. 319 pp.
- Ramírez, Marcial Neftalí; Camacho, Cruz Angélica y González, Espinosa Mario. 2003. Guía para la propagación de especies leñosas nativas de los Altos y montañas del Norte de Chiapas. ECOSUR. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 39 pp.
- Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas. 1997. Manejo Integrado de Cuencas. Documento de referencia para los países de América Latina. FAO. Serie RLC. Pp. 542.
- Reimold, Robert J. 2000. Introduction. En: Reimold, Robert J. (Editor). Watersheds Management: Practice, Policies, and Coordination. McGraw-Hill Company. pp. 1-10.
- Reserva de la Biosfera de El Triunfo. 1997. Plan de Investigación y Monitoreo. SEMARNAP. INE. IHE. REBITRI. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 60 pp.
- Revel-Mouroz, Jean. 1980. Aprovechamiento y colonización del trópico húmedo mexicano. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Reyes-Heroles, G. Jesús. 2003. Agua. morir de sed. Periódico El Universal. 28 de marzo 2003. México, D. F.

- Reyes, Ramos María Eugenia. 1998. Los Acuerdos Agrarios en Chiapas: ¿una política de contención social? En: Reyes, Ramos María Eugenia; Moguel Viveros Reyna y; Van der Haar, Gemma (Coordinadoras) Espacios Disputados: Transformaciones Rurales en Chiapas. UAM-Xochimilco-ECOSUR. México, D. F. Pp. 21-47.
- Reyes, Virginia; Fallas, Jorge; Miranda, Miriam; Segura, Olman y; Sánchez, Rafael. 2002. Parámetros para la valoración del servicio ambiental hídrico brindado por los bosques y plantaciones de Costa Rica. Serie Documentos de Trabajo 008-2002. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO); Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica. 28 pp.
- Richters, J. Eric. 1995. Manejo del Uso de la Tierra en América Central. Hacia el Aprovechamiento Sostenible del Recurso Tierra. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. 439 pp.
- Richter, Michael 2000. The Ecological Crisis in Chiapas: A Case Study from Central America. En: Mountain Research and Development. 9 Pp.
- Richter, Michael y Schmiedecken, W. 1993. Cambios Hidrológicos en la Zona Cafetalera del Soconusco. En: Richter, M. (editor). Investigaciones Ecogeográficas sobre la Región del Soconusco, Chiapas. CIES. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas México. Pp. 69-93.
- Richter, Michael y Scheider, Ingo. 2002. Causas y consecuencias de la tormenta de septiembre de 1998 en el Soconusco. En: Revista de la UNACH. Cuarta época. Julio-diciembre. Pp. 61-66.
- Rivero, Torres Sonia. 1990. Patrón de asentamiento rural en la región de San Gregorio, Chiapas, para el Clásico Tardío. Serie Arqueología. INAH. México, D.F. 380 pp.
- Robert, Jean. 2002. Las Aguas Arquetípicas y la globalización del desvalor. En: Ávila, García Patricia (editora). Agua, Cultura y Sociedad en México. El Colegio de Michoacán, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. pp. 33-47.
- Robledo, Hernández Gabriela. 2002. Religiosidad y Reproducción Social. Tesis de Doctorado. ECOSUR. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Roemer, Andrés. 1997. Derecho y Economía: Políticas Públicas del Agua. CIDE-SMGE-Miguel Ángel Porrúa. Colección Las Ciencias Sociales. 311 pp.
- Rosa, Herman; Gómez, Ileana y Kandel, Susan. 2003. Gestión Territorial Rural: Enfoque, Experiencias y Lecciones de Centroamérica. PRISMA. El Salvador. 52 pp.
- Rothfeder, Jeffrey. 2003. Water Rights, Conflit, and Culture. In: Water Resorces Impact. Vol 5. No. 2. pp. 19-21.
- Rojas, Rabiela Teresa. 1991. La agricultura en la época prehispánica. En: Rojas, Rabiela Teresa. (Coord.) La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Editorial Grijalvo. México, D. F. pp. 15-138.
- Rojas, Rabiela Teresa. 1988. Las Siembras de Ayer. La agricultura indígena del siglo XVI. SEP-CIESAS. Primera edición. México, D. F. 230 pp.
- Román, Cuesta Rosa María. 2003. Impacto Ambiental Asociado a Incendios Forestales. En: Foro Los Incendios Forestales en el Contexto del Desarrollo Rural. 10 de julio 2003. Archivo electrónico. www.unach.mx/unach/Incendios
- Rosset, Peter. 1998. Mitos de la Revolución Verde y el Revisionismo Histórico. En: Moore, Lappe Frances; Collins, Joseph; Rosset, Peter y Esparza, Luis. (Eds.) World Hunger: 12 Myths. 2 ed. New York. Grovel Atlantic Press.
- Rózga Luter, Ryszard. 1991. Bases metodológicas para la planeación del desarrollo regional. Apuntes de la Escuela de Planeación Urbana y Regional. UAEM-Toluca estado de México 29 pp.

- Rubio, Blanca. 2001. Explotados y Excluidos. Los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal. UACH-Plaza y Valdés Editores. Primera edición. 239 pp.
- Rubio, Blanca (Coordinadora). 2004. El Sector Agropecuario Mexicano Frente al Nuevo Milenio. UNAM; Plaza y Valdés Editores. México, D. F. 268 pp.
- Ruíz, Meza Laura Elena. 2004. Gestión de recursos naturales y relaciones de género en el ejido Benito Juárez, Municipio de La Concordia, Chiapas. Documento inédito. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 32 pp.
- Russell, E. W. 1981. Role of Watershed Management for Arable Land Use in the Tropics. En: Lal, R. y Russell, E. W. (Editores). Tropical Agricultural Hydrology. John Wiley and Sons. Pp. 11-16.
- Ruz, Mario Humberto. 1985. Copanaguastla en un espejo. Un pueblo tzental en el Virreinato. Centro de Estudios Indígenas. Serie Monografías No. 2. Universidad Autónoma de Chiapas. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 310 Pp.
- Ruz, Mario Humberto. 1991. Historias domésticas. Tradición oral en la Sierra Madre de Chiapas. UNAM-UNACH. México, D.F. 123 Pp.
- Ruz, Mario Humberto. 2003. Memorias del Río Grande. En: Viqueira, Juan Pedro y Ruz, Mario Humberto. Chiapas los rumbos de otra historia. IIF-UNAM-CIEASAS-CEMCA-U. de G. México. Pp. 43-70.
- Sahagún, Bernardino. 1979. Historia General de las Cosas de Nueva España. Edición de Ángel María Garibay K. Colección Sepan Cuantos No. 300. Primera edición. Editorial Porrúa, S. A. 1093 pp.
- Sánchez, Carrillo Oscar; Moguel, Viveros Reyna y; Parra, Vázquez Manuel. 1998. Colonización india y procesos de apropiación de la tierra en una comunidad maya de Los Altos de Chiapas. En: Reyes, Ramos María Eugenia; Moguel, Viveros Reyna y Van Der Haar Gemma (Coordinadoras). Espacios Disputados: Transformaciones Rurales de Chiapas. UAM-ECOSUR. Pp. 49-68.
- Sánchez, Vélez Alejandro S.; García Núñez Rosa María y; Palma Trujano Adolfo. 2003. La cuenca hidrográfica: unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. SEMARNAT; CECADESU. México, D. F. 47 Pp.
- Sancholuz, L. A.; Damascos, M. A.; Gómez, I. A.; Iglesias G. y; Rusch. s/f. Actividades productivas, Medio Ambiente y Desarrollo en la América Latina. En: Gallopín, G. C. (Compilador) El futuro ecológico de un continente. Una prospectiva de la América Latina.
- Sarukán, J. y Maass, J.M. 1990. Bases ecológicas para un manejo sostenido de los ecosistemas: El sistema de cuencas hidrológicas. En: Leff, E. (editor) Medio Ambiente y Desarrollo en México. Vol. I. UNAM-Porrúa. México, D. F. Pp. 81-114.
- Schejtman, Alexander y Ramírez, Eduardo. 2002. Sistematización de experiencias de Desarrollo Territorial Rural. Conferencia Electrónica sobre Desarrollo Territorial Rural. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Fondo Mink'a de Charlovi. www.fondominkacharlovi.org Santiago de Chile. 15 pp.
- Schejtman, Alexander y Berdegúé, Julio A. 2003. Desarrollo Territorial Rural. Borrador de Trabajo. División América Latina y el Caribe del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola y el Departamento de Desarrollo Sustentable. Banco Interamericano de Desarrollo. 54 pp.
- Scherr, J. Sara. 2000. A downward spiral? Research evidence on the relationship between poverty and natural resource degradation. Food Policy. No. 25. pp. 479-498.
- Schwab, Glenn O.; Frevert Richard K.; Edminster, Talcott W.; y Barnes Kenneth K. 1990. Ingeniería de Conservación de Suelos y Aguas. Editorial Limusa. México, D. F. 570 pp.
- Selma García, Jorge Faustino. 2003. Conceptos, Gestión, Planificación, Implementación y Monitoreo. En: Manejo de Cuencas Hidrográficas. Visión Mundial-El Salvador. San Salvador. C. A. 123 pp.

- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. SARH. 1991. Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991 – 1994. SARH. CNA. México, D. F. 71 pp.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. 2001. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Diario Oficial de la Federación. 7 de diciembre de 2001. México, D. F. Pp. 132-174.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. SEMARNAP. 1996. Programa Hidráulico 1995 – 2000. SEMARNAP. CNA. México, D. F. 54 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. SEMARNAP. 1999a. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera El Triunfo. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAP. México, D. F. 107 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. SEMARNAP. 1999b. Afectaciones por el fenómeno hidrometeorológico de septiembre 1998 en los Municipios de las Regiones Soconusco, Istmo-Costa, Sierra y Frailesca, Chiapas. Documento inédito elaborado por el Instituto para el Desarrollo Sustentable de Mesoamérica, A. C. (IDESMAC) y el World Wild Life (WWF) para SEMARNAP. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. 2003a. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. 25 de febrero de 2003. Archivo magnético En: www.semarnat.gob.mx
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. 2003b. Programas de Manejo Forestal (PMF) que se encuentran en ejecución en el 2002. Archivo magnético En: www.chiapas.semarnat.gob.mx Delegación Estatal Chiapas. 21 de mayo 2003.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. 2003c. Acuerdo que establece las Reglas de operación para el otorgamiento de pagos del Programa de servicios Ambientales Hidrológicos. Diario Oficial de la Federación. 3 de octubre de 2003. Archivo magnético En: www.semarnat.gob.mx
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. 2003d. Introducción a los servicios ambientales. SEMARNAT; Hombre Naturaleza, A.C. Serie Saber para proteger. Primera edición. México, D.F. 68 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. 2004. Acuerdo por el que se modifica el diverso que establece las Reglas de operación para el otorgamiento de pagos del Programa de servicios Ambientales Hidrológicos, publicado el 3 de octubre de 2003. Diario Oficial de la Federación. 14 de junio de 2004. pp. 26-45.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT y Universidad Autónoma Chapingo UACH. 2004. Elaboración del Plan de Manejo Integral de la Microcuenca Cuxtepeques Alta, Municipio de La Concordia, Chiapas. Chapingo, México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Federal de Electricidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2005. Acciones y programas conjuntos de restauración y conservación de suelos mediante la implementación del Plan de Manejo Integral de la parte alta de la Subcuenca del Río Cuxtepeques (Microcuenca El Naranjo), ubicada en el Municipio de La Concordia, Estado de Chiapas. SEMARNAT, CFE, INIFAP. Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. SRH. 1976. Proyecto Valle de Cuxtepeques. Dirección General de Estudios. México, D. F.
- Sepúlveda, Manzor Marcelo. 2004. Estrategias para el uso Sostenible de los Recursos Naturales Utilizando el Enfoque de Cuencas. En: Revista Electrónica de la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH). FAO. Número 1. Año 1. pp. 19-26.

- Sheng, T. C. 1989. Soil Conservation for Small Farmers in the Humid Tropics. FAO. Soil Bulletin No. 60. Rome Italy.
- Shiva, Vandana. 2003. Las Guerras del Agua. Privatización, Contaminación y Lucro. Siglo Veintiuno Editores. Primera edición. México, D.F. 161 pp.
- Sierra, Carrillo Dora. 2004. San Miguel Arcángel en los Rituales Agrícolas. En: Arqueología Mexicana. Vol. 13 No. 68. Pp. 74-79.
- Smith, David y Rast Walter. 2000. Environmentally Sustainable Management and Use of Internationally Shared Freshwater Resources. In: Reimold, Robert J. (Editor). Watersheds Management: Practice, Policies, and Coordination. McGraw-Hill Company. pp. 277-298.
- Sokolov, Mikhael. 2002. Contaminación ambiental por las aguas residuales del procesamiento húmedo del café: prevención y tratamiento. En: Pohlan, Jürgen Alfred (editor). México y la cafecultura chiapaneca. Reflexiones y alternativas para los caficultores. Shaker Verlag. Aachen Alemania. 321-328 pp.
- Solanes, Miguel. 2002. Agua y Gobernabilidad: ¿Un no a las simplificaciones? En: Confluencias No. 2. Global Water Partnership.
- Strahler, N. Arthur. 1964. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. En: Chow, V.T. (Editor). Handbook of Applied Hidrology. A compendium of Water-Resources Technology. Mc Graw-Hill, Inc. 4.39 – 4.76 pp.
- Suplee, Curt. 1999. El Niño. National Geographic. Vol. 4 No. 3. pp. 73-95.
- Tabora, Merlo Fabiola y Chirinos, Raquel. 2002. Pago de servicios ambientales en Cuencas Hidrográficas: Conceptos Generales y Experiencias en América. En: Curso Internacional de Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas en el Siglo XXI. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 38 pp.
- Teclaff, L. A. 2001. Evolution of the River Basin Concept in National and International Water Law. National Resources Journal. Vol. 36. pp. 359-391.
- Tejeda, Cruz Carlos. 2004. Apropiación Social de la Naturaleza y Manejo de Cuencas. Elementos para un Análisis. En: Arellano, Monterrosas José Luis y López, Martínez Jaime (Coordinadores). Memorias del Tercer Seminario sobre Manejo y Conservación del suelo y Agua en Chiapas. Manejo Integral de Cuencas. Consejo Ciudadano del Agua, A. C.; SEMARNAT; INIFAP; TNC. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Pp. 27-37.
- The Nature Conservancy. 2004. Taller de Intercambio de Experiencias en Manejo de Cuencas en Chiapas. Memorias. TNC. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 83 pp.
- Tiscareño, López Mario; Rosenberg, Normand; Legler, David M.; Ruiz, Corral Ariel; Shrinivasan, Raghaven; Brown, Robert A.; García, Medina Guillermo; Velázquez Valle Miguel e; Izaurrealde, R. César. 1998. Algunos Efectos del Fenómeno Climático El Niño en la Agricultura Mexicana. Ciencia y Desarrollo. Vol. XXIV. No. 139. pp. 5-13.
- Tognetti, Sylvia. 2000. Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales. Taller electrónico. Síntesis de Informe. FAO. Roma, Italia. 26 pp.
- Tognetti, Sylvia. 2005. Los pagos por servicios de las cuencas hidrológicas y el agua como un derecho humano ¿existe un conflicto? En: Flows. New on Payments for Watershed Services. www.flowsonline.net
- Tolba, M. K. 1990. Desarrollo hidráulico sostenido: oportunidades y limitaciones. Ingeniería Hidráulica en México. Vol. V Núm. 2. II Época. Mayo-agosto 59-62 pp.
- Toledo, Alejandro. 1994. Las dimensiones sociales. En: Toledo, Alejandro (coord.) Riqueza y pobreza en la Costa de Chiapas y Oaxaca. Centro de Ecología y Desarrollo, A. C. México, D. F. Pp. 41-67.

- Toledo, Víctor Manuel. 1993. Ecología y Nueva Ley Agraria en México. Preludio y Fuga de una modernización obsoleta. En: Calva, José Luis (Coord.) Alternativas para el Campo Mexicano. Tomo II. FES-PUAL-UNAM. Pp. 31-43.
- Toledo, Víctor Manuel. 1998. Estudiar lo rural desde una perspectiva interdisciplinaria: El enfoque ecológico-sociológico. En: Globalización, Crisis y Desarrollo Rural en América Latina. Memorias de Sesiones Plenarias del V Congreso Latinoamericano de Sociología Rural. ALASRU-CP-SAGAR-UACH-UAM-UIA. México, D. F. Pp 159-179.
- Toledo, Víctor Manuel. 2000. La Paz en Chiapas. Ecología, luchas indígenas y modernidad alternativa. Ediciones Quinto Sol-UNAM. 256 pp.
- Toledo, Víctor Manuel.; Alarcón, Cháires Pablo y Barón Lourdes. 2002. La Modernización Rural de México: Un Análisis Socioecológico. SEMARNAT-INE-UNAM. 129 pp.
- Toledo, Tello Sonia. 1998. Los Valles Centrales de Chiapas y las diversas propuestas de región. En: Anuario de Estudios Indígenas. Vol. VII. Instituto de Estudios indígenas. UNACH. Pp. 371-392.
- Toledo, Tello Sonia; Paniagua Mijangos Jorge y Garza Calagaris Anna María. 1987. Consideraciones socioeconómicas para el estudio de las comunidades circundantes a la Reserva Ecológica El Triunfo. En: Anuario Centro de Estudios Indígenas. Vol. II. UNACH. Pp. 87-118.
- Tortajada, Cecilia; Guerrero, Vicente y Sandoval, Ricardo. 2004. Hacia una gestión integral del agua en México: Retos y alternativas. H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura; Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C.; Miguel Ángel Porrúa. México, D. F. 461 pp.
- Tosse, Oscar. 2004. Manejo y Ordenación de Cuencas Hidrográficas en Colombia. En: Revista Electrónica de la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH). FAO. Número 1. Año 1. pp. 3.
- Tomkinson-Church, M. 2000. La Metodología de Valoración de Agua para la Conservación. The Nature Conservancy. Arlington, Virginia. USA. 8 pp.
- Tricart, J. y Kilian, J. 1982. Programación de los estudios de ordenamiento y desarrollo. En: La ecogeografía en el manejo del medio natural. Ed. Anagrama. Barcelona, España. Pp. 233-253.
- Tschirley, J. B. 2001. Consideraciones y limitaciones para el uso de indicadores en la agricultura sostenible y el desarrollo rural. En: FAO. Indicadores de la calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Boletín de Tierras y Aguas No. 5. Roma, Italia. 11 pp.
- Turrent, Antonio. 1993. Hacia un plan para el aprovechamiento intenso de la tierra de labor de México. Pp 475-497.
- Tylor, B. Edward. 1974. La Ciencia de la Cultura. En: Kahn, J.S. (Compilador). El Concepto de Cultura: Textos Fundamentales. Biblioteca Anagrama de Antropología No. 3. Ed. Anagrama. Pp. 29-46. Texto publicado originalmente en 1871.
- Unión Mundial para la Naturaleza, UICN. 2000. Visión del Agua y la Naturaleza: Estrategia Mundial para la Conservación y Manejo Sostenible de Recursos Hídricos en el Siglo XXI. UICN y Gland Suiza. Cambridge, Reino Unido. 52 pp.
- Unión Mundial para la Naturaleza, UICN. 2003. Manejo integrado de las Cuencas Asociadas al Volcán Tacaná (México-Guatemala). UICN. Documento inédito. 89 pp.
- Unión Mundial para la Naturaleza, UICN; Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA y Fondo Mundial para la Naturaleza, WWF. 1991. Cuidar la Tierra. Estrategia para el Futuro de la Vida. UICN; PNUMA; WWF. Gland Suiza. 129-174 Pp.
- USAID. 1999. Manejo de las Cuencas Hidrográficas para la reconstrucción después de los Huracanes y Reducción de la vulnerabilidad ante los Desastres Naturales. Estocolmo, Suecia. 9 pp.

- Urbina y Altamirano, Manuel. 1983. La chía y sus aplicaciones. *Revista de Geografía Agrícola*. No. 4. Universidad Autónoma Chapingo. pp. 124-133.
- Valdivia, Muñoz Enrique. 1951. Estudio Agrológico del Proyecto de Riego de La Tigrilla, Municipio de La Concordia Estado de Chiapas. Secretaría de Recursos Hidráulicos. Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos. México, D. F. 41 pp.
- Valladares, A. Rubén; Aguirre, R. J. R.; Duch, G. Jorge; Arias, Z. M.; Valladares, R. A. y Horanszky. 1999. El Caos en Chiapas. Los siniestros de septiembre. SEMARNAP. Doc. Interno. 103 pp.
- Van der Haar, Gemma; Reyes, Ramos María Eugenia y; Moguel Viveros Reyna. 1998. Introducción: vislumbrando procesos emergentes en el campo chiapaneco. En: Reyes, Ramos María Eugenia; Moguel Viveros Reyna y; Van der Haar, Gemma (Coordinadoras) *Espacios Disputados: Transformaciones Rurales en Chiapas*. UAM-Xochimilco-ECOSUR. México, D. F. Pp. 9-18.
- Van Hofwegen, Paul J. M. y Jaspers Frank G. W. 2000. Marco analítico para el manejo integrado de recursos hídricos. Lineamientos para la evaluación de marcos institucionales. División de Medio Ambiente del Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D. C. 80 pp.
- Vanegas Guido, Salvador. s/f. Planificación estratégica. Universidad Centroamericana UCA. Nicaragua. 15 pp.
- Vargas, Velázquez Sergio. 2002a. Riego comunitario y gobernabilidad del agua. *Riego*. Año III. No. 3. ANEI, A. C. Chapingo, México. pp. 11-16.
- Vargas, Velázquez Sergio. 2002b. Agua y organización social: De la centralización estatal a la gestión integral por cuenca. En: Ávila, García Patricia (editora). *Agua, Cultura y Sociedad en México*. El Colegio de Michoacán, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. pp. 215-232.
- Ven Te Chow. 1964. Hydrology and its Development. In: Chow, V.T. (Editor). *Handbook of Applied Hydrology. A compendium of Water-Resources Technology*. Mc Graw-Hill, Inc. 1.1 – 1.22 pp.
- Vieira, J. Marcos y Wambeke, Jan Van. 2002. Planificación del uso de la Tierra enfocada al Suelo y el Agua: La Experiencia de la FAO en América Latina y el Caribe. XIV Reunión Brasileña de Manejo y Conservación de Suelos y Agua. Sociedad Brasileña de Ciencia del Suelo. Universidad Federal de Mato Grosso. Cuiaba, Brasil. 18 pp.
- Villafuerte Solís, Daniel. 1995. El café en la Frontera Sur. La producción y los productores del Soconusco, Chiapas. Instituto Chiapaneco de Cultura. Serie Nuestros Pueblos.
- Villafuerte, Solís Daniel. 2001. Integraciones Comerciales en la Frontera Sur. Chiapas frente al Tratado de Libre Comercio México-Centroamérica. Ed. UNAM. Col. Científica No. 3. Programa de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Mesoamérica y el Sureste. 334 pp.
- Villafuerte, Solís Daniel. 2002. Bases teóricas y Consecuencias Prácticas de la Globalización en la Periferia. Serie Ciencias Sociales. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. UNICACH. 106 pp.
- Villafuerte, Solís Daniel. 2003. Chiapas: Las Fronteras del Desarrollo. En: *Liminar. Estudios Sociales y Humanísticos*. Año I, Vol. 1, Núm. 1. *Revista de Investigación del Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica*. UNICACH. pp. 69-98.
- Villafuerte, Solís Daniel; García, Aguilar María del Carmen y, Meza Salvador. 1997. La cuestión ganadera y la deforestación. Viejos y nuevos problemas en el trópico y Chiapas. Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica. UNICACH. Primera edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 215 pp.
- Villafuerte, Solís Daniel y García, Aguilar María del Carmen. 1998. El campo chiapaneco en la encrucijada neoliberal. En: Reyes, Ramos María Eugenia; Moguel Viveros Reyna y; Van der Haar, Gemma (Coordinadoras) *Espacios Disputados: Transformaciones Rurales en Chiapas*. UAM-Xochimilco-ECOSUR. México, D. F. Pp. 117-142.

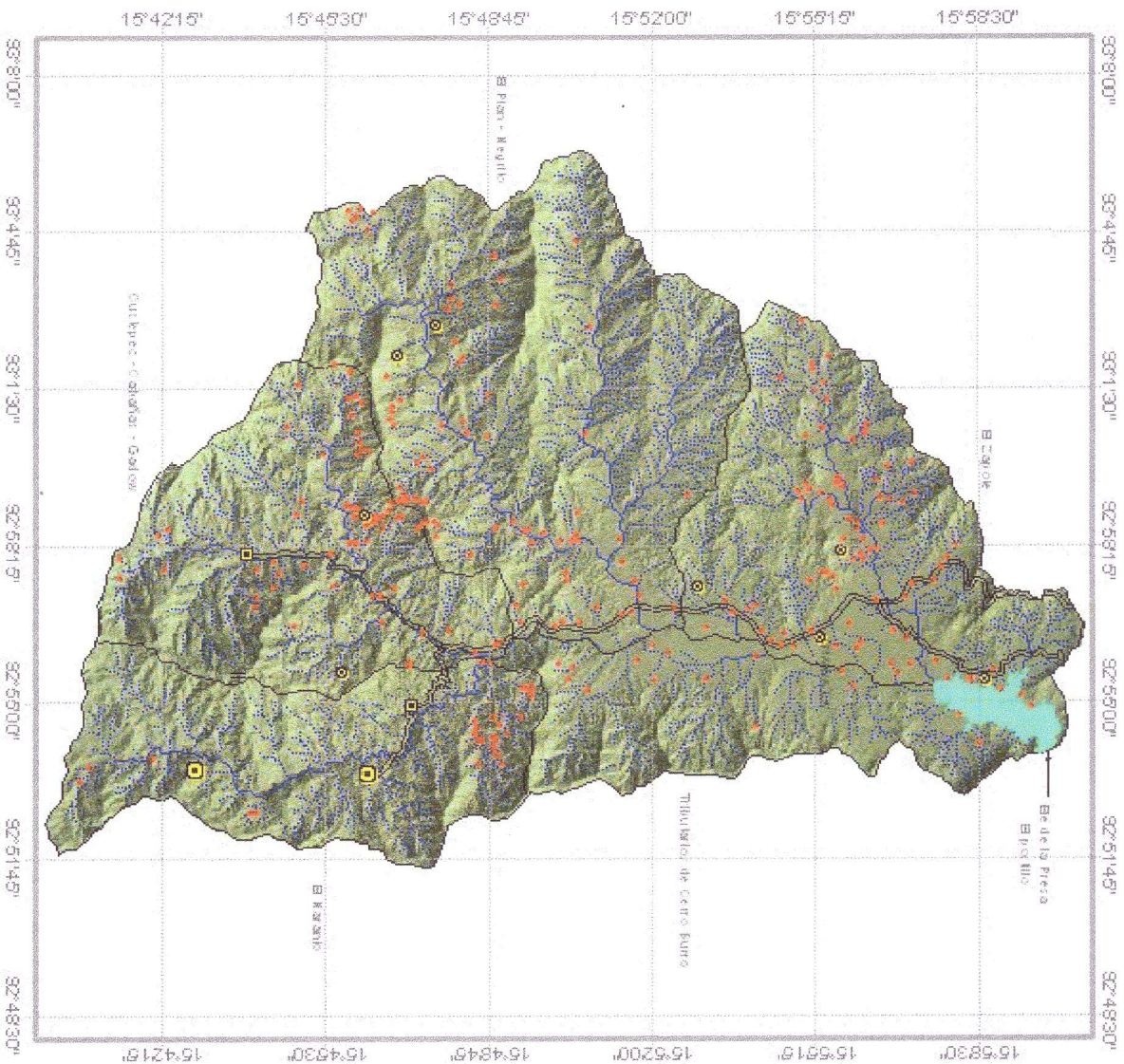
- Villafuerte Solís, Daniel; Morales Bermúdez, Jesús; Ascencio Franco, Gabriel; García Aguilar, María del Carmen; Rivera Farfán, Carolina; Lisbona Guillén, Miguel y; Meza Díaz, Salvador. 2002. La Tierra en Chiapas. Viejos Problemas Nuevos. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 429 pp.
- Villalobos, Enciso Edgar. 1998. A Contribution to the management of Shared River basins between México and Guatemala. M. Sc. Thesis. International Institute for Infraestructural, Hydraulic and Environmental Engineering. Delft, The Netherlands. 96 pp.
- Villanueva, Manzo Jesús. 2002. Microcuencas. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 225 Pp.
- Velasco, Toro José y Vargas Montero Guadalupe. 1994. Uxpanapa: Construcción y fracaso de una Región Plan. En: Hoffmann, Odile y Velázquez, Emilia (Coordinadoras). Las llanuras costeras de Veracruz. La lenta construcción de regiones. ORSTOM-Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. Pp. 279-304.
- Wagner, Helmuth O. y Lenz, Hanz. 1989. El Bosque y la Conservación del Suelo. Su importancia Social y Económica. Miguel Ángel Porrúa Editor. México. 189 Pp.
- Waibel, Leo. 1946. La Sierra Madre de Chiapas. Traducción de Enrique Berlín de la edición en alemán publicada originalmente en 1933. Ediciones de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Edición facsimilar 1998 del Congreso del Estado de Chiapas y de Miguel Ángel Porrúa, librero-editor. 291 pp.
- Waldick, Lisa. 2003. Water Management in Ecuador's Andes Mountains. IDRC Reports. www.idrc.org
- Walsh, Casey. 2004. Las culturas del agua. En: Tortajada, Cecilia; Guerrero, Vicente y Sandoval, Ricardo. Hacia una gestión integral del agua en México: Retos y alternativas. H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura; Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C.; Miguel Ángel Porrúa. México, D. F. pp. 433-455.
- Warman, Arturo. 1982. Modernizarse, para qué? En: Revista Nexos. No. 50. pp. 11-14.
- Warman, Arturo. 1994. Chiapas Hoy. En: Periódico La Jornada. 16 de enero de 1994.
- Warman, Arturo. 2002. El Campo Mexicano en el Siglo XX. Fondo de Cultura Económica. Sección de Obras de Historia. Primera reimpresión. México, D. F. 262 Pp.
- Warman, Arturo. 2003. Los indios mexicanos en el umbral del milenio. Fondo de Cultura Económica. Sección de Obras de Historia. Primera edición. México, D. F. 313 Pp.
- Weber, Jacques. 1998. Perspectives de gestion patrimoniale des ressources renouvelables. En: Lavigne, Deville P. (Ed.) Quelle Politique Fonciere en Afrique Rurale?. Kauthala-Cooperation Francaise, Paris Francia.
- Weber, Jacques. 2003. Conservación, desarrollo y coordinación : ¿Se puede gestionar biológicamente lo social? En: Coloquio Panafricano. Gestión comunitaria de recursos naturales renovables y desarrollo sustentable. Harare, 24 – 27 junio de 1996. Traducción realizada por Corado Márquez Rosano. Universidad Autónoma Chapingo. Maestría en Desarrollo Rural Regional. Sede. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 23 pp.
- Weber, Jacques y Revet Jean Pierre. 1993. La gestion des relations societes-nature Modes d'appopiation ot droits de propriete. En: Biens Communs: Les leures de la privatisation. Une terre en renaissance. ORSTOM-Le Monde Diplomatique Col. Savoirs. Traducción al español de Conrado Márquez Rosano Universidad Autónoma Chapingo. Maestría en Desarrollo Rural Regional. Sede. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Wittfogel, Karl A. 1972. The Hydraulic Approach to Pre-Spanish Mesoamerica. En: Johnson, Frederick (Editor). The Prehistory of the Tehuacan Valley. Volume Four. Published for the Robert S. Peabody Foundation; Phillips Academy, Andover; University of Texas Press. Great Britain. Pp. 59-80.

- World Bank. 2003. Water Resources Sector Strategy: Strategic Directions for World Bank Engagement. WB. Washington, D. C.
- World Water Council. 2003. The 3rd World Water Forum. Final Report. 16-23 March 2003. Kyoto, Siga & Osaka, Japan. 268 pp.
- Yamasaki, Maza Alberto. 2000. La ganadería bovina de doble propósito y perspectivas de desarrollo, en el Distrito de Riego No. 101 Cuxtepeques, La Concordia, Chiapas. Tesis Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma Chapingo. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 217 pp.
- Zazueta, Aarón. 1998. Cuestión de Intereses: Participación y Equidad en la formulación de Políticas Ambientales. World Resources Institute. Corporación para el Desarrollo y la Responsabilidad Social en América Latina. Fundación Fes. Cali Colombia. Segunda edición. 66 pp.
- Zegarra, Tarqui Jorge Luis y Alves, Silva Eraly. 2004. Descentralizacao e Partipacao na Gestao de Recursos Hídricos. En: Revista Electrónica de la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH). FAO. Número 1. Año 1. pp. 33-37.
- Zúniga, Juan Antonio. 1995. Los lazos de sangre, tierra, dinero y poder en Chiapas. En: Perfil de La Jornada. Suplemento del periódico La Jornada. 2 de junio de 1995. México, D. F. 4 pp.

7.1. Cartografía utilizada

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2004. Reserva de la Biosfera de El Triunfo Escala 1:250,000. Archivo Magnético.
- Comisión Nacional Forestal, El Colegio de la Frontera Sur. 2004. Capas de Vegetación y Uso del Suelo. Escala 1:250,000. Archivo Magnético. CONAFOR-ECOSUR. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- INEGI. 1981. Carta Fisiográfica. Hoja Villahermosa. Escala 1:1'000,000. Primera edición
- INEGI. 1985. Carta Edafológica. Hoja Tuxtla Gutiérrez. Clave E15-11. Escala 1:250,000. Primera edición.
- INEGI. 1989. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. Hoja Tuxtla Gutiérrez. Clave E15-11. Escala. 1:250,000. Primera edición.
- INEGI. 1994. Carta Topográfica. Hoja Ángel Albino Corzo. Clave D15B11. Escala 1:50,000. Segunda impresión.
- INEGI. 1994. Carta Topográfica. Hoja Samuel León Brindis. Clave D15B21. Escala 1:50,000. Segunda impresión.
- INEGI. 1994. Carta Topográfica. Hoja Ignacio Zaragoza. Clave D15A19. Escala 1:50,000. Segunda impresión.
- INEGI. 1994. Carta Topográfica. Hoja Pijijiapan. Clave D15A29. Escala 1:50,000. Segunda impresión.
- INEGI. 1995. Croquis Municipal con Marco Geostadístico. Municipio La Concordia. Escala 1:50,000.
- SEMARNAP. 1998. Zonificación de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. Escala 1:20,000.
- SARH. 1981. Unidades de Suelos. Estado de Chiapas. Hoja 3. Escala 1:250,000. En: Inventario de Erosión en el Estado de Chiapas Mediante imágenes de Satélite. EIDESA.
- SRH. 1966. Proyecto del Río Custepeques, Chiapas. Levantamiento Topográfico Aerofotogramétrico. Vaso de Almacenamiento Santa Inés. SRH. Comisión del Río Grijalva. Cinco Hojas. Escala 1:10,000.

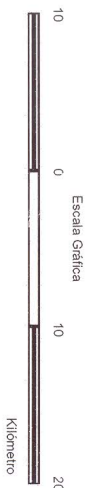
8 ANEXOS



SIMBOLOGIA

Rios Intermitentes	No. de habitantes
.....	1 - 50
—	51 - 300
—	301 - 500
—	501 - 1000
—	1001 - 1500
—	1501 - 2000
—	2001 - 2500
—	2501 - 3000
—	3001 - 3500
—	3501 - 4000
—	4001 - 4500
—	4501 - 5000
—	5001 - 5500
—	5501 - 6000
—	6001 - 6500
—	6501 - 7000
—	7001 - 7500
—	7501 - 8000
—	8001 - 8500
—	8501 - 9000
—	9001 - 9500
—	9501 - 10000

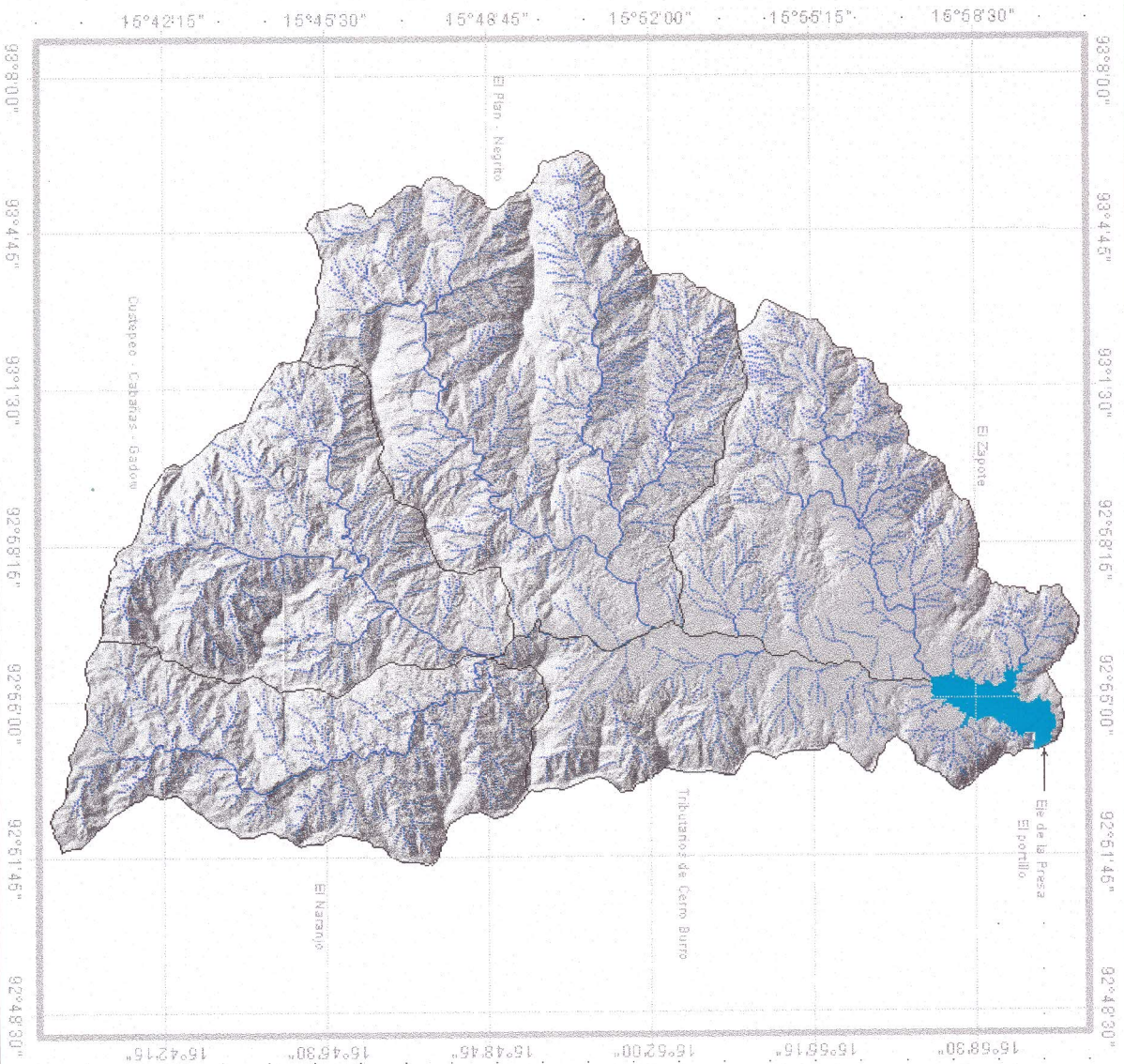
ESCALA: 1:250,000
PROJECCION: UTM
ZONA: 18N
ESFEROIDE: GRS 80
DATUM HORIZONTAL: NAD 83



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINIGO
DIRECCION DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRIA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUENCA SUPERIOR DEL RIO CUSTEPEC PLANO GENERAL

Elaborado por: JUAN CARLOS LÓPEZ MONTES
Revisado por: JUAN CARLOS LÓPEZ MONTES



SIMBOLOGIA

- Rios intermitentes
- Rios Perenns
- Embalse
- Presa "El Portillo"
- Parqueques

ESCALA..... 1:250,000
PROYECCION..... UTM
ZONA..... 15N
ESFEROIDE..... GRS 80
DATUM HORIZONTAL..... NAD 83

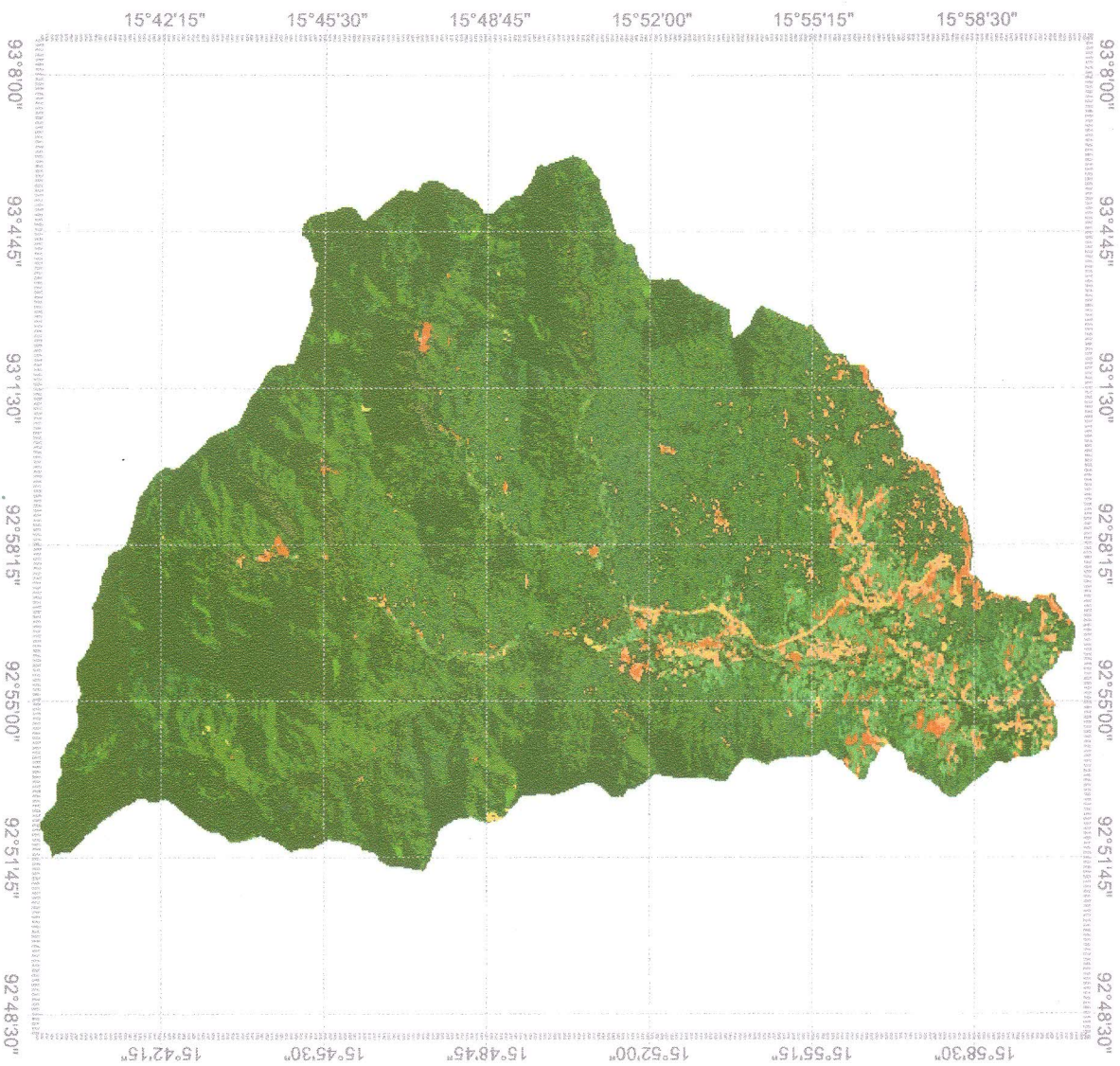


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCION DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRIA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUENCA SUPERIOR DEL RIO CUSTEPEC
PLANO HIDROLÓGICO

ELABORO
ING. JOSÉ LUIS L. ALEJANDRO MONTERRICAZ

REVISÓ
DR. MANUEL A. PARRA YACUPE



USO DEL SUELO

- Matorral de niebla
- Selvas altas siempre verdes
- Bosques de pino - encino
- Bosques de liquidámbar
- Bosques de álamo
- Bosques de pino
- Sabanas y guatales
- Pastizales naturales
- Pastizales inducidos
- Cultivos anuales
- Agricultura de riego

ESCALA.....1:285,000
PROYECCIÓN.....UTM
ZONA.....15 N
ESFEROIDE.....GRS 80
DATUM HORIZONTAL.....NAD 83

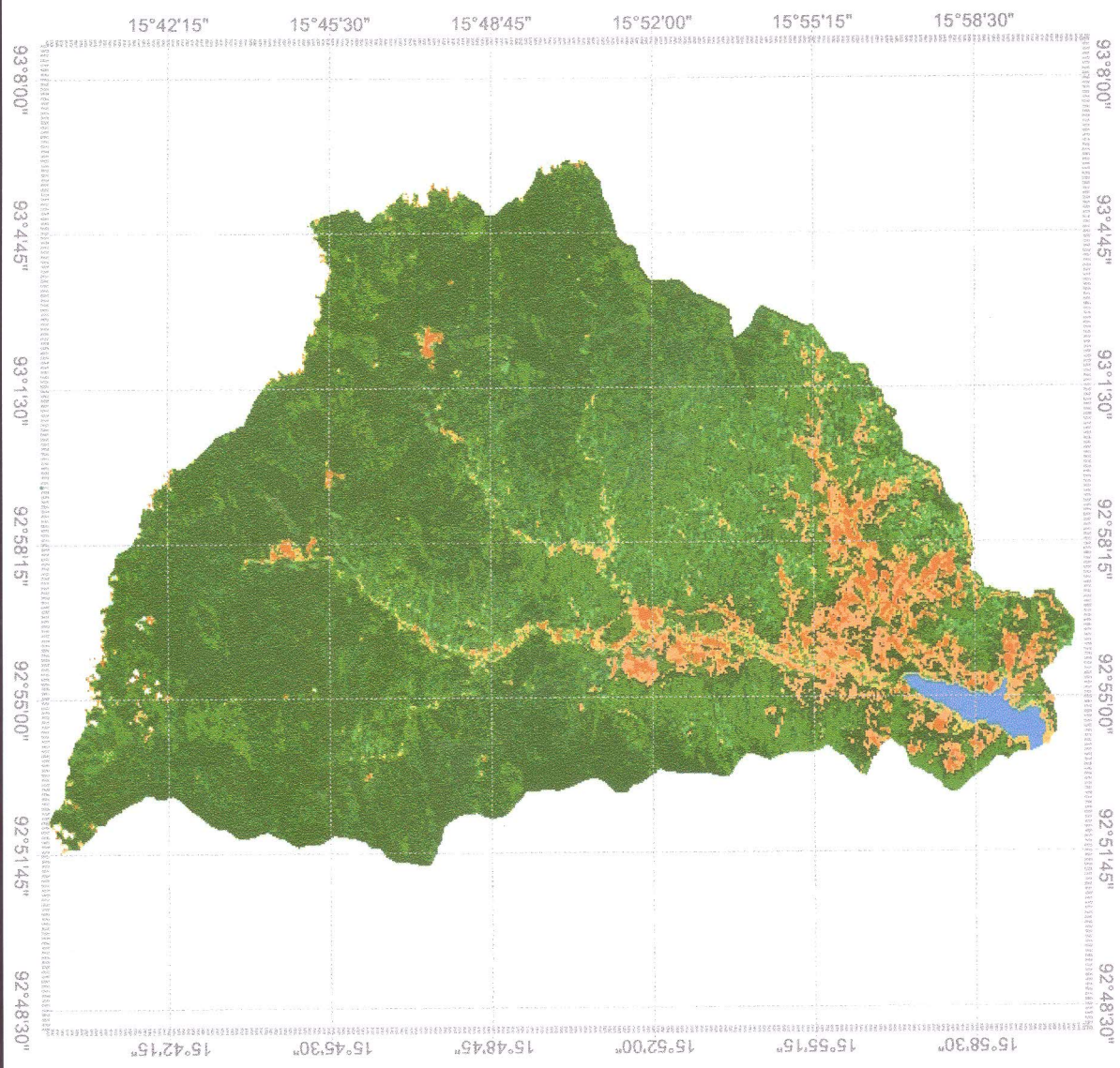


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINIGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC
MAPA DE USO DEL SUELO (1975)

ELABORÓ
ING. JOSÉ LUIS L. ARELLANO MONTEROZAS

REVISÓ
DR. MANUEL R. PARRA VIZQUEZ



USO DEL SUELO

- Matorral de niebla
- Selvas altas siempre verdes
- Bosques de pino - encino
- Bosques de liquidámbar
- Bosques de álamo
- Bosques de pino
- Sabanas y guatales
- Pastizales naturales
- Pastizales inducidos
- Cultivos anuales
- Agricultura de riego
- Cuerpos de agua
- Nubes



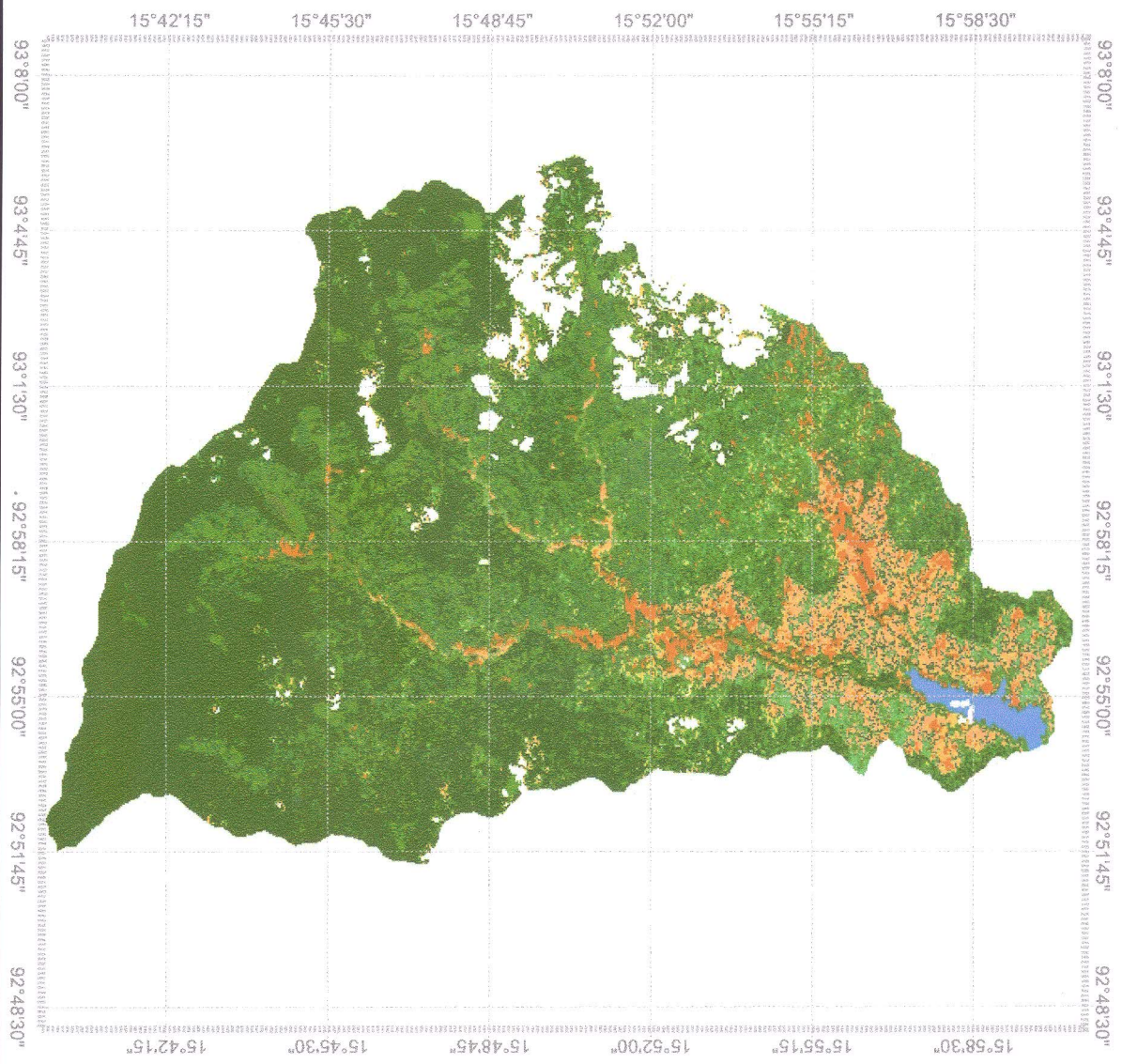
ESCALA.....1:285,000
PROYECCIÓN.....UTM
ZONA.....18N
ESTRIDE.....SRG 80
DATUM HORIZONTAL.....NAD 83



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSTERPEC MAPA DE USO DEL SUELO (1986)

ELABORÓ: ING. JOSÉ LUIS J. AMELIANO MONTEROAGAS
REVISÓ: DR. MANUEL R. PARRA VIZQUEZ



USO DEL SUELO

- Materral de niebla
- Selvas altas siempre verdes
- Bosques de pino - encino
- Bosques de liquidambar
- Bosques de álamo
- Bosques de pino
- Sabanas y guatales
- Pastizales naturales
- Pastizales inducidos
- Cultivos anuales
- Agricultura de riego
- Cuerpos de agua
- Nubes

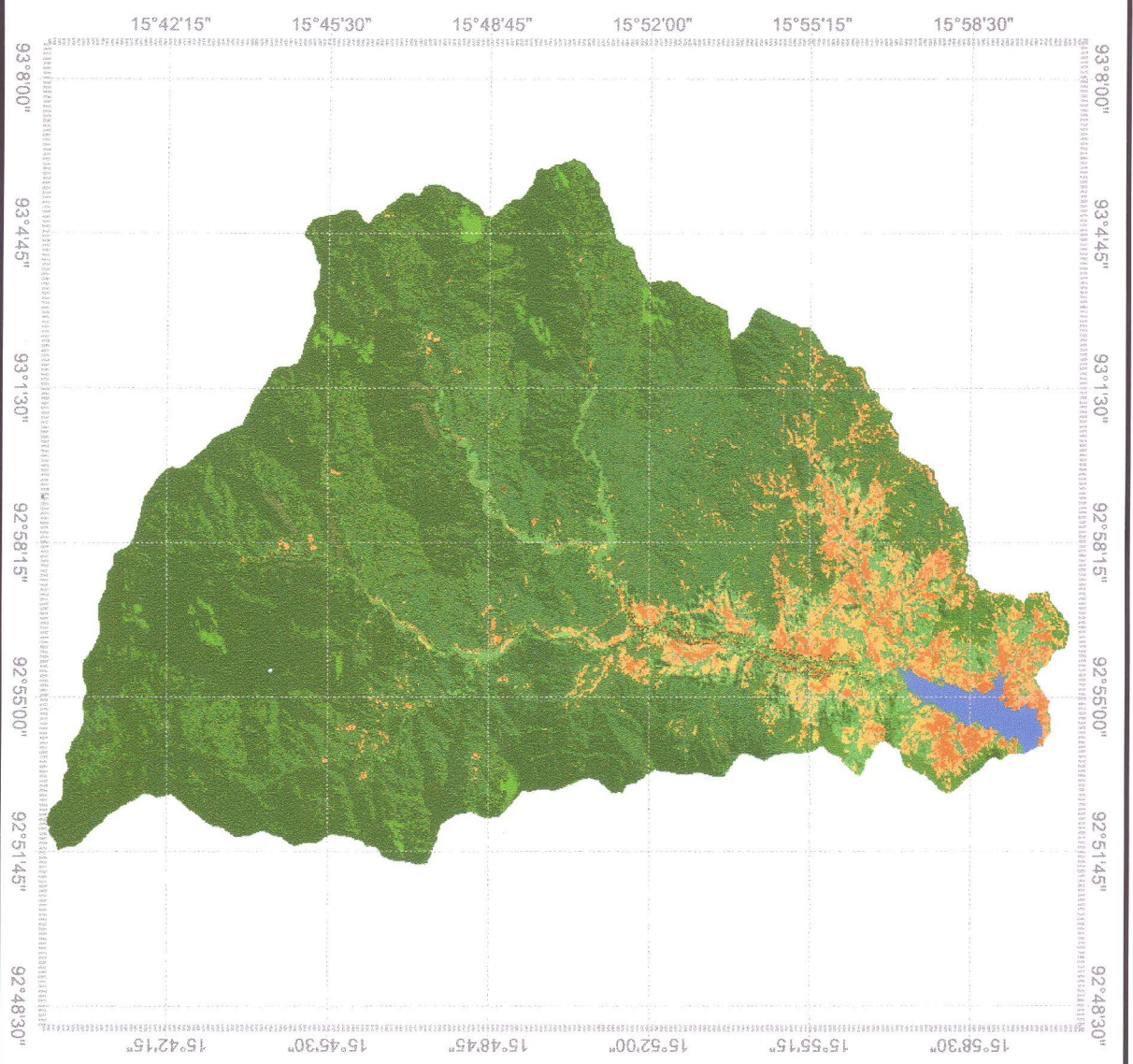
ESCALA..... 1:25,000
PROYECCIÓN..... UTM
ZONA..... 15 N
ESFEROIDE..... GRS 80
DATUM HORIZONTAL..... NAD 83



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINIGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC MAPA DE USO DEL SUELO (1992)

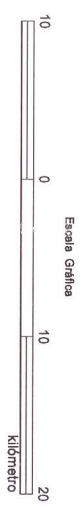
ELABORÓ: ING. JOSÉ LUIS L. ARELLANO MONTERO94S
REVISÓ: DR. JAVIER R. PARRA VIZQUEZ



USO DEL SUELO

- Matorral de niebla
- Selvas altas siempre verdes
- Bosques de pino - encino
- Bosques de liquidámbar
- Bosques de álamo
- Bosques de pino
- Sabanas y guatales
- Pastizales naturales
- Pastizales inducidos
- Cultivos anuales
- Bosques de café
- Agricultura de riego
- Cuerpos de agua

ESCALA.....1:265,000
 PROYECCIÓN.....UTM
 ZONA.....15 N
 ESFEROIDE.....GRS 80
 DATUM HORIZONTAL.....NAD 83

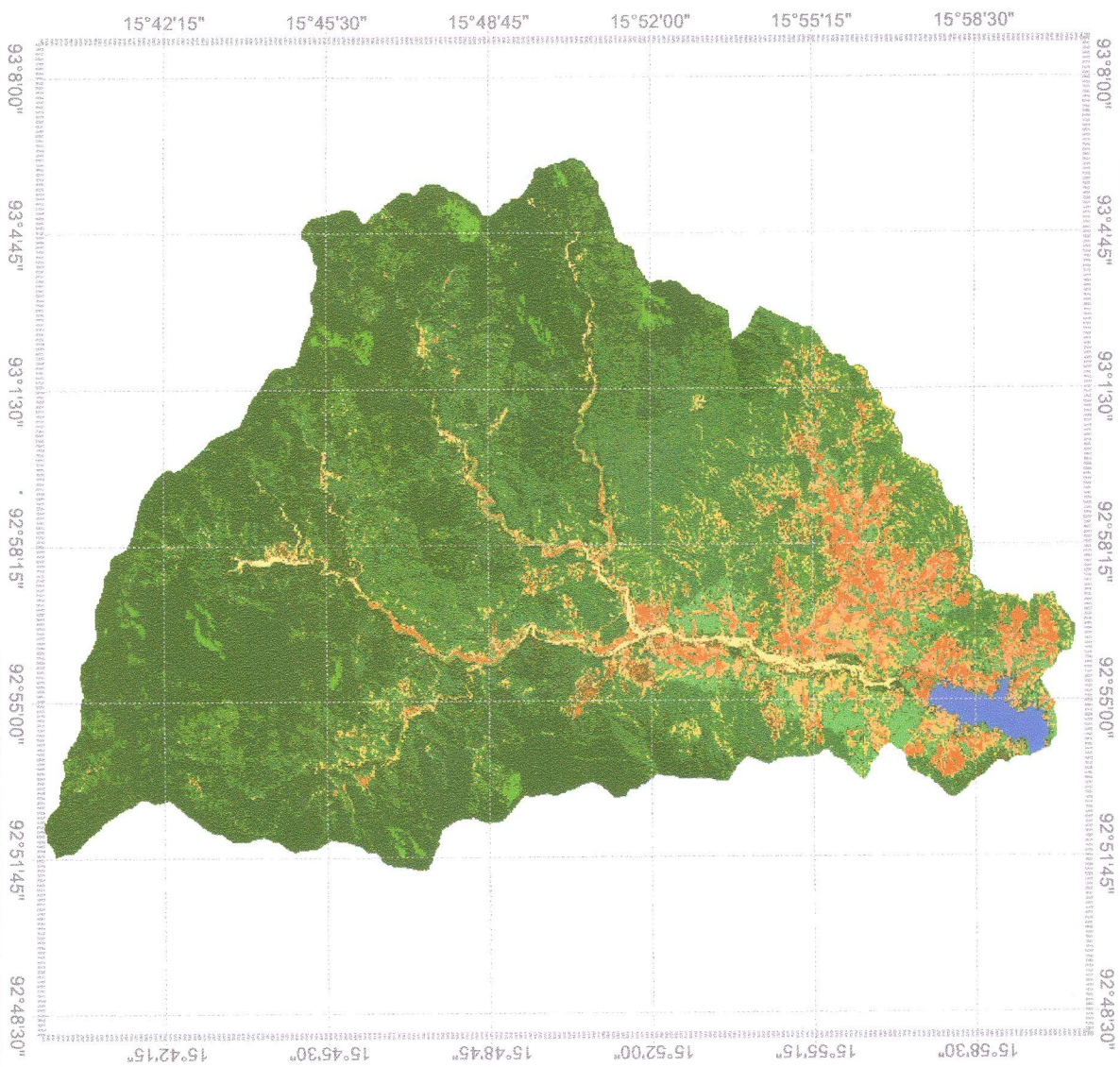


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
 DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
 MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC MAPA DE USO DEL SUELO (1995)

ELABORÓ:
ING. JOSÉ LUIS LABELIANO MONTERRÓSA

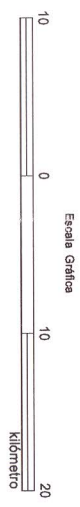
REVISÓ:
DR. MANUEL R. PARRA VIZQUEZ



USO DEL SUELO

- Materral de niebla
- Selvas altas siempre verdes
- Bosques de pino - encino
- Bosques de liquidambar
- Bosques de álamo
- Bosques de pino
- Sabanas y guatales
- Pastizales naturales
- Pastizales inducidos
- Cultivos anuales
- Bosques de café
- Agricultura de riego
- Cuerpos de agua
- Area de deposición de sedimentos

ESCALA.....1:265,000
PROYECCIÓN.....UTM
ZONA.....15 N
ESFERÓIDE.....GRS 80
DATUM HORIZONTAL.....NAD 83

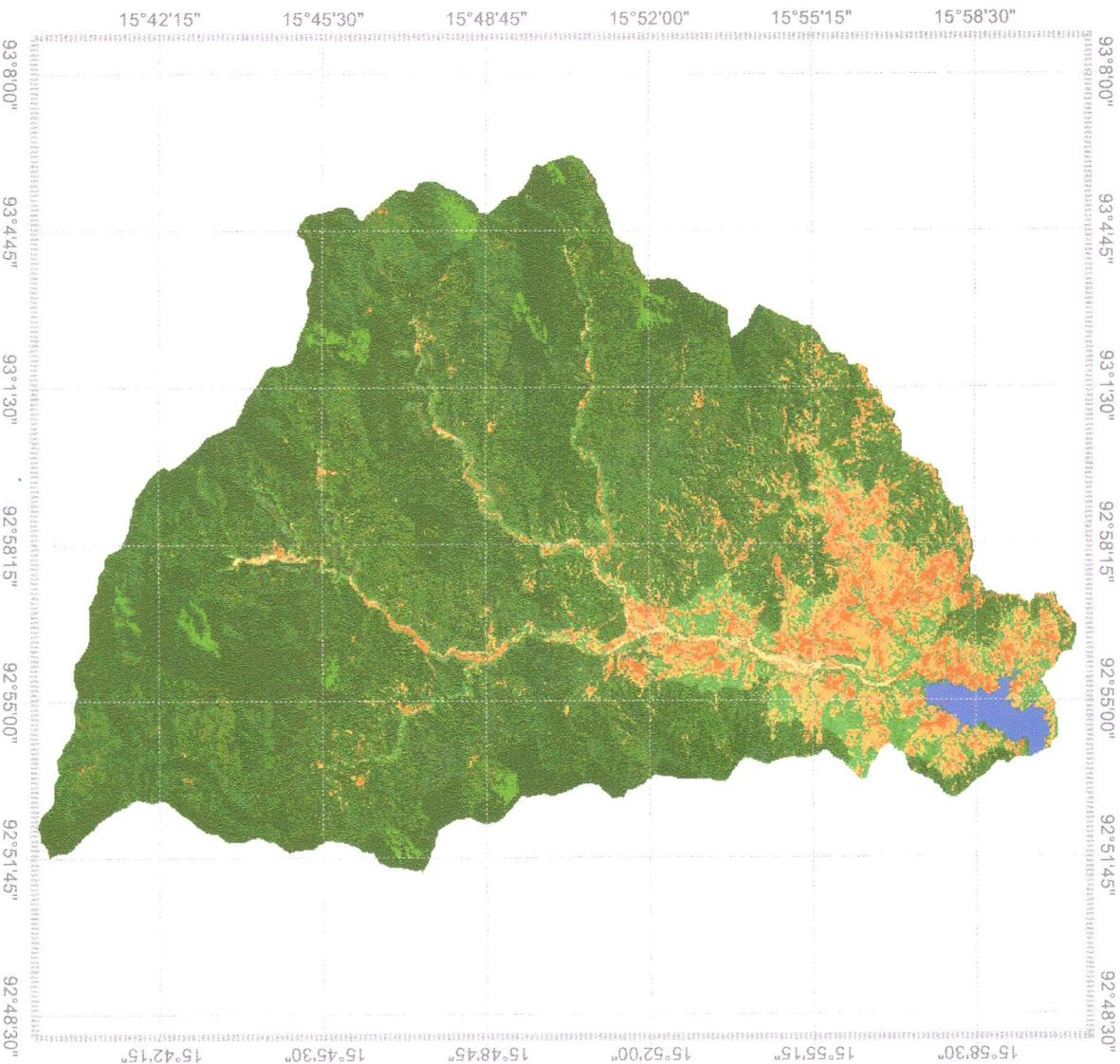


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINIGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRIA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSHTEC
MAPA DE USO DEL SUELO (2000)

ELABORÓ
ING. JOSÉ LUIS L. AVELLANO MONTERROSAS

REVISÓ
DR. MANUEL R. PARRA VIZQUEZ



USO DEL SUELO

- Materral de niebla
- Selvas altas siempre verdes
- Bosques de pino - encino
- Bosques de liquidambar
- Bosques de álamo
- Bosques de pino
- Sabanas y guatales
- Pastizales naturales
- Pastizales inducidos
- Cultivos anuales
- Bosques de café
- Agricultura de riego
- Cuerpos de agua
- Area de deposición de sedimentos

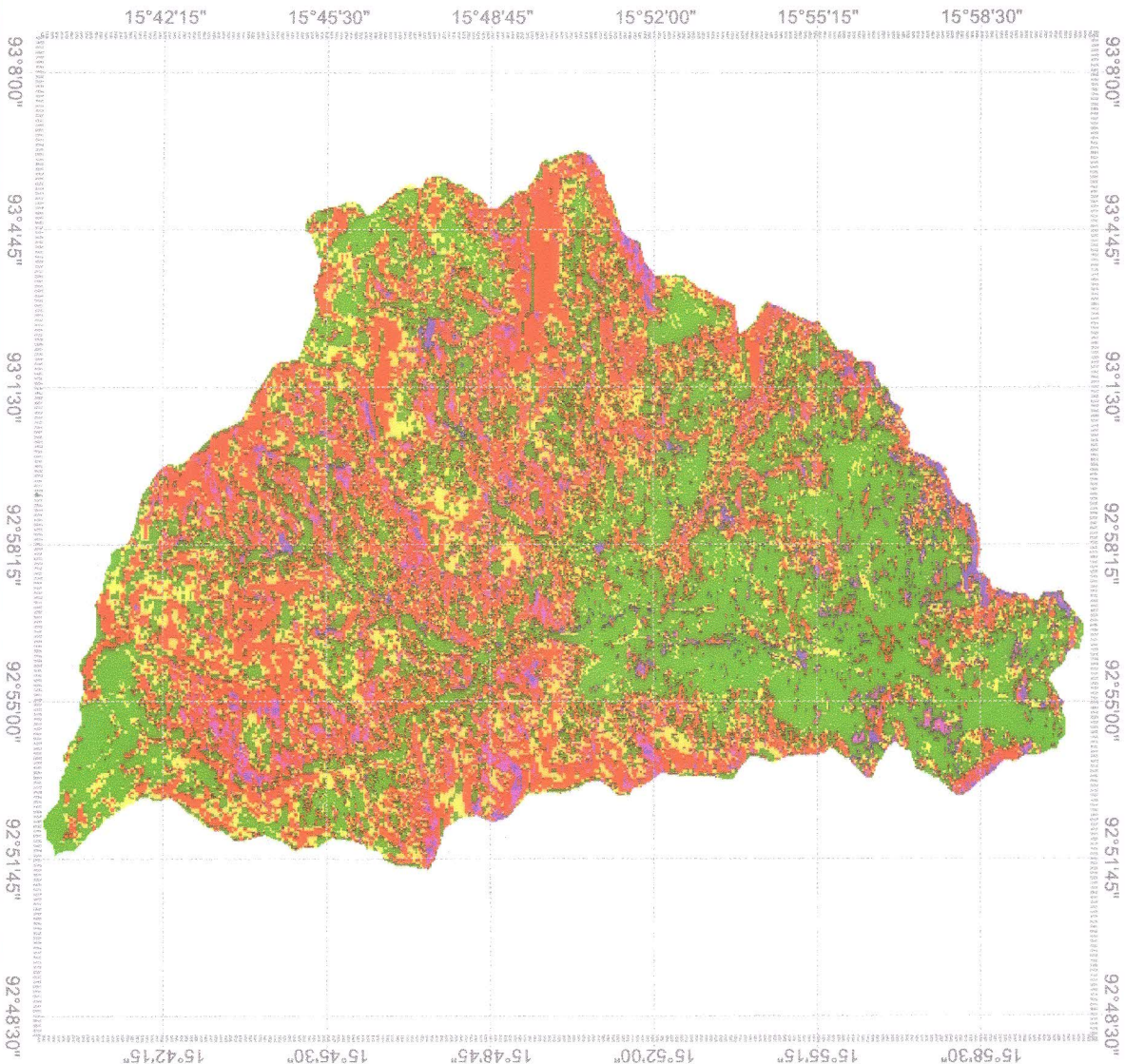
ESCALA.....1:255,000
PROYECCION.....UTM
ZONA.....15 N
ESFEROIDE.....GRS 80
DATUM HORIZONTAL.....NAD 83



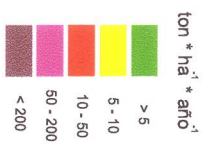
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCION DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRIA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUENA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC
MAPA DE USO DEL SUELO (2002)

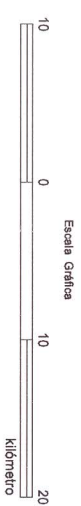
ELABORO: ING. JOSÉ LUIS L. ABELARDO MONTERO SAGAS
REVISO: DR. MANUEL R. PARRA VIZQUEZ



EROSIÓN ACTUAL



ESCALA.....1:285,000
PROYECCION.....UTM
ZONA.....15N
ESFEROIDE.....GRS 80
DATUM HORIZONTAL.....MAD 83

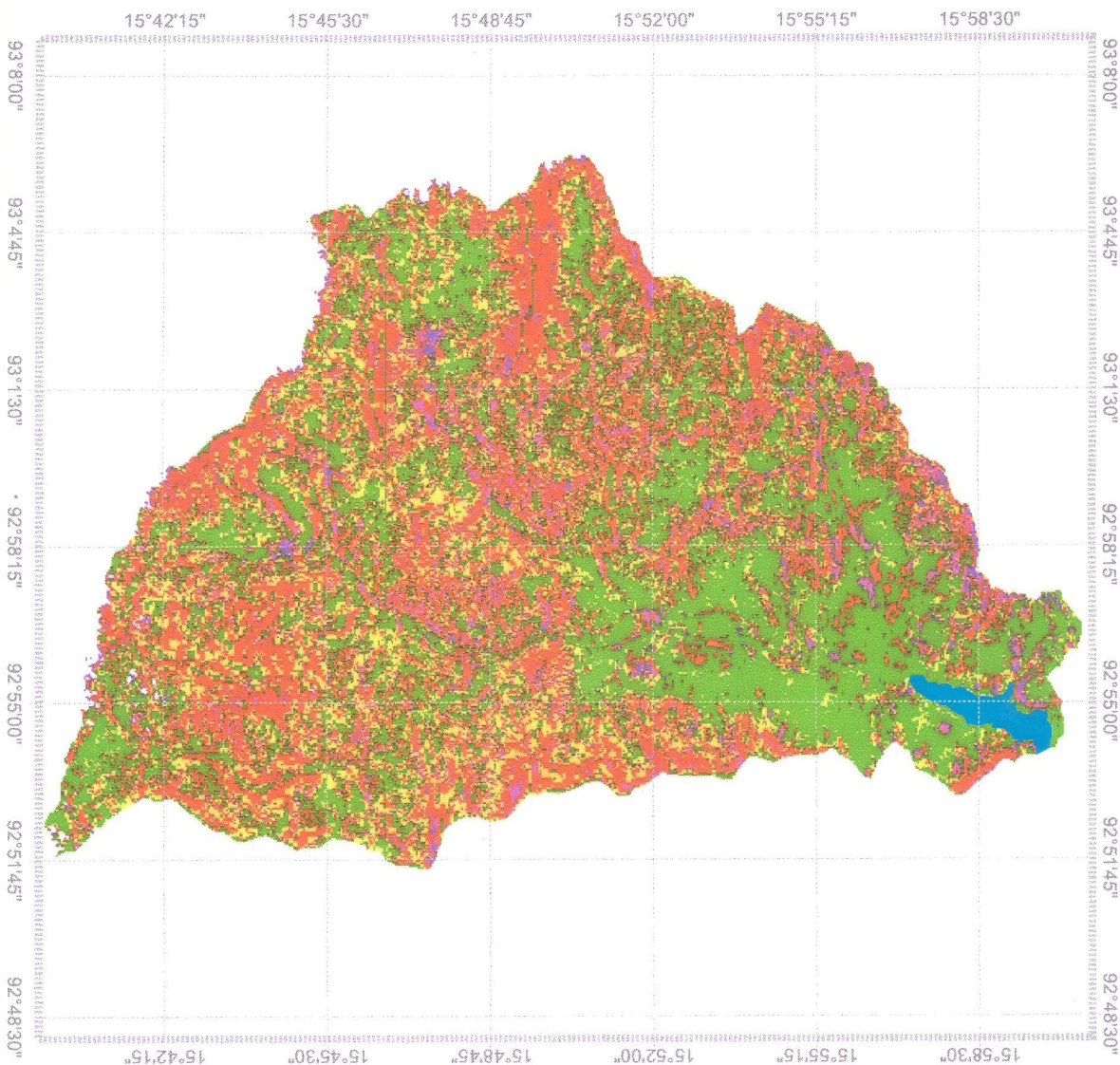


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

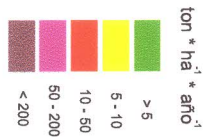
CUENA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC MAPA DE EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL (1976)

ELABORÓ
ING. JOSÉ LUIS L. ABELINO MONTERO S.A.

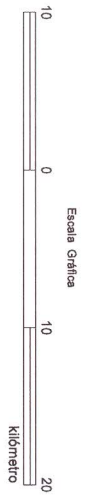
REVISÓ
DR. MANUEL R. PARRA VÁZQUEZ



EROSIÓN ACTUAL



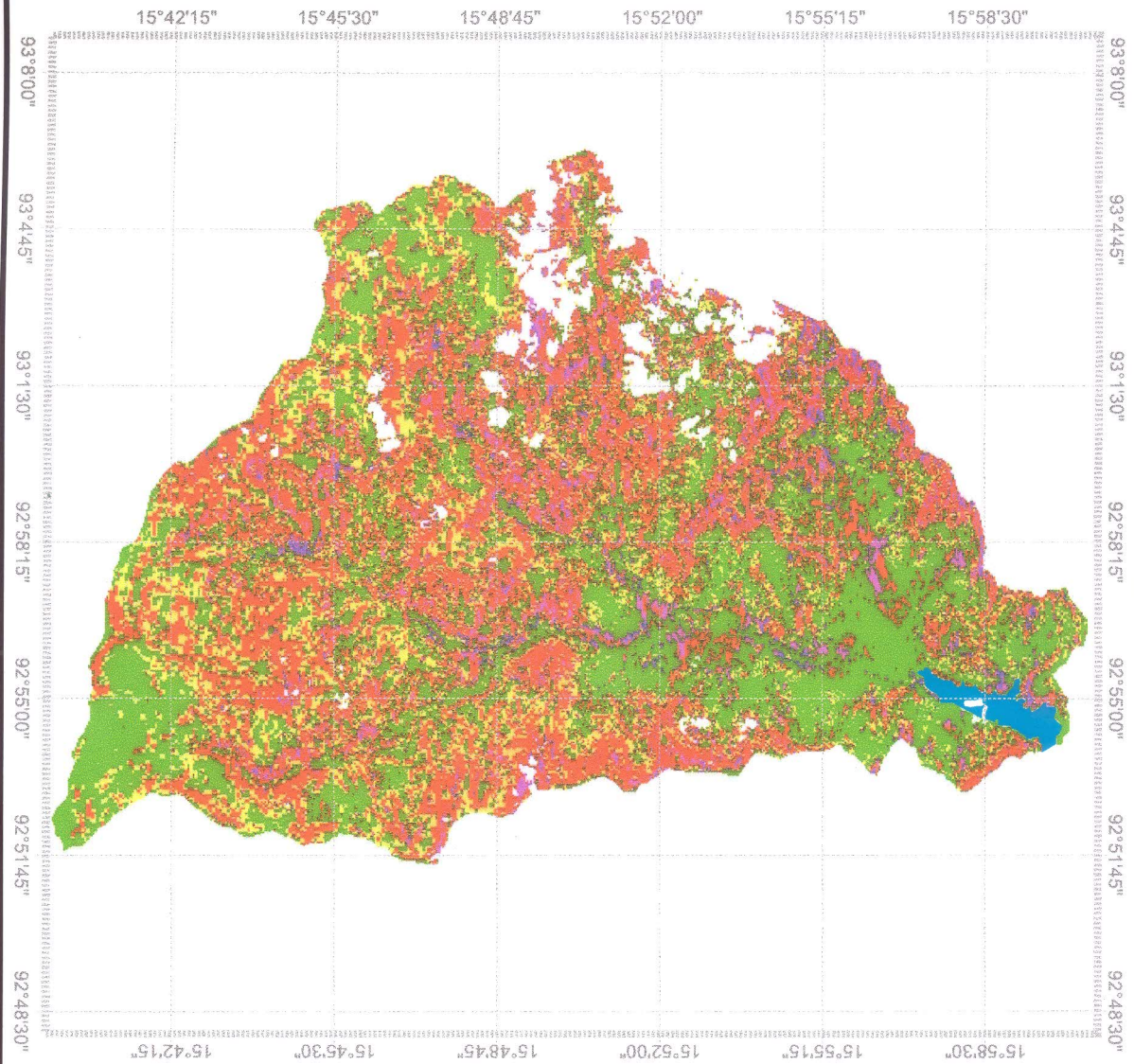
ESCALA.....1:285,000
PROYECCIÓN.....UTM
ZONA.....15 N
ESFEROIDE.....GRS 80
DATUM HORIZONTAL.....NAD 83



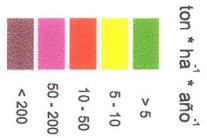
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINIGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC
MAPA DE EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL (1986)

ELABORÓ.....ING. JOSÉ LUIS L. ARELLANO MONTEROZ
REVISÓ.....DR. MANUEL R. PARRA VÁSQUEZ



EROSIÓN ACTUAL



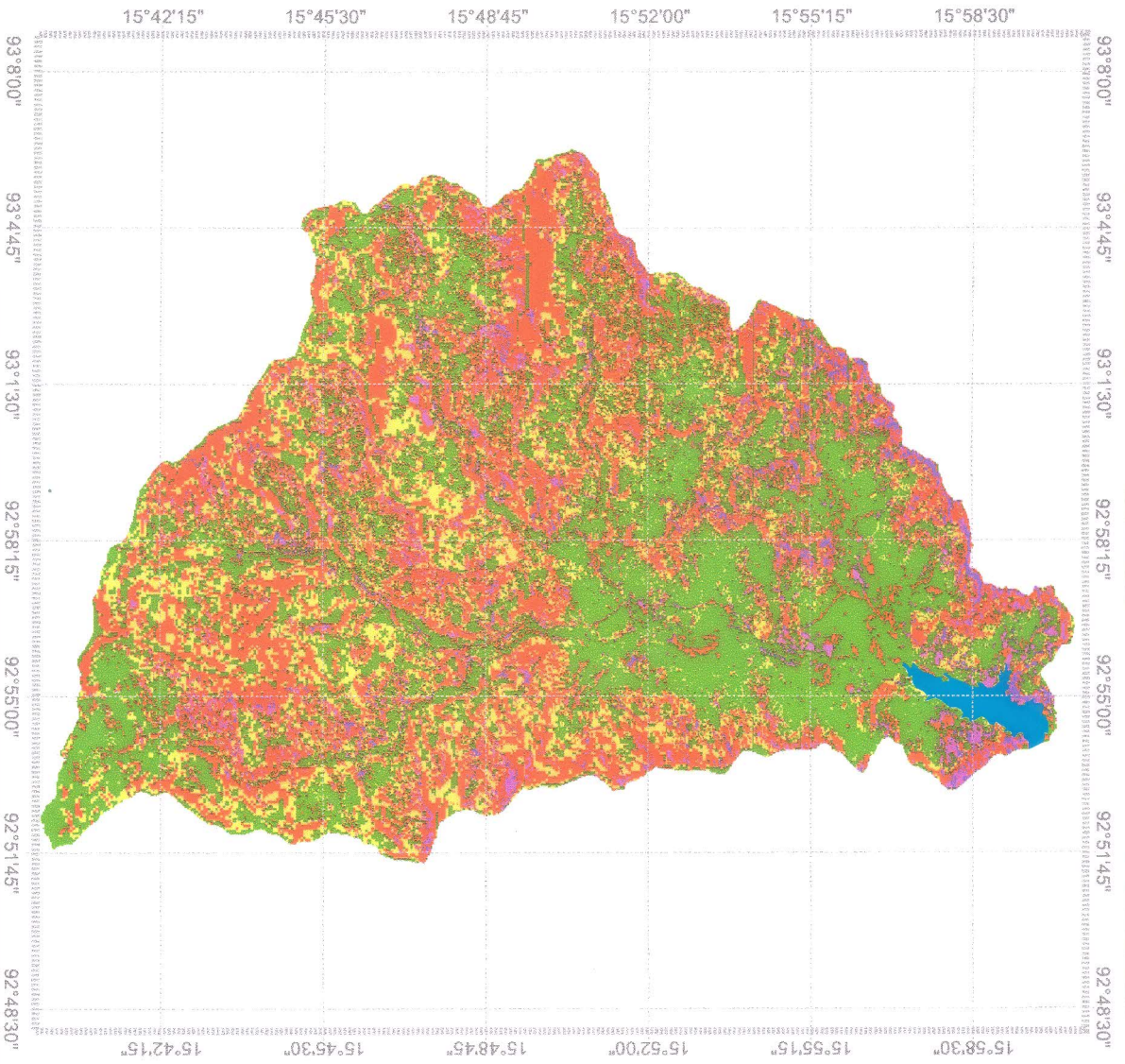
ESCALA..... 1:255.000
 PROYECCIÓN..... UTM
 ZONA..... 18N
 ESPERÓIDE..... GRS 80
 DATUM HORIZONTAL..... NAD 83



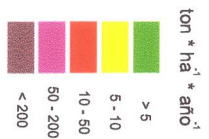
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINCO
 DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
 MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSTERECEC
MAPA DE EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL (1992)

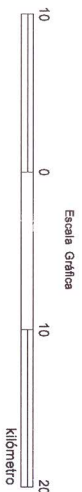
ING. JOSÉ LUIS L. ARELLANO MONTEROZAS ELABORÓ
 DR. MANUEL R. PARRA VIZQUEZ REVISÓ



EROSIÓN ACTUAL



ESCALA.....1:265,000
PROYECCIÓN.....UTM
ZONA.....15 N
ESFEROIDE.....GRS 80
DATUM HORIZONTAL.....NAD 83

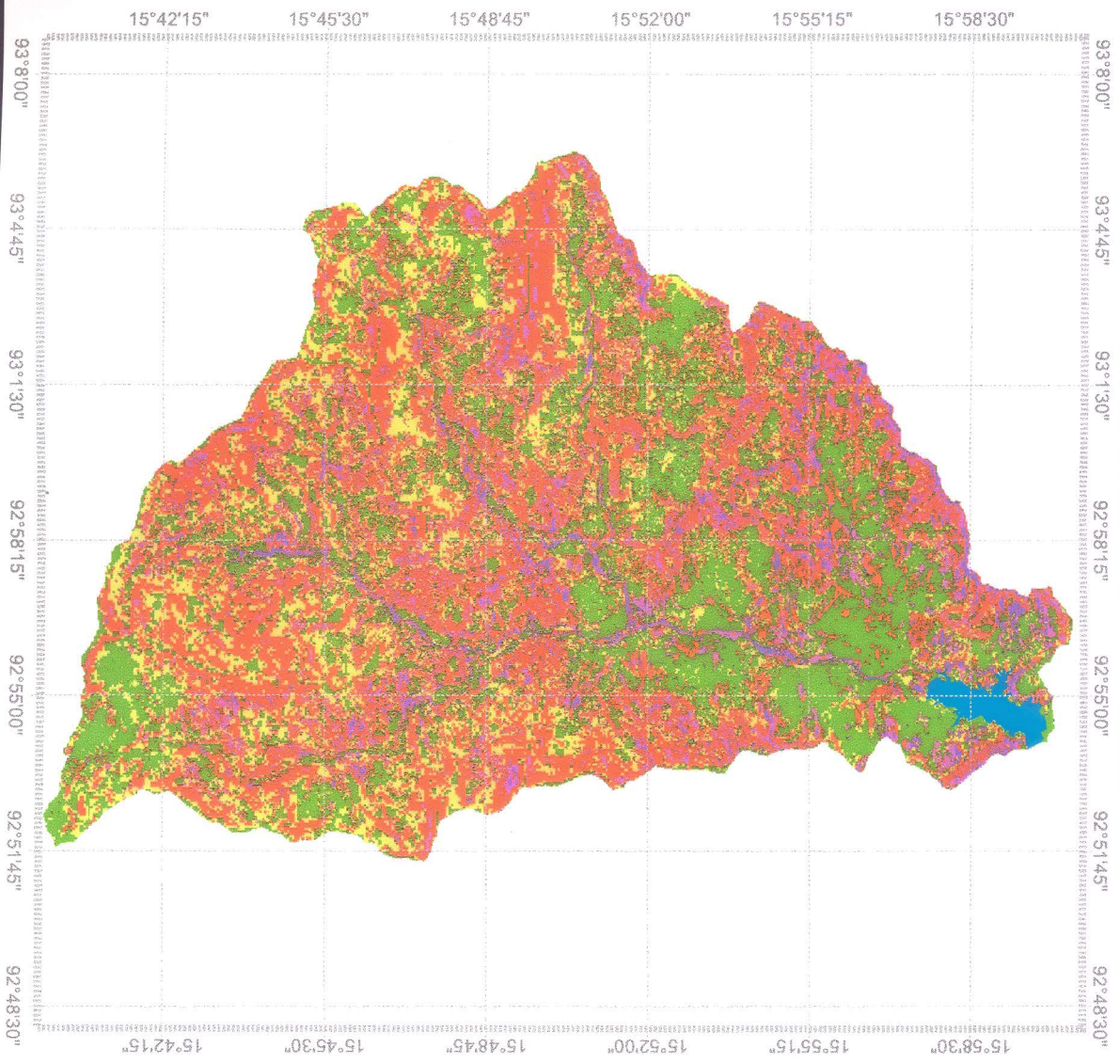


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINCO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

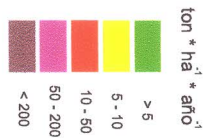
CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC
MAPA DE EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL (1995)

ELABORÓ
ING. JOSÉ LUIS L. ARELLANO MONTENEGROS

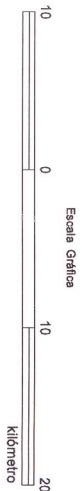
REVISÓ
DR. MANUEL R. PARRA VIZQUEZ



EROSIÓN ACTUAL



ESCALA.....1:265,000
 PROYECCIÓN.....UTM
 ZONA.....15 N
 ESFEROIDE.....GRS 80
 DATUM HORIZONTAL.....NAD 83

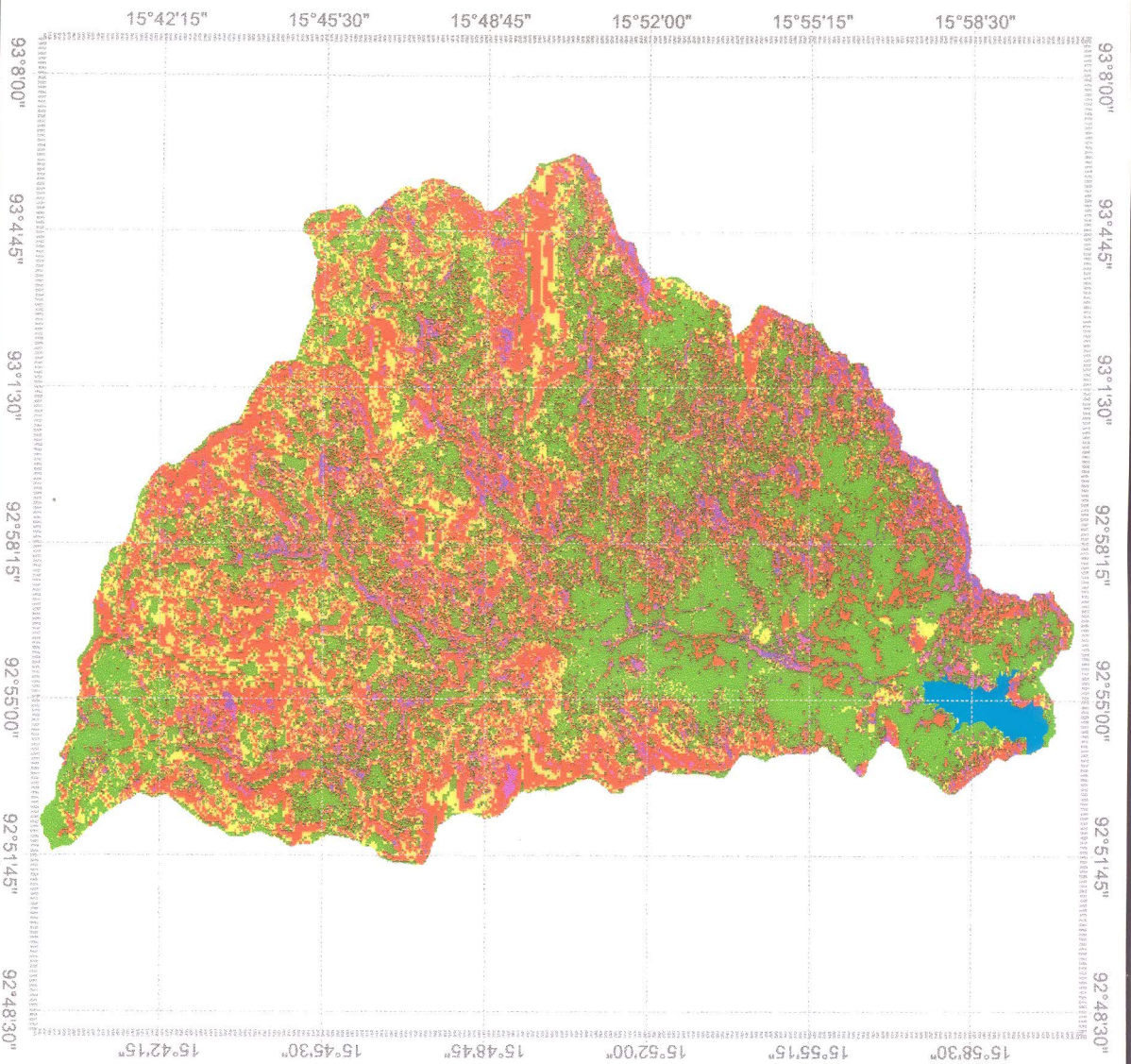


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINANGO
 DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
 MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

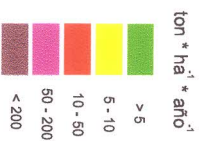
CUENCA SUPERIOR DEL RÍO CUSITEPEC
MAPA DE EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL (2000)

ING. JOSÉ LUIS ELASOR
 L. AMELINO MONTEROSAS

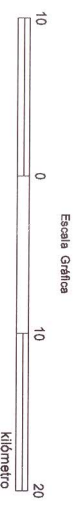
REVISTÓ
 DR. MANUEL R. PARRA VIZQUEZ



EROSIÓN ACTUAL



ESCALA.....1:285,000
 PROTECCIÓN.....UTM
 ZONA.....15 N
 ESTADIO.....GRS 80
 DATUM HORIZONTAL.....MAD 83



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINCO
 DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
 MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

CUICMA SUPERIOR DEL RÍO CUSTEPEC MAPA DE EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL (2002)

ING. JOSÉ LUIS L. AMELIANO MONTESINOS

REVISÓ
 DR. MANUEL R. PARRA VIZCARRA