



---

**Plan de Gestión Integral de la cuenca  
del río Huixtla  
Estado de Chiapas**

---

2012



## Índice

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA DEL RÍO HUIXTLA .....</b>	<b>5</b>
1.1 Localización geográfica .....	5
1.2 Descripción ambiental .....	7
1.3 Infraestructura y usos del agua .....	34
1.4 Descripción social .....	39
1.5 Descripción económica .....	42
<b>2. UNIDADES DE PLANEACIÓN .....</b>	<b>44</b>
2.1 Subcuenca Concepción .....	45
2.2 Subcuenca Toliman .....	47
2.3 Subcuenca El Pozolero .....	49
2.4 Subcuenca El Oriente .....	51
2.5 Subcuenca Etzumo .....	53
2.6 Subcuenca Belisario Domínguez .....	55
2.7 Subcuenca Checute .....	57
2.8 Subcuenca Libertad Calera .....	59
2.9 Subcuenca Pedregoso .....	61
2.10 Subcuenca Río Negro .....	63
2.11 Subcuenca Costa de Huixtla .....	65
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>68</b>
• <i>Cuencas y acuíferos en equilibrio</i> .....	68
• <i>Ríos limpios</i> .....	73
• <i>Cobertura universal</i> .....	77
• <i>Asentamientos seguros contra inundaciones catastróficas</i> .....	82
<b>4. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE LA GESTIÓN DEL AGUA .....</b>	<b>90</b>
4.1 Objetivos .....	90
4.2 Estrategias y acciones .....	92
• <i>Cuencas y acuíferos en equilibrio.</i> .....	93
• <i>Ríos limpios</i> .....	94
• <i>Cobertura universal</i> .....	95
• <i>Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas</i> .....	95
4.3 Síntesis de soluciones .....	97
• <i>Cuencas y acuíferos en equilibrio.</i> .....	97
• <i>Ríos limpios</i> .....	97
• <i>Cobertura universal</i> .....	98

•	<i>Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas</i> .....	98
<b>5.</b>	<b>PROGRAMA DETALLADO DE ACCIONES</b> .....	<b>99</b>
5.1	Acciones y proyectos .....	99
•	<i>Cuencas y acuíferos en equilibrio.</i> .....	100
•	<i>Ríos limpios</i> .....	101
•	<i>Cobertura universal</i> .....	101
5.2	Programa de inversiones .....	106
<b>6.</b>	<b>INDICADORES</b> .....	<b>109</b>
•	<i>Cuencas y acuíferos en equilibrio.</i> .....	109
•	<i>Ríos limpios</i> .....	110
•	<i>Cobertura Universal</i> .....	110
•	<i>Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas</i> .....	112
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>113</b>
	Siglas y Acrónimos .....	115
<b>8.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>117</b>

## Índice de figuras

Figura 1.1 Ubicación de la cuenca del río Huixtla	5
Figura 1.2 Células de planeación	6
Figura 1.3 Precipitación	8
Figura 1.4 Clima	9
Figura 1.5 Temperatura mínima	11
Figura 1.6 Temperatura media	12
Figura 1.7 Temperatura máxima	13
Figura 1.8 Provincias fisiográficas	15
Figura 1.9 Relieve	16
Figura 1.10 Pendientes	17
Figura 1.11 Clases de roca	18
Figura 1.12 Edafología	19
Figura 1.13 Erosión	22
Figura 1.14 Hidrogeología	23
Figura 1.15 Áreas Naturales Protegidas Estatales y Federales	24
Figura 1.16 Áreas críticas forestales	26
Figura 1.17 Sitios RAMSAR	27
Figura 1.18 Hidrografía	29
Figura 1.19 Acuíferos	30
Figura 1.20 Manantiales	31
Figura 1.21 Cobertura vegetal	32
Figura 1.22 Cobertura agrícola	33
Figura 1.23 Cobertura de agua potable en localidades menor a 100 habitantes y localidades mayores a 100 habitantes	34
Figura 1.24 Cobertura de alcantarillado en localidades menor a 100 habitantes	35
Figura 1.25 Plantas de tratamiento de aguas residuales	36
Figura 1.26 Distritos de Riego	37
Figura 1.27 Porcentajes de los usos consuntivos de la cuenca (REPDA)	38
Figura 1.28 Estaciones meteorológicas, hidrométricas y de calidad del agua	39
Figura 2. 1 Subdivisión por subcuencas de la cuenca de Huixtla	44
Figura 2. 2 Subcuenca Concepción	45
Figura 2. 3 Subcuenca Toliman	47
Figura 2. 4 Subcuenca El Pozolero	49
Figura 2. 5 Subcuenca El Oriente	51
Figura 2.6 Subcuenca Etzumo	53
Figura 2.7 Subcuenca Belisario Domínguez	55
Figura 2.8 Subcuenca Checute	57
Figura 2.9 Subcuenca Libertad Calera	59
Figura 2.10 Subcuenca Pedregoso	61

Figura 2.11 Subcuenca Río Negro	63
Figura 2.12 Subcuenca Costa de Huixtla	65
Figura 3. 1 Brecha Hídrica al 2030 por subcuencas	70
Figura 3. 2 Árbol de problemas para el tema: Cuencas y acuíferos en equilibrio	72
Figura 3.3 Árbol de problemas para el tema: Ríos limpios	76
Figura 3.4 Brecha de agua potable y alcantarillado al año 2030 en cada una de las subcuencas	78
Figura 3. 5 Árbol de problemas para el tema: Cobertura universal	81
Figura 3. 6 Localidades vulnerables	84
Figura 3. 7 Río Huixtla	86
Figura 3. 8 Árbol de problemas para el tema: Asentamientos seguros contra inundaciones catastroficas	89

## Índice de tablas

Tabla 1.1 Células de planeación	6
Tabla 1.2 Municipios en la cuenca de río Huixtla	7
Tabla 1.3 Tipos de Climas	9
Tabla 1.4 Tipos de climas clasificación de Köppen	10
Tabla 1.5 Temperatura mínima	12
Tabla 1.6 Temperatura media	13
Tabla 1.7 Temperatura máxima	14
Tabla 1.8 Provincias fisiográficas	15
Tabla 1.9 Rangos de los relieves	16
Tabla 1.10 Tipos de Pendientes	18
Tabla 1.11 Clases de roca	19
Tabla 1.12 Edafología	20
Tabla 1.13 Hidrogeología	23
Tabla 1.14 Sitios RAMSAR	27
Tabla 1.15 Cuencas hidrológicas	28
Tabla 1.16 Balance hídrico cuencas	28
Tabla 1.17 Acuíferos	30
Tabla 1.18 Balance de Acuíferos de la cuenca de Huixtla	30
Tabla 1.19 Manantiales	31
Tabla 1.20 Tipo de cobertura vegetal	32
Tabla 1.21 Cobertura agrícola	33
Tabla 1.22 Plantas de tratamiento de aguas residuales	36
Tabla 1.23 Usos de consuntivos (REPDA)	38
Tabla 1.23 Población y localidades por municipio y por cuenca	40
Tabla 1.24 Población total dentro de la cuenca	40

Tabla 1.25 Población urbana y rural dentro de la cuenca	41
Tabla 1.26 Población indígena dentro de la cuenca	41
Tabla 1.27 Marginación por municipio	42
Tabla 1.28 Datos económicos por municipio	42
Tabla 1.29 Población económicamente activa dentro de la cuenca	43
Tabla 3. 1 Brecha (hm <sup>3</sup> ) del eje de cuencas y acuíferos en equilibrio en la cuenca del río Huixtla	68
Tabla 3. 2 Brecha por subcuencas al 2030	69
Tabla 3.3 Agua residual generada 2010 por subcuenca	73
Tabla 3. 4 Brecha de tratamiento al año 2030	74
Tabla 3.5 Brecha (hm <sup>3</sup> ) 2012 del eje de cobertura universal en la cuenca de Huixtla	77
Tabla 3.6 Brecha (hm <sup>3</sup> ) 2030 del eje de cobertura universal en la cuenca de Huixtla	78
Tabla 3. 7 Brecha de agua potable y alcantarillado (habitantes) al año 2030 en cada una de las subcuencas	79
Tabla 3. 8 Eventos históricos climatológicos	82
Tabla 3. 9 Grado de incidencia	83
Tabla 3. 10 Número de localidades vulnerables por subcuenca	85
Tabla 3. 11 Impactos de eventos catastróficos 1980-2007	87
Tabla 4. 1 Objetivos y estrategias de la política hídrica en cuenca Huixtla	90
Tabla 5. 1 Resumen de las acciones a realizar para lograr la Sustentabilidad Hídrica en la cuenca del río Huixtla	99
Tabla 5. 2 Acciones que contribuyen a la Sustentabilidad Hídrica de la cuenca	100
Tabla 5. 3 Acciones que contribuyen a la Sustentabilidad Hídrica de la cuenca	101
Tabla 5. 4 Acciones que contribuyen a la Sustentabilidad Hídrica de la cuenca	101
Tabla 6. 1 Hectómetros por incorporar por sexenio en cada una de las subcuencas para cubrir la brecha	109
Tabla 6. 2 Hectómetros por tratar por sexenio para cubrir la brecha de saneamiento	110
Tabla 6. 3 Habitantes por incorporar por sexenio al servicio de agua potable para cubrir la brecha	111
Tabla 6. 4 Habitantes por incorporar por sexenio al servicio de alcantarillado para cubrir la brecha	111
Tabla 6. 5 Habitantes protegidos contra inundaciones por sexenio y subcuenca	112





## Presentación

En el marco del Sistema Nacional de Planeación Hídrica, y considerando la visión de la Agenda del Agua 2030, para lograr la sustentabilidad del recurso hídrico con objeto de entregar a la siguiente generación: cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos humanos libres de inundaciones catastróficas, se formuló el Plan de Gestión Integral de la cuenca del Río Huixtla en el Estado de Chiapas, con base en estudios técnicos prospectivos, en el conocimiento de la problemática regional y en un proceso participativo de los actores involucrados en la gestión del agua.

El Plan de Gestión define los principales problemas y soluciones, e integra un catálogo de proyectos para respaldar las inversiones en el sector hídrico de esta cuenca, orientando las acciones para lograr el desarrollo sustentable y la gestión integrada de sus recursos.

La integración del Plan se logró con la participación de los principales actores que están involucrados en la administración y manejo de los recursos hídricos de la Cuenca del Río Huixtla, por lo que su propia naturaleza demanda que los resultados que se presentan, se revisen y evalúen periódicamente.

Instituto Estatal del Agua

Chiapas, Noviembre de 2012



## Introducción

En el Estado de Chiapas, como en el resto del país, la gestión de los recursos hídricos y sus problemas inherentes se vuelven cada vez más complejos debido a su interacción con el medio ambiente y la sociedad, por lo que la necesidad de planear su administración y manejo se vislumbra como un desafío que plantea una nueva forma de identificar y emprender acciones para atender y dar solución a sus principales problemas.

Esta planeación con enfoque prospectivo implica que la sociedad tenga un papel cada vez más activo respecto a su entorno presente y futuro, al ser corresponsable de lo que suceda con éste recurso, por esa razón, la Ley de Aguas Nacionales establece que la planificación hídrica debe realizarse en los ámbitos local, cuenca hidrológica y nacional (Artículo 14 BIS 6 fracción I); y se le otorga el carácter de obligatoria para la Gestión integrada de los recursos hídricos, conservación de los recursos naturales, de los ecosistemas vitales y del medio ambiente (Artículo 15).

El uso y aprovechamiento de los recursos hídricos para apoyar el desarrollo se basó durante mucho tiempo en la idea de que los recursos naturales son abundantes, pero la problemática actual muestra que tal visión ha llegado a su límite y que es necesario un manejo del agua que garantice su sustentabilidad en el largo plazo, esto es, satisfacer las demandas de agua de los usuarios actuales sin comprometer las demandas futuras.

Esto ha motivado que las orientaciones o directrices que han regido la administración, uso y cuidado del agua en México evolucionen ante un entorno dinámico, por lo que se han desarrollado un conjunto de actividades que se vinculan de manera ordenada y sistemática, alineadas al Sistema de Planeación Hídrica nacional y estatal, para definir los problemas, objetivos y estrategias de solución, así como una cartera de proyectos para lograr el uso sustentable del agua.

La Agenda del Agua 2030, a partir del 2010 promovió una visión que recoge las prioridades que no pueden ser postergadas en el sector:

***Entregar a la siguiente generación un país con cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.***

De esta visión se derivan las cuatro más importantes prioridades que se establecen como ejes rectores de la política hídrica regional, estatal y al nivel de cuenca, para su sustentabilidad a mediano y largo plazos:

- ◆ Cuencas y acuíferos en equilibrio.
- ◆ Ríos limpios.

- ◆ Cobertura universal de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- ◆ Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Considerando estos ejes rectores, fueron elaborados el Programa Hídrico Regional, Visión 2030, para la Región Hidrológico-Administrativa XI Frontera Sur y el Programa de Acciones y Proyectos para la Sustentabilidad Hídrica del estado de Chiapas, en los que se identificaron los retos, objetivos, estrategias, acciones y proyectos, mediante la consulta de diferentes fuentes de información documental sobre procesos de planeación anteriores y estudios actuales, así como los resultados de los diferentes foros regionales que se realizaron con la Agenda del Agua y reuniones de trabajo con diferentes actores del sector y especialistas.

De igual forma, en este Plan de Gestión Integral de la cuenca del Río Huixtla, se establecen las estrategias para un uso sustentable del agua y el abastecimiento seguro a los diferentes usuarios del agua y se identifican las principales acciones y proyectos para lograr la sustentabilidad dentro de la cuenca.

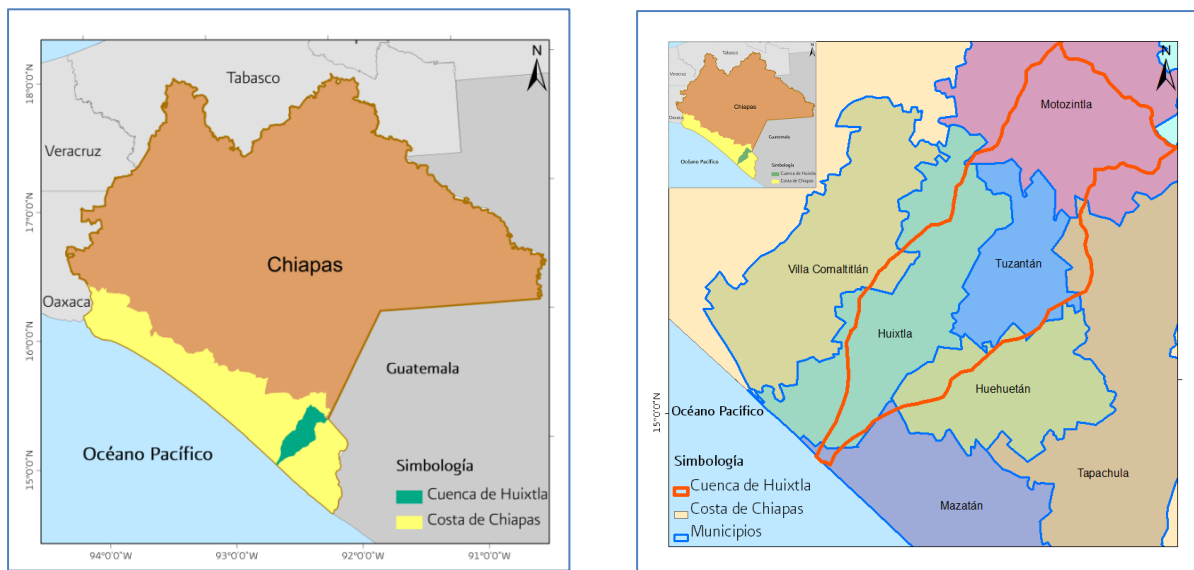
De esta manera se hace primeramente una descripción general de las características de la cuenca; luego, se analizan los principales problemas y soluciones, considerando los resultados de talleres participativos que se realizaron en la cuenca; posteriormente se detallan las acciones y proyectos a implementar dentro de la cuenca; y se plantean las conclusiones finales del estudio.

## 1. Descripción general de la cuenca del río Huixtla

### 1.1 Localización geográfica

La cuenca del río Huixtla se encuentra ubicada en el estado de Chiapas en la subregión hidrológica costa de Chiapas y en la Región Hidrológico-Administrativa (RHA) XI Frontera Sur. Se localiza en el límite de la Sierra Madre y la Llanura Costera del Pacífico; se encuentra contenida principalmente los municipios de Huixtla, Tuzantán y Motozintla, y en menor porción Villa Comaltitlán, Tapachula, Huehuetán y Mazatán. Sus coordenadas geográficas son 15° 08' N y 92° 28' W. Su altitud es de 50 metros. Su extensión territorial es de 827.312 km<sup>2</sup> que corresponde a un 1.12% de la superficie estatal.

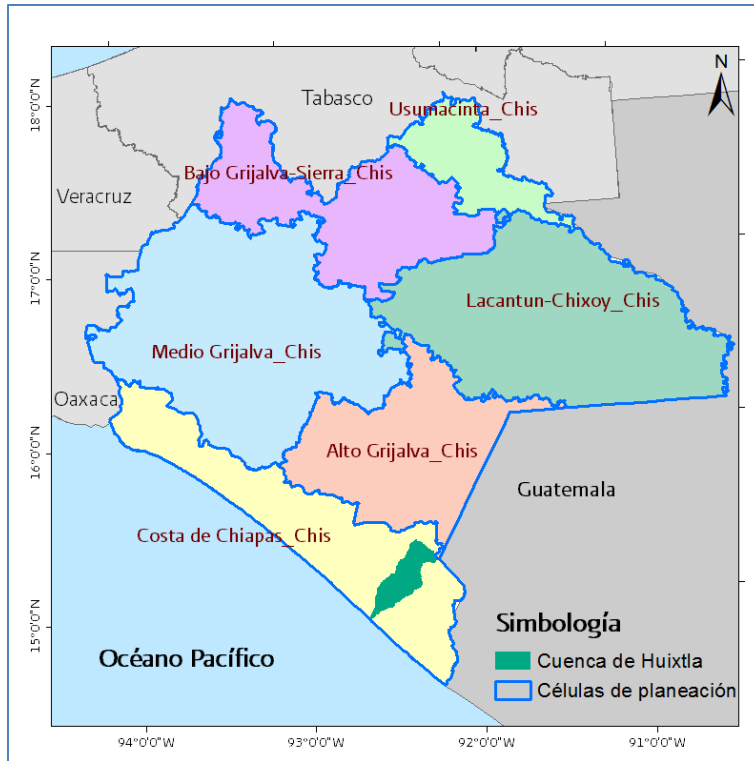
Figura 1.1 Ubicación de la cuenca del río Huixtla



Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

La Conagua ha establecido que el nivel regional mínimo para fines de análisis de planeación será a través de la subdivisión de cada RHA en *Células de Planeación*. Una *Célula de Planeación* se define como un conjunto de municipios que pertenecen a un sólo estado dentro de los límites de una subregión hidrológica. En este caso, la cuenca de río Huixtla se encuentra en la célula de planeación de Costa de Chiapas como se muestra en la figura 1.2.

**Figura 1.2 Células de planeación**



Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Programación para fines de planeación hídrica.

**Tabla 1.1 Células de planeación**

Clave	Célula de Planeación	Área Célula de Planeación km <sup>2</sup>
701	Usumacinta_Chis	3,936.62
702	Bajo Grijalva-Sierra_Chis	10,441.55
703	Medio Grijalva_Chis	20,113.01
704	Lacantun-Chixoy_Chis	18,051.38
705	Alto Grijalva_Chis	10,328.11
706	Costa de Chiapas_Chis	11,114.74
<b>Total</b>		<b>73,985.41</b>

Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Programación para fines de planeación hídrica.

Administrativamente la cuenca cuenta con 514 localidades, de las cuales 351 cuentan con menos de 100 habitantes. La localidad con mayor población es Huixtla con 32,033 habitantes. Abarca parcialmente la superficie de seis municipios de la región costa de Chiapas.

**Tabla 1.2 Municipios en la cuenca de río Huixtla**

Cuenca	Municipios	Número de Localidades	Población
Río de Huixtla	Huehuetán	17	1,029
	Huixtla	139	47,049
	Motozintla	211	24,827
	Tapachula	23	4,428
	Tuzantán	120	28,024
	Villa Comaltitlán	4	423
<b>Total</b>		<b>514</b>	<b>105,780</b>

Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Censo de población y vivienda 2010.

Para una mejor coordinación en la cuenca se cuenta con el apoyo del consejo de cuenca de Costa de Chiapas aprobado el 25 de noviembre de 1997 e instalado el 26 de enero del 2000<sup>1</sup>.

## 1.2 Descripción ambiental

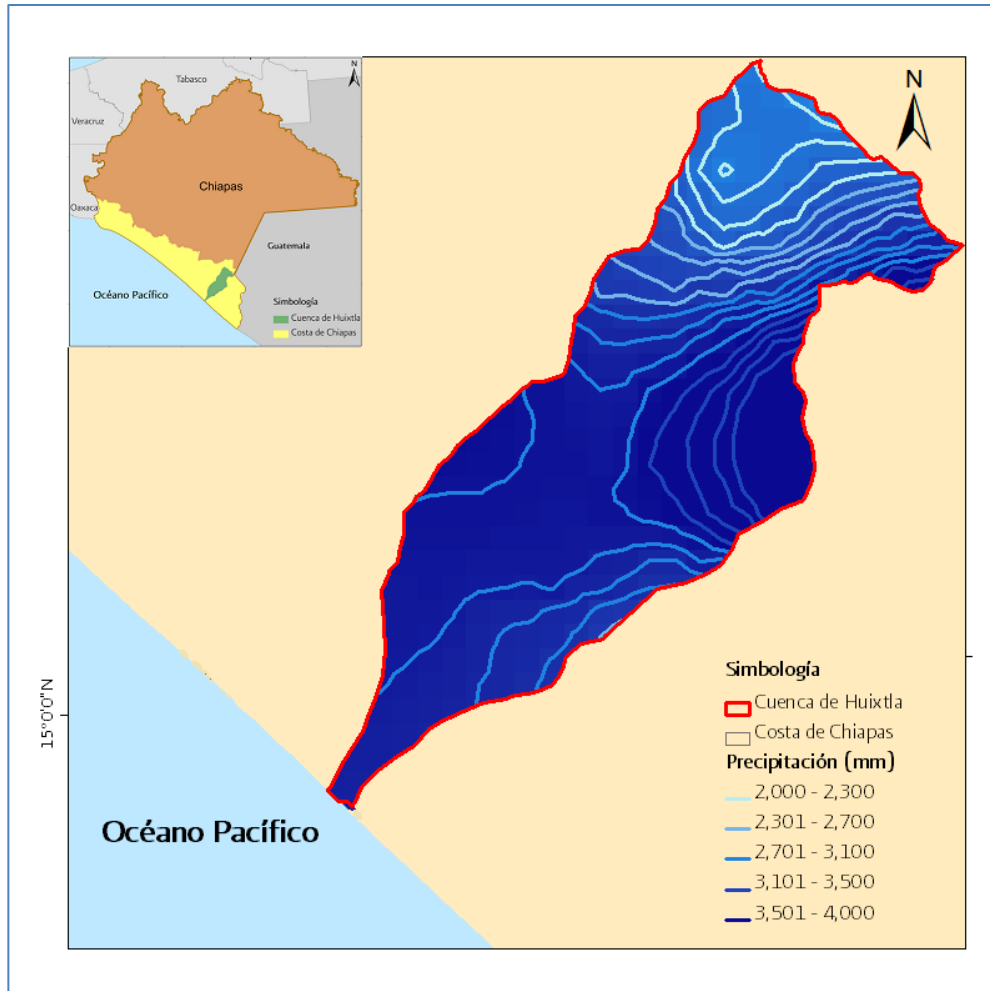
### 1.2.1 Variables hidrometeorológicas

#### Precipitación

En la cuenca la precipitación media anual es del orden de los 2,883 milímetros (mm) anuales, aunque llega a sobrepasar los 3,800 mm en verano. La zona centro de la cuenca es donde se presenta mayor precipitación y la menor en la parte norte (entre 1978-2281 mm).

<sup>1</sup>[www.consejosdecuenca.org.mx](http://www.consejosdecuenca.org.mx)

Figura 1.3 Precipitación



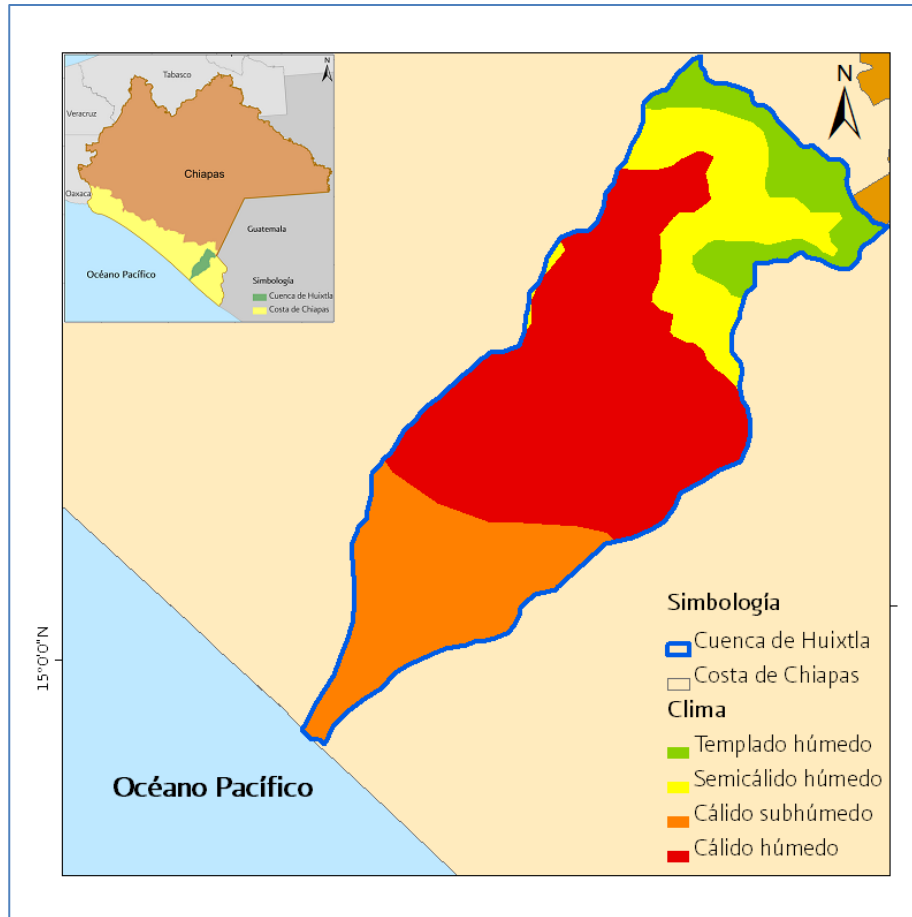
Fuente: Elaborado a partir de: base de datos CLICOM actualizado a 2009.

## Clima

El clima es un conjunto de fenómenos atmosféricos (temperatura, presión, lluvia y viento) que caracterizan un lugar por largos periodos de tiempo. En la cuenca se presentan principalmente el clima cálido húmedo y subhúmedo esto (74% del área de la cuenca) en el que se presentan abundantes lluvias en verano, con una temperatura media anual en la cabecera municipal de 27 °C y una precipitación pluvial de 2,500 milímetros anuales.



Figura 1.4 Clima



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI 2000. Unidades climáticas.

De acuerdo a la clasificación de Köppen se distinguen cuatro tipos principales de clima: Cálido húmedo (zona media); Cálido subhúmedo (zona baja); Semicálido húmedo y el Templado húmedo (zona alta).

Tabla 1.3 Tipos de Climas

Tipo de clima	% de área
Cálido húmedo	50.7
Cálido subhúmedo	23.2
Semicálido húmedo	15.9
Templado húmedo	10.2
<b>Total general</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaborado a partir de: INEGI 2000. Unidades climáticas.

**Tabla 1.4 Tipos de climas clasificación de Köppen**

Clima	Descripción
C(w2)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
Awo	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.
BS1(h')w	Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.
Aw1	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.
BSo(h')w	Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.
(A)C(w2)	Semiárido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
(A)C(w1)	Semiárido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
(A)C(wo)	Semiárido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
Aw2	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.
Cb'(w2)	Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
BS1hw	Semiárido, semiárido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
C(w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
C(m)	Templado, húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
(A)C(m)	Semiárido húmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
E(T)CHw	Frío, temperatura media anual entre -2°C y 5°C, temperatura del mes más frío sobre 0°C y temperatura del mes más caliente entre 0°C y 6.5°C.
EFHw	Muy frío, temperatura media anual menor a -2°C, temperatura del mes más frío bajo 0°C y temperatura del mes más caliente bajo 0°C.
Cb'(m)	Semifrío, húmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C; temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
BS1kw	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.

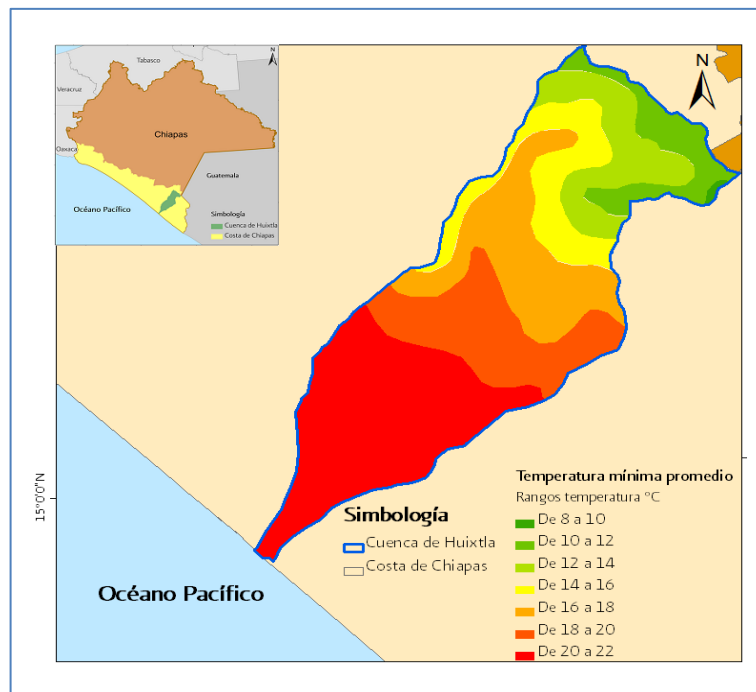
BSohw	Árido, semiárido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
C(wo)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
Cb'(w1)	Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
Am	Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.
BSokw	Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C.
C(m)(f)	Templado, húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.

Fuente: CONABIO

### Temperatura

La temperatura mínima anual que se presenta en la cuenca va desde los 8°C a 22°C, donde la más baja se encuentra en la parte norte y la más alta en la parte sur de la cuenca, como se observa en la figura siguiente.

**Figura 1.5 Temperatura mínima**



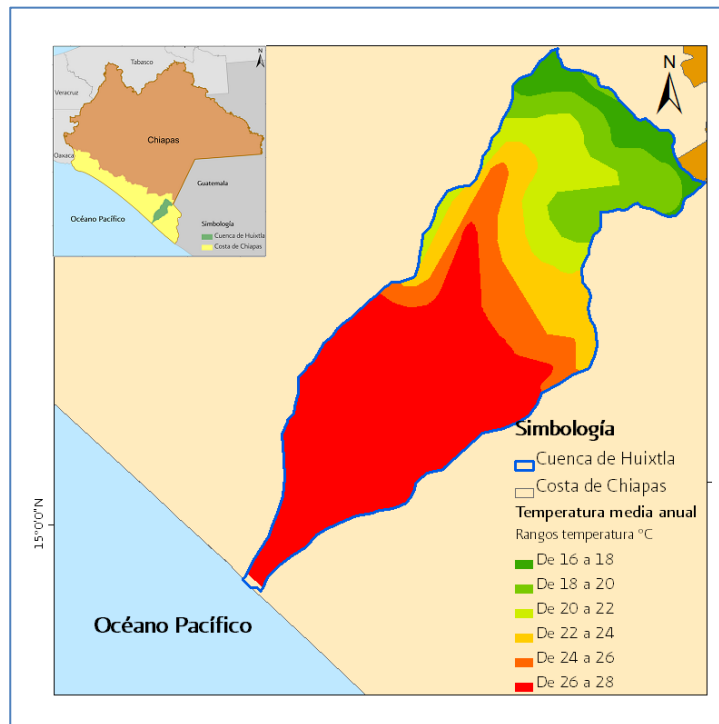
Fuente: Elaborado a partir de: Conabio. García, E., 1998. Temperatura mínima anual. México, 2010.  
<http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

**Tabla 1.5 Temperatura mínima**

Rangos de temperatura mínima promedio	% de área
DE 20 A 22	32.63
DE 18 A 20	17.54
DE 16 A 18	18.80
DE 14 A 16	11.63
DE 12 A 14	11.27
DE 10 A 12	7.86
DE 8 A 10	0.27
<b>Total general</b>	<b>100.00</b>

La temperatura media anual que se presenta en la cuenca va desde los 16°C a 28°C, donde la más baja se encuentra en la parte norte y la más alta en la parte sur de la cuenca, como se observa en la figura siguiente.

**Figura 1.6 Temperatura media**



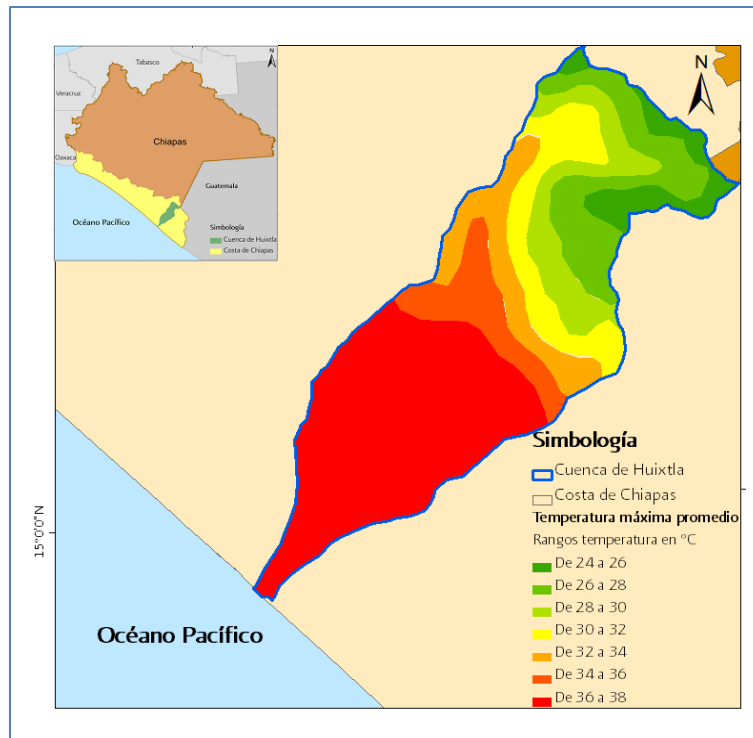
Fuente: Elaborado a partir de: Conabio. Elaborado por: Vidal-Zepeda, R. Extraído de Temperatura media, IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México, 2010. <http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

**Tabla 1.6 Temperatura media**

Rangos de temperatura media promedio	% de área
DE 16 A 18	5.94
DE 18 A 20	10.94
DE 20 A 22	10.67
DE 22 A 24	11.82
DE 24 A 26	10.72
DE 26 A 28	49.90
<b>Total general</b>	<b>100.00</b>

La temperatura máxima anual que se presenta en la cuenca va desde los 24°C a 38°C, donde la más baja se encuentra en la parte norte y la más alta en la parte sur de la cuenca, como se observa en la figura siguiente.

**Figura 1.7 Temperatura máxima**



Fuente: Elaborado a partir de: Conabio. García, E. 1998. Temperatura máxima anual. México, 2010.  
<http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Tabla 1.7 Temperatura máxima

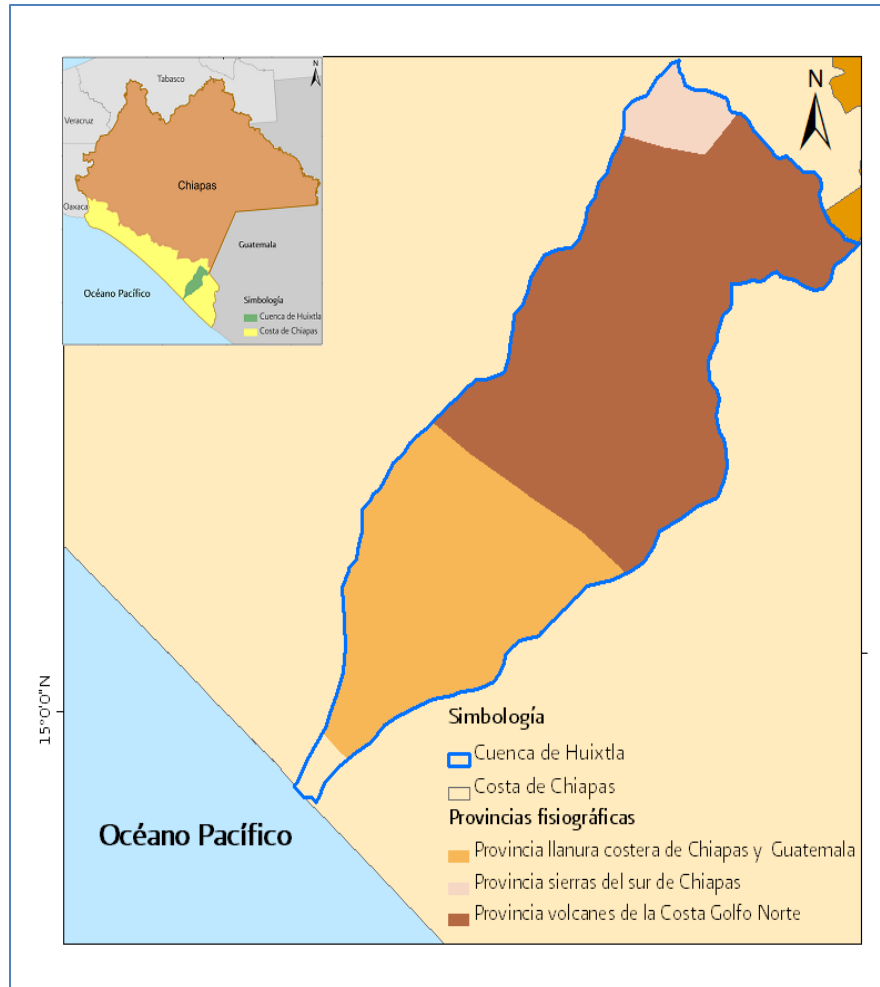
Rangos de temperatura máxima promedio	% de área
DE 24 A 26	6.33
DE 26 A 28	12.49
DE 28 A 30	10.01
DE 30 A 32	10.54
DE 32 A 34	9.77
DE 34 A 36	8.71
DE 36 A 38	42.15
<b>Total general</b>	<b>100</b>

### 1.2.2 Topografía

#### Provincias fisiográficas

La cuenca se encuentra ubicada dentro de tres provincias, la de llanura costera de Chiapas y Guatemala, Sierras del sur de Chiapas y volcanes de la costa Golfo Norte.

Figura 1.8 Provincias fisiográficas



Fuente: Elaborado a partir de: Conabio, Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). Provincias Fisiográficas de México'. Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4, 000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México. Información de Provincias Fisiográficas de México, Fecha de publicación: 18-02-2001. <http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Tabla 1.8 Provincias fisiográficas

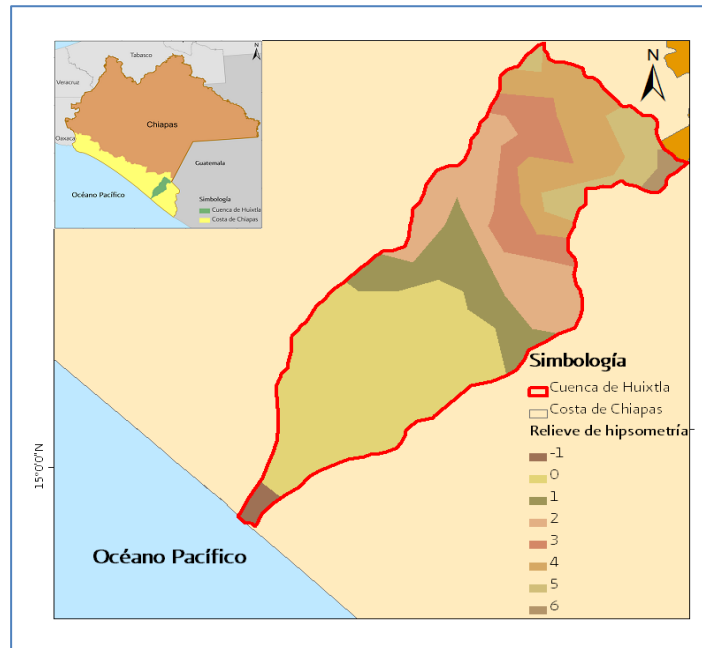
Nombre de la provincia	% de área de la provincia en la cuenca
Provincia llanura costera de Chiapas y Guatemala	34.02
Provincia sierras del sur de Chiapas	4.08
Provincia volcanes de la costa Golfo Norte	60.78
<b>Total</b>	<b>98.87</b>

Fuente: Elaborado a partir de: Conabio, Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). Provincias Fisiográficas de México'. Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4, 000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México. Información de Provincias Fisiográficas de México, Fecha de publicación: 18-02-2001. <http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

## Relieve

La cuenca tiene la característica de que el 41% de su superficie se ubica en una altitud entre 0 a 200 m.s.n.m., que va desde la zona costera hasta la mitad de la cuenca, esto es en los municipios de Huixtla y Tuzantán.

**Figura 1.9 Relieve**



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Información de Relieve (Hipsobatimetría), 2002.

**Tabla 1.9 Rangos de los relieves**

No. de Rango	Rango	% de área en la cuenca
-1	0 a -200	9.51
0	0 a 200	333.55
1	200 a 500	98.36
2	500 a 1000	134.19
3	1000 a 1500	82.32
4	1500 a 2000	108.88
5	2000 a 2500	52.93
6	2500 a 3000	9.12
<b>Total general</b>		<b>828.87</b>

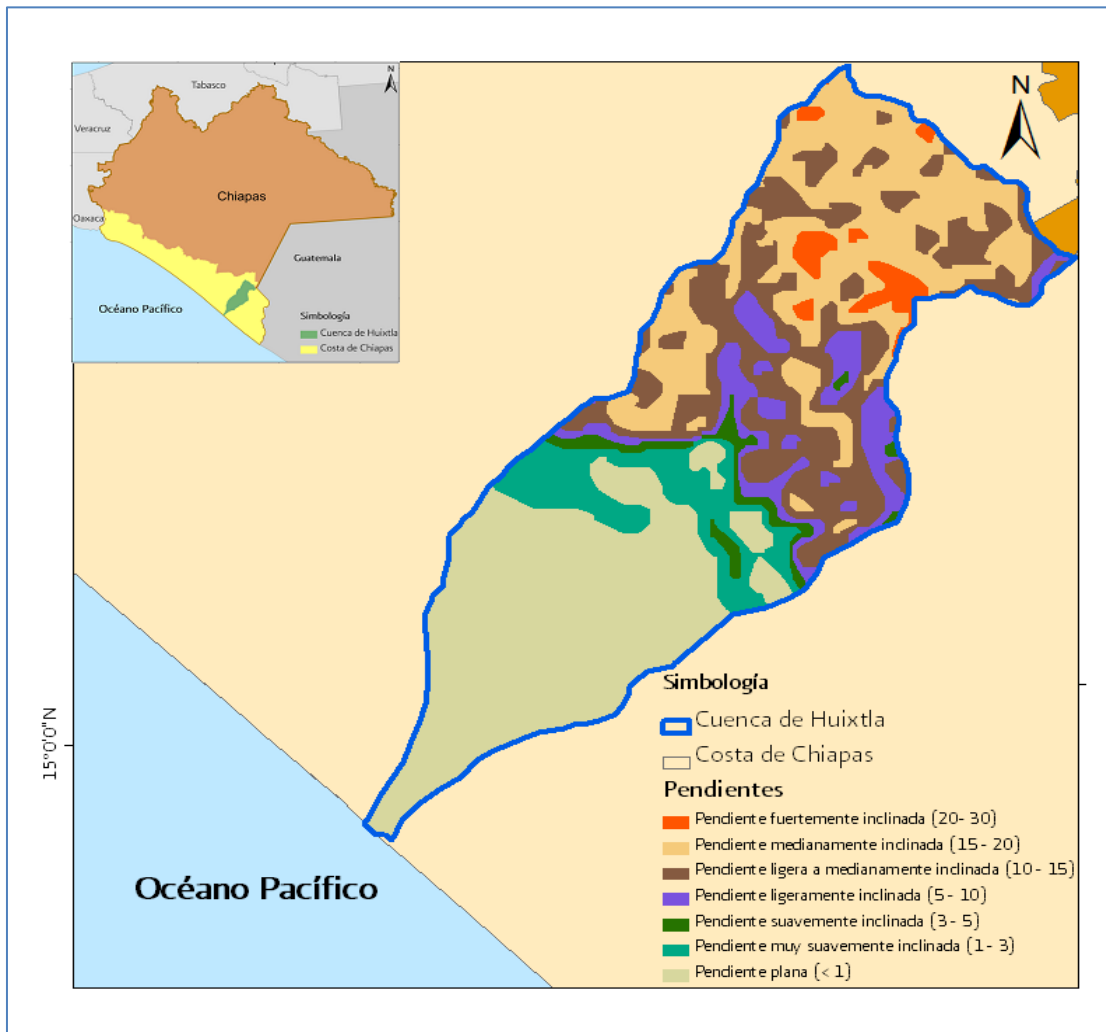
Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Información de Relieve (Hipsobatimetría), 2002.



## Pendientes

En la figura y tabla siguientes se observa que la cuenca en la parte sur tiene un terreno donde predominan las pendientes planas ( $<1^\circ$ ) y pendientes muy suavemente inclinada ( $1-3^\circ$ ) ambos abarcan el 43% de la superficie de la cuenca, mientras que en la parte norte de la cuenca predominan las pendientes ligera a medianamente inclinadas ( $10-20^\circ$ ) abarcando el 45% de la superficie de la cuenca.

Figura 1.10 Pendientes



Fuente: Elaborado a partir de: Semarnat. Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Investigaciones en Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. (ed.), Fecha de publicación: Junio de 2003. <http://infoteca.Semarnat.gob.mx/metadataexplorer/explorer.jsp> (Ángulos de inclinación).

**Tabla 1.10 Tipos de Pendientes**

No. de pendiente	Tipo de pendiente	% de área en la cuenca
1	Pendiente plana (< 1)	34.6
2	Pendiente muy suavemente inclinada (1 - 3)	8.2
3	Pendiente suavemente inclinada (3 - 5)	2.5
4	Pendiente ligeramente inclinada (5 - 10)	7.4
5	Pendiente ligera a medianamente inclinada (10 - 15)	21.1
6	Pendiente medianamente inclinada (15 - 20)	23.7
7	Pendiente fuertemente inclinada (20- 30)	2.6
<b>Total</b>		<b>828.8</b>

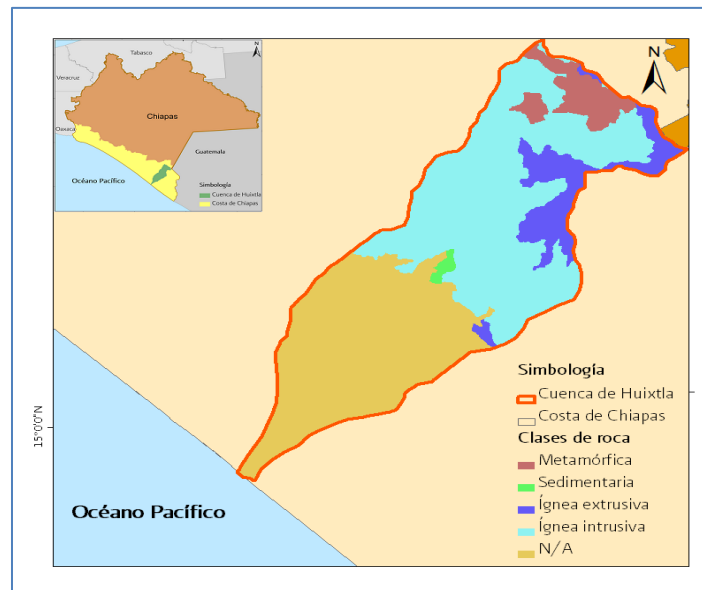
Fuente: Elaborado a partir de: Semarnat. Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Investigaciones en Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. (ed.), Fecha de publicación: Junio de 2003. <http://infoteca.Semarnat.gob.mx/metadateexplorer/explorer.jsp> (Ángulos de inclinación).

### 1.2.3 Geología

#### Clases de roca

En la figura y tabla siguiente se muestra las clases de roca que conforman la cuenca, donde se aprecia que su geología es dominada por el tipo de roca ígnea intrusiva y en menor la metamórfica y sedimentaria.

**Figura 1.11 Clases de roca**



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI serie I, Geología, 2000.

**Tabla 1.11 Clases de roca**

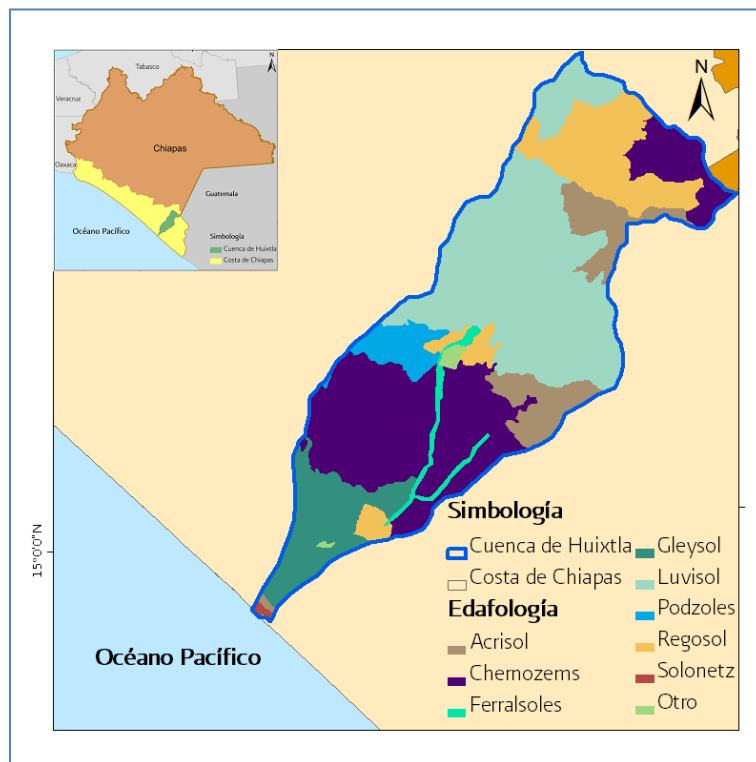
Clase de roca	% de área en la cuenca
Ígnea extrusiva	10
Ígnea intrusiva	45
Metamórfica	6
Sedimentaria	1
N/A	39
<b>Total general</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaborado a partir de: INEGI serie I, Geología, 2000.

#### 1.2.4 Edafología

En la figura siguiente se muestra la edafología en la cuenca, la cual está conformada principalmente por Luvisoles y Chernozems los cuales cubre el 63% de la cuenca. En la tabla siguiente los suelos con menor presencia en la región son: Solonetz y otros ya que estos alcanzan menos del 1 % dentro de la región.

**Figura 1.12 Edafología**



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI serie II, 2002 -2007, Edafología.

**Tabla 1.12 Edafología**

Suelo primario	Área del tipo de suelo en la cuenca	% de área en la cuenca
Acrisol	72.03	8.69
Chernozems	237.85	28.70
Ferralsoles	13.74	1.66
Gleysol	75.76	9.14
Luvisol	285.24	34.41
Otro	4.45	0.54
Podzoles	27.95	3.37
Regosol	110.30	13.31
Solonetz	1.55	0.19
<b>Total</b>	<b>828.87</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaborado a partir de: INEGI serie II, 2002 -2007, Edafología.

A continuación y de acuerdo a la Leyenda de Suelos FAO 1968, modificada por DENTENAL en 1970 y obtenido del diccionario de datos edafológicos de INEGI se presentan las descripciones de los suelos dominantes:

**Acrisoles.** Símbolo: A. Suelos ácidos de climas húmedos, con un subsuelo arcilloso y pobre en general.

**Andosoles.** Símbolo: T. Suelos oscuros muy ligeros, con alto contenido de ceniza y otros materiales de origen volcánico.

**Arenosoles.** Símbolo: Q. Suelos muy arenosos.

**Cambisoles.** Símbolo: B. Suelos con un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor pero pobre nutrientes y en ocasiones no existe.

**Castañoszems.** Símbolo: K. Suelos de color castaño o pardo de climas semisecos. Tienen una capa superficial oscura, gruesa, rica en materia orgánica y nutrientes; puede haber cal o yeso en algún lugar del suelo.

**Chernozems.** Símbolo: C. Suelos negros de climas semisecos. La única diferencia con los Castañoszems es su color superficial más oscuro.

**Feozems.** Símbolo: H. Suelo con una capa superficial oscura, algo gruesa, rica en materia orgánica y nutrientes.

**Gleysoles.** Símbolo: G. Suelos pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año.

**Histosoles.** Símbolo: H. Suelos orgánicos con una capa mayor de 40 cm de espesor, generalmente están inundados. Son los suelos con mayor contenido de materia orgánica.

**Litosol.** Símbolo: I. Suelo con menos de 10 cm. de espesor.

**Luvisoles.** Símbolo: L. Suelos con mucha arcilla acumulada en el subsuelo. Se diferencian de los Acrisoles en que son más fértiles en general.

**Nitrosiles.** Símbolo: N. Suelos brillantes, profundos y muy arcillosos en todo el perfil. Se encuentran en zonas generalmente muy lluviosas.

**Planosoles.** Símbolo: W. Suelos situados generalmente en depresiones topográficas. Tiene un subsuelo arcilloso que disminuye el drenaje considerablemente.

**Ranker.** Símbolo: U. Suelos de menos de 25 cm de espesor, procedentes de arenas y que se localizan generalmente sobre colinas o pendientes onduladas. Similares a las rendzinas, a diferencia de que no se encuentran sobre rocas de cal y de que su capa superficial es más dura o pobre en nutrientes.

**Regosoles.** Símbolo: R. Suelos sin estructura y de textura variable, muy parecidos a la roca madre.

**Rendzina.** Símbolo: E. Suelos con menos de 50 cm de espesor que están encima de rocas duras ricas en cal. La capa superficial es algo gruesa, oscura y rica en materias orgánicas y nutrientes.

**Solonchaks.** Símbolo: Z. Suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad.

**Solonetz.** Símbolo: S. Suelos muy alcalinos en donde predomina el sodio en el subsuelo. En general son muy difíciles de trabajar y de recuperar económicamente.

**Vertisoles.** Símbolo: V. Suelos muy arcillosos en cualquier capa a menos de 50 cm de profundidad; en época de secas tienen grietas muy visibles a menos de 50 cm de profundidad, siempre y cuando no haya riego artificial. Estos suelos se agrietan en la superficie cuando están muy mojados.

**Xerosoles.** Símbolo: X. Suelos de regiones secas. Tienen generalmente una capa superficial clara y delgada, con cantidades muy variables de materia orgánica según el tipo de textura que tengan.

**Yermosoles.** Símbolo: Y. Suelos de regiones desérticas. Tienen generalmente una capa superficial clara y delgada, con cantidades muy variables de materia orgánica según el tipo de textura que tengan.

## Erosión

En la figura 2.13 se observa que la cuenca no presenta una erosión apreciable, solo una pequeñísima parte presenta erosión significativa, la cual representa el 1% del territorio de la cuenca.

Figura 1.13 Erosión

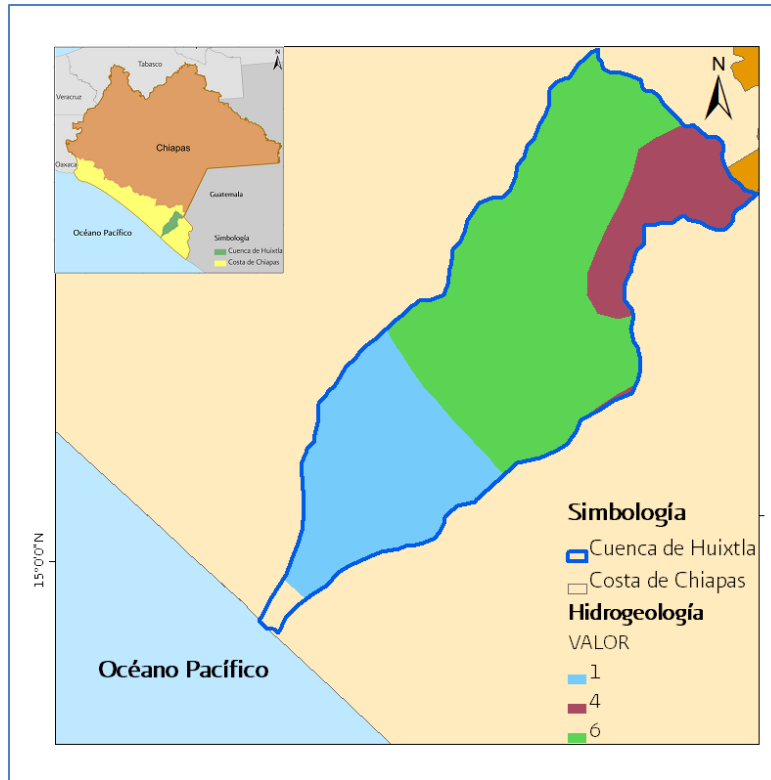


Fuente: Elaborado a partir de: Semarnat. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, 2004.  
<http://infoteca.Semarnat.gob.mx/website/geointegrador/mviewer/viewer.htm?P1=infoteca.Semarnat.gob.mx&P2=degradacion&P3=Degradaci%C3%B3n&P4=>

## Hidrogeología

En la figura y tabla siguiente se muestra que la hidrogeología que predomina más en la cuenca es la que corresponde a la clave 6, conformada de rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas abarcando un 57% de la superficie. El otro tipo de hidrogeología que se presenta es la 1 que la integra terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. Permeabilidad media a alta (generalizada).

Figura 1.14 Hidrogeología



Fuente: Elaborado a partir de: Conabio. Marín-C, S y Torres- Ruata, C. (1990), 'Hidrogeología'. IV. 6. 3. Atlas Nacional de México. Vol. II Escala 1: 4000000. Instituto de Geografía, UNAM, México. Publicación: 29-01-2002). <http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Tabla 1.13 Hidrogeología

Clave hidrogeología	Descripción	Área de hidrogeología en la cuenca	% de área
1	Terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. Permeabilidad media a alta (generalizada).	242.81	29.6
4	Rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas). Principalmente basálticas y andesíticas. Permeabilidad media a alta (localizada).	107.07	13.1
6	Rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas. Permeabilidad baja (localizada).	469.83	57.3
<b>Total</b>		<b>819.70</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaborado a partir de: Conabio. Marín-C, S y Torres- Ruata, C. (1990), 'Hidrogeología'. IV. 6. 3. Atlas Nacional de México. Vol. II Escala 1: 4000000. Instituto de Geografía, UNAM, México. Publicación: 29-01-2002). <http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

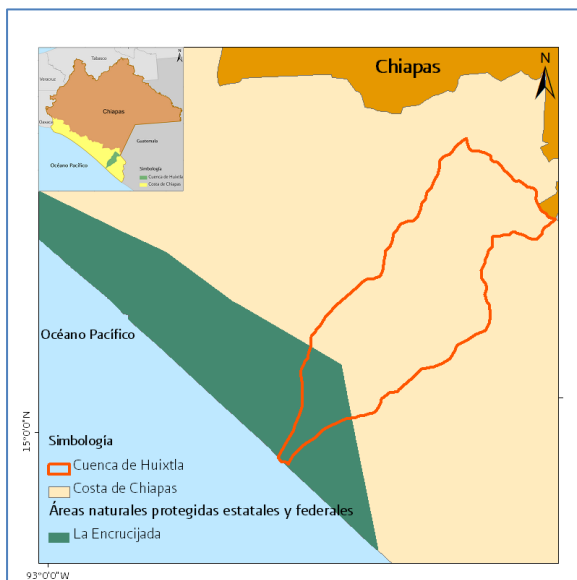
### 1.2.5 Áreas Naturales Protegidas

#### Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales

El municipio de Huixtla abarca parte de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada. El clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. La vegetación es de selva mediana. El principal curso del agua es el río Huixtla así como el arroyo El Cusco.

La Encrucijada es una de las reservas más bellas del estado de Chiapas. Ubicada a lo largo de la franja costera del Pacífico que abarca los municipios de Mazatán, Huixtla, Villa Comaltitlán, Acapetahua, Mapastepec y Pijijiapan, fue decretada Zona Protegida el 6 de junio de 1995 a través del Diario Oficial. Tiene una superficie de 144,868 hectáreas de terrenos ejidales, comunales, particulares y nacionales. Desde la fecha del Decreto ha estado destinada a la conservación y al manejo de ecosistemas de enorme importancia ecológica y de gran potencial económico. Sobresale la abundancia de manglares en las zonas costeras, así como los canales y los terrenos inundados y estacionalmente inundables.

Figura 1.15 Áreas Naturales Protegidas Estatales y Federales



Manglar la Encrucijada

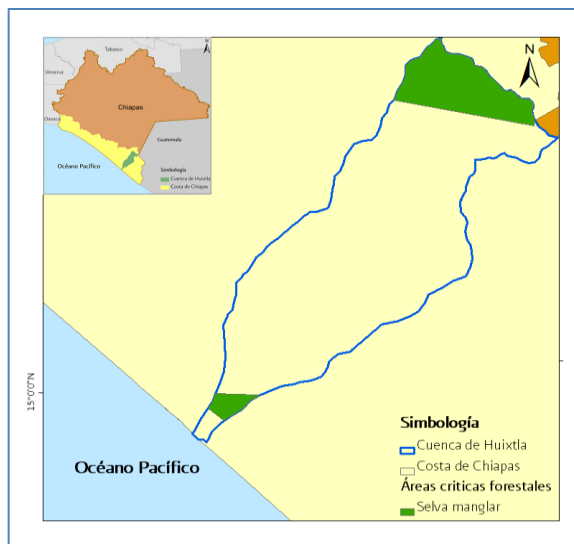


Fuente: Elaborado a partir de: Conanp. Bezaury-Creel J. E., J. Fco. Torres, L. M. Ochoa Ochoa. 2007. Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Estatales del Distrito Federal y Municipales de México - Versión 1.0, Agosto 30, 2007.

La cuenca cuenta con un área crítica la cual es la selva manglar, con una extensión de 108.84 Km<sup>2</sup>.



Figura 1.16 Áreas críticas forestales



Manglar Barra de San José



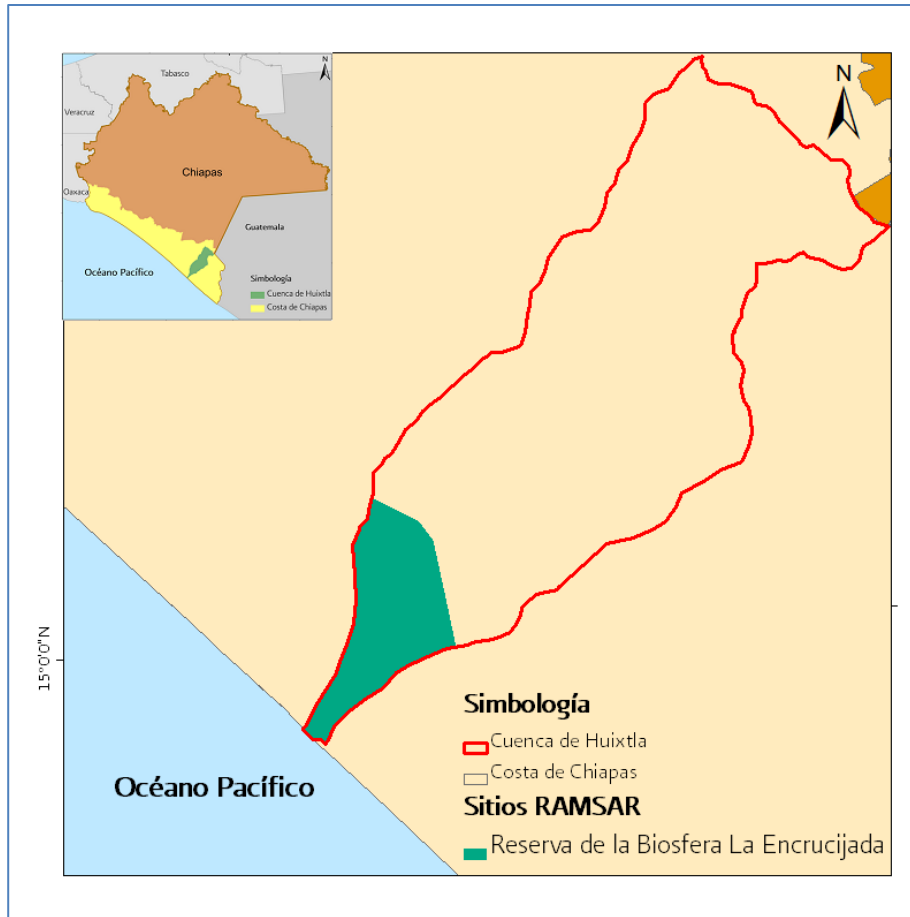
Fuente: <http://mexico.pueblosamerica.com/foto/canton-san-fernando>

## Sitios RAMSAR

La *Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas*, conocida en forma abreviada como “Convenio de Ramsar”, fue firmada en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Su principal objetivo es: “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

En la cuenca existe un solo humedal y es la reserva de la biosfera La Encrucijada como se muestra en la figura, donde la mayor parte del área que cae en la cuenca se encuentra en municipio de Huixtla y solo una pequeñísima parte en los municipios de Mazatán y Huehuetán.

Figura 1.17 Sitios RAMSAR



Fuente: Elaborado a partir de: Conanp. Sitos Ramsar, 2009.

Tabla 1.14 Sitios RAMSAR

Municipios	Sitio RAMSAR	Área que cae en municipio
Huehuetán	La Encrucijada	5.96
Huixtla		88.07
Mazatán		5.88
<b>Total general</b>		<b>99.92</b>

Fuente: Elaborado a partir de: Conanp. Sitos Ramsar, 2009.

## 1.2 6 Hidrografía

### Cuencas hidrológicas

La cuenca en estudio tiene un área de 820.11 km<sup>2</sup>, tiene una volumen anual de escurrimiento de 762.8 hm<sup>3</sup> y una disponibilidad media anual de 756.5 hm<sup>3</sup>.

**Tabla 1.15 Cuencas hidrológicas**

Clave Cuenca	Cuenca	Descripción	Área DOF km <sup>2</sup>
2319	Huixtla	Pertenece a la cuenca Río Huixtla; y aporta su caudal al mar.	820.11

Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Programación. Estadísticas del Agua en México, Edición 2010.

**Tabla 1.16 Balance hídrico cuencas**

Clave Cuenca	Nombre Cuenca	Fecha de publicación DOF	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	AbRxy	D
2319	Huixtla	11/06/2007	762.76	0	10.63	4.35	0	0	0	0	756.5	0	756.5	756.5

Fuente: Elaborado a partir de: Estadísticas del Agua en México, edición 2010 y Estudios de disponibilidad publicados en el DOF en diferentes fechas. Valores en millones de metros cúbicos

### Ecuaciones

$$Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc + Ev + Ex + Av)$$

$$D = Ab - Rxy$$

### Simbología

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural.

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento Desde la cuenca aguas arriba.

Av.- Volumen anual de variación de almacenamiento en embalses.

Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial.

Uc2.- Volumen anual de extracción de agua superficial (demanda utilizada y pérdidas en vasos de almacenamiento).

R.- Volumen anual de retornos.

Im.- Volumen anual de importaciones.

Ex.- Volumen anual de exportaciones.

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo.

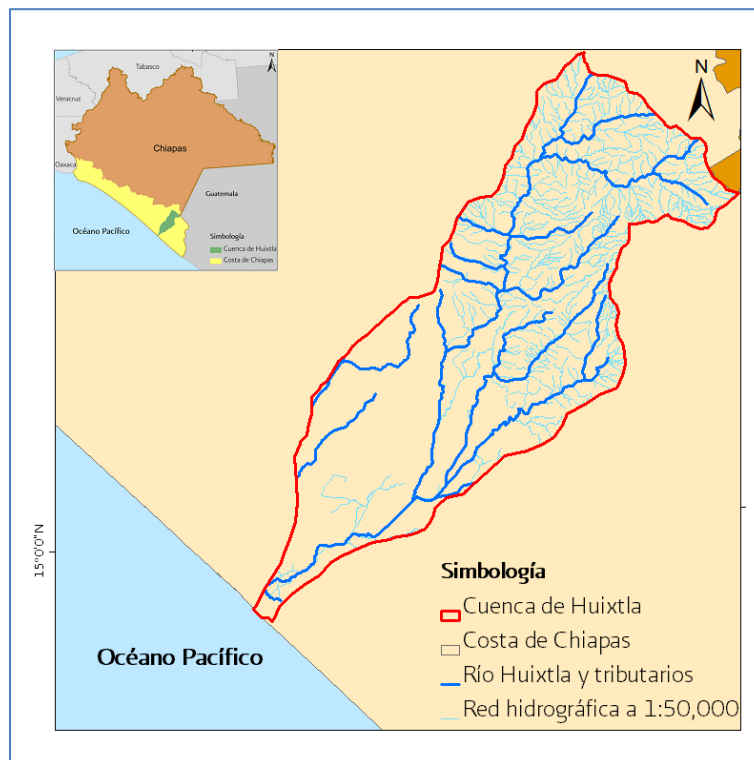
Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo.

D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica.

## Hidrografía

En la cuenca el río principal es el de Huixtla el cual nace en la sierra y desemboca en el océano pacífico y tiene un caudal permanente.

Figura 1.18 Hidrografía



Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Programación. Estadísticas del Agua en México, Edición 2010.

## Acuíferos

La mayor parte de la cuenca se encuentra ubicada en el acuífero de (0710) Soconusco y una pequeña parte en el acuífero de 0709Acapetahua. El acuífero de Soconusco tiene una recarga media anual de  $938 \text{ hm}^3$  y una disponibilidad de  $94 \text{ hm}^3$ ; para la superficie que se encuentra dentro de la cuenca solo le corresponde una disponibilidad media anual de  $23 \text{ hm}^3$ . El acuífero de Acapetahua tiene una recarga media anual de  $860.7 \text{ hm}^3$  y una disponibilidad de  $304 \text{ hm}^3$ ; para la superficie que se encuentra dentro de la cuenca le corresponde una disponibilidad media anual de  $5 \text{ hm}^3$ . Considerando los dos acuíferos se tiene una disponibilidad media anual dentro de la cuenca de  $28 \text{ hm}^3$ .

Figura 1.19 Acuíferos



Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Programación. Estadísticas del Agua en México, Edición 2010.

Tabla 1.17 Acuíferos

Clave acuífero	Nombre acuífero	Fecha de publicación DOF	Área acuífero km <sup>2</sup>	Área del acuífero que cae dentro de la cuenca Km <sup>2</sup>	% Área del acuífero que cae dentro de la cuenca
0709	ACAPETAHUA	28/08/2009	3,636.48	57.18	1.57
0710	SOCONUSCO	28/08/2009	3,189.76	768.37	24.09
<b>Total general</b>			<b>6,826.24</b>	<b>825.55</b>	<b>12.09</b>

Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Programación. Estadísticas del Agua en México, Edición 2010.

Tabla 1.18 Balance de Acuíferos de la cuenca de Huixtla

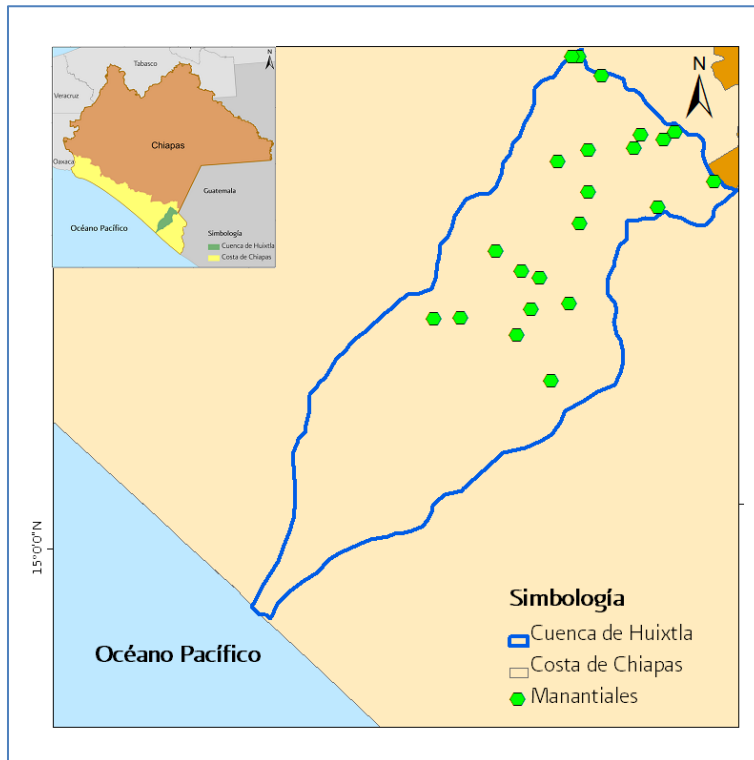
Clave acuífero	Nombre acuífero	Descripción disponibilidad	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
0709	ACAPETAHUA	Acuífero con disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF	860.7	490.2	66.2	39.9	304.3	0.0
0710	SOCONUSCO	Acuífero con disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF	938.1	614.9	229.1	162.8	94.1	0.0
<b>Total general</b>			<b>1,798.8</b>	<b>1,105.1</b>	<b>295.3</b>	<b>202.7</b>	<b>398.4</b>	<b>0.0</b>

Fuente: Elaborado a partir de: Estadísticas del Agua en México, edición 2010 y Estudios de disponibilidad publicados en el DOF en diferentes fechas.

## Manantiales

En la cuenca existen 22 manantiales de los cuales la mayor parte se encuentran ubicados en el municipio de Motozintla y el resto en Tuzantán y Huixtla como se muestra en la figura y tabla siguiente.

**Figura 1.20 Manantiales**



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI. Manantiales, 2000.

**Tabla 1.19 Manantiales**

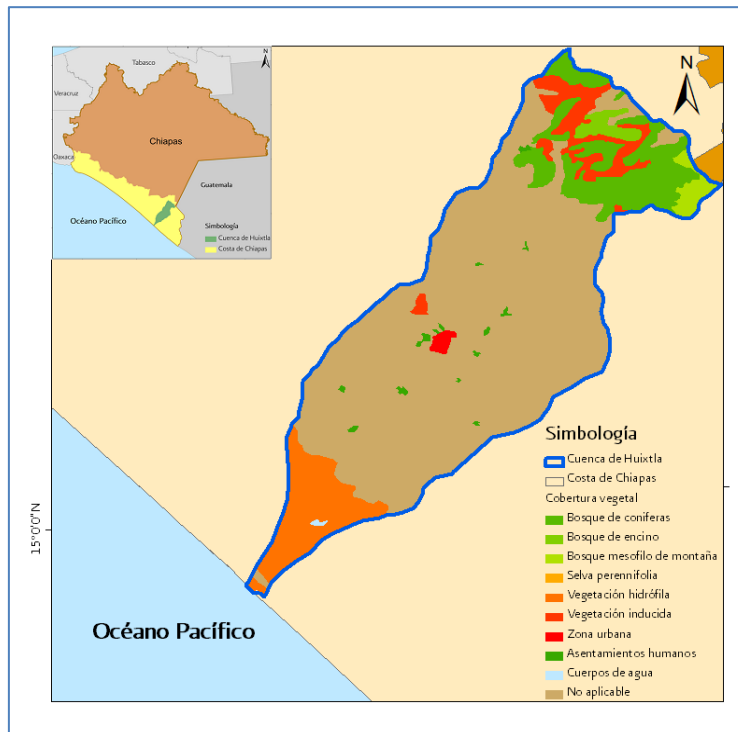
Municipio	No. Manantiales
Huixtla	2
Motozintla	13
Tuzantán	7
<b>Total general</b>	<b>22</b>

Fuente: Elaborado a partir de: INEGI. Manantiales, 2000.

### 1.2.7 Vegetación y uso del suelo

En la figura siguiente se muestra la variedad de tipos de vegetación que se encuentran en la cuenca donde la que predomina más es el bosque de coníferas que ocupa 11% de la superficie.

**Figura 1.21 Cobertura vegetal**



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI serie IV. Uso de suelo y vegetación, 2010.

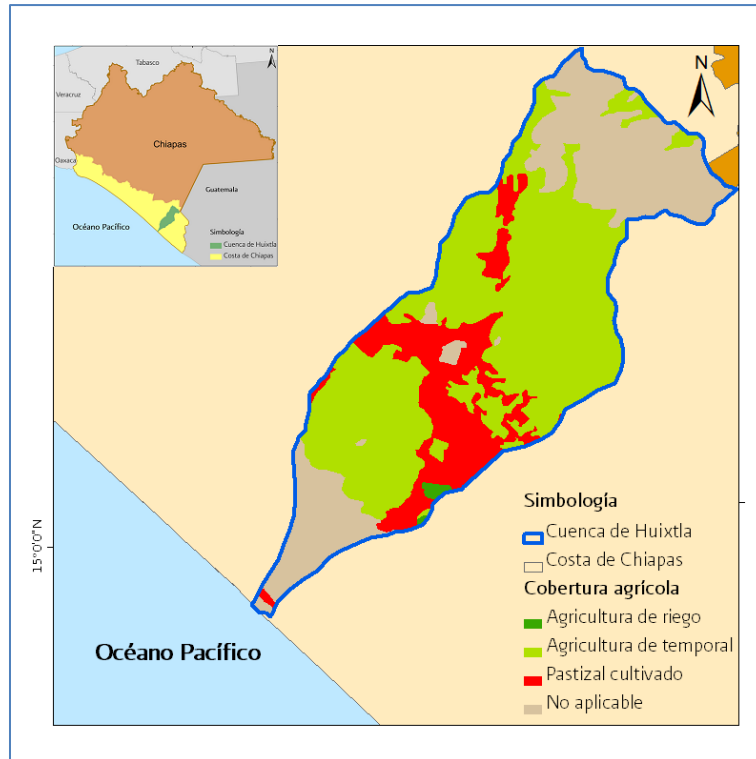
**Tabla 1.20 Tipo de cobertura vegetal**

Tipo de cobertura vegetal	% de área en la cuenca
Asentamientos humanos	0.60
Bosque de coníferas	10.80
Bosque de encino	1.26
Bosque mesófilo de montaña	1.40
Cuerpos de agua	0.08
No aplicable	72.20
Selva Perennifolia	0.00
Vegetación hidrófila	8.32
Vegetación inducida	4.91
Zona urbana	0.43
<b>Total general</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaborado a partir de: INEGI serie IV. Uso de suelo y vegetación, 2010.

En la cuenca la cobertura agrícola de temporal es del 55%, seguida del pastizal cultivado.

**Figura 1.22 Cobertura agrícola**



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, serie III (2002-2005), Uso de suelo y vegetación.

**Tabla 1.21 Cobertura agrícola**

Cobertura agrícola	% de área en la cuenca
Agricultura de riego	0.41
Agricultura de temporal	55.16
No aplicable	27.89
Pastizal cultivado	16.53
<b>Total general</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, serie III (2002-2005), Uso de suelo y vegetación.



### 1.3 Infraestructura y usos del agua

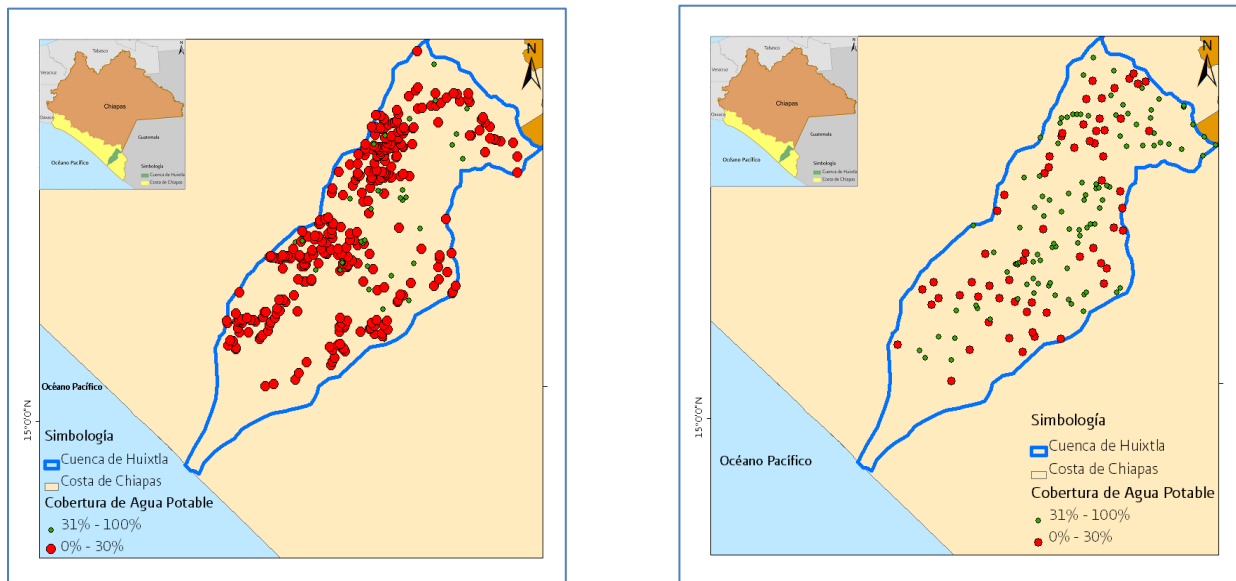
Dentro de la cuenca la infraestructura de almacenamiento se considera insuficiente para el aprovechamiento del escurrimiento medio anual contando con seis presas que funcionan como un sistema para el control de avenidas

#### Servicio de agua potable

En cuanto al servicio de agua potable en la cuenca se tienen 514 localidades de las cuales 351 son menores a 100 habitantes, y 163 mayor a 100 habitantes. De las 351 se tiene 306 localidades que cuentan con una cobertura menor al 30% y solo 45 tiene una cobertura mayor al 30%.

Las 163 localidades que son mayor a 100 habitantes, 62 tienen una cobertura menor al 30% y 101 tienen una cobertura mayor al 30%.

**Figura 1.23 Cobertura de agua potable en localidades menor a 100 habitantes y localidades mayores a 100 habitantes**



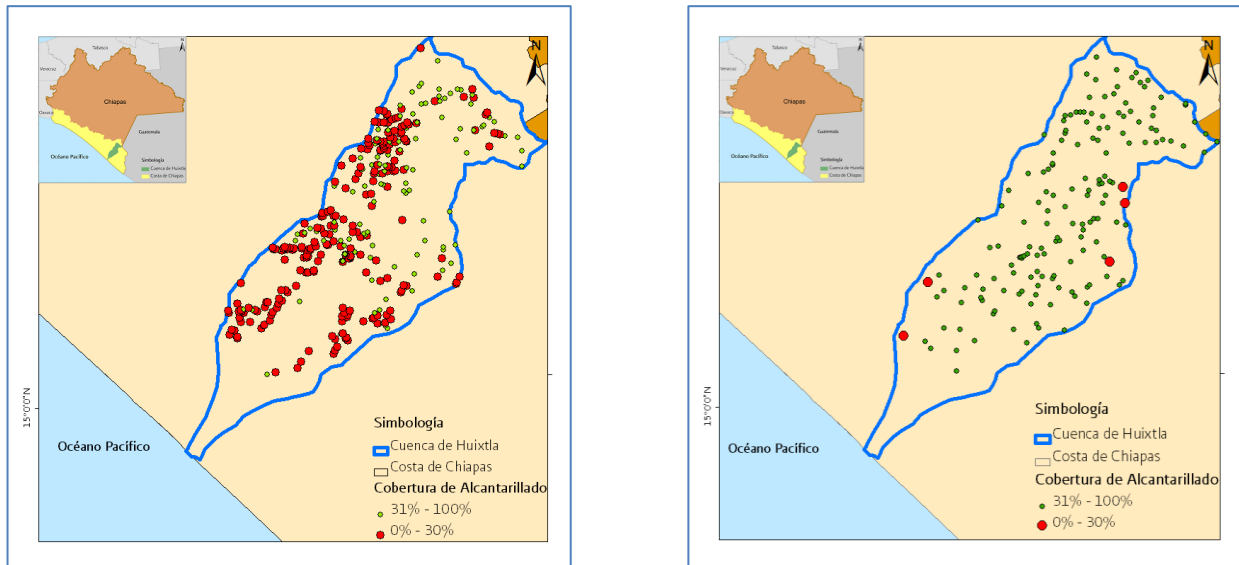
Fuente: Elaborado a partir de: INEGI. Censo de población y vivienda 2010.

#### Servicio de alcantarillado

En cuanto al servicio de alcantarillado en la cuenca se tienen 514 localidades de las cuales 351 son menores a 100 habitantes, y 163 mayor a 100 habitantes. De las 351 se tiene 224 localidades que cuentan con una cobertura menor al 30% y solo 127 tiene una cobertura mayor al 30%.

Las 163 localidades que son mayor a 100 habitantes, 5 tienen una cobertura menor al 30% y 158 tienen una cobertura mayor al 30%.

Figura 1.24 Cobertura de alcantarillado en localidades menor a 100 habitantes



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI. Censo de población y vivienda 2010.

### Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) municipales

En la cuenca se tiene registro de dos Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) en operación, con una capacidad instalada conjunta de 5.9 l/s y un caudal tratado de 5.9 l/s, con lo que se tiene 100% de su capacidad operando.

En la figura y tabla siguiente se observa que una se encuentran en el municipio de Motozintla y la otra en Huixtla (esta es la de mayor capacidad).

Figura 1.25 Plantas de tratamiento de aguas residuales



Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, 2010.

Tabla 1.22 Plantas de tratamiento de aguas residuales

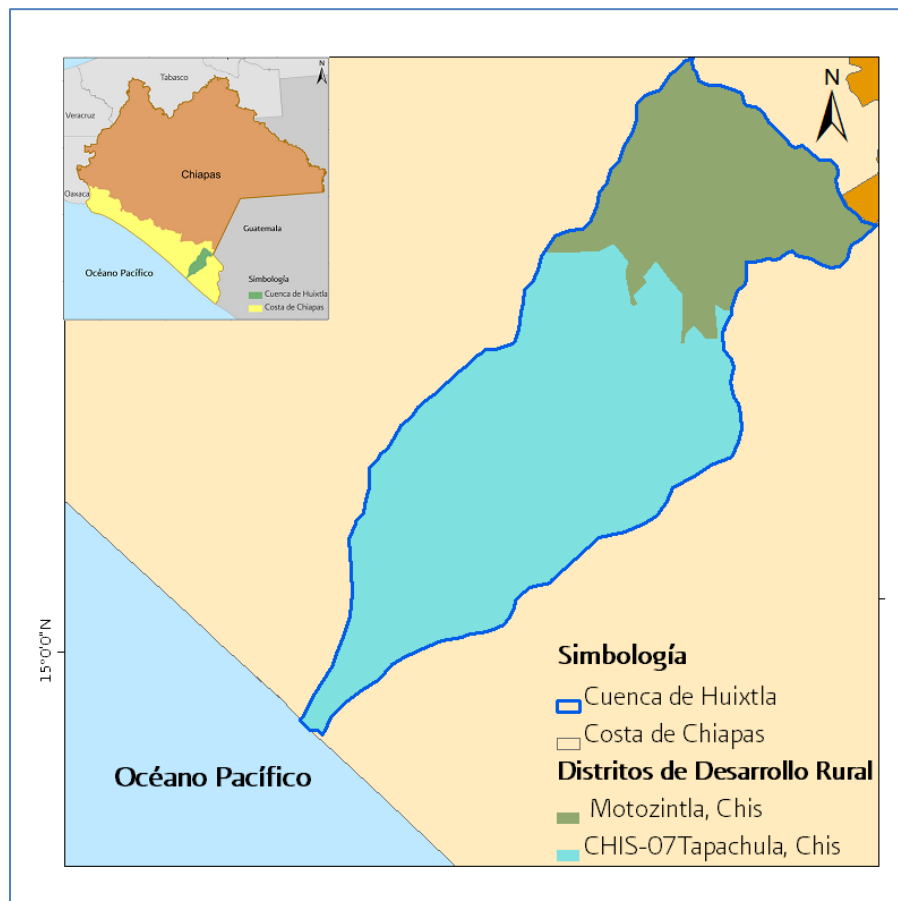
Municipio	Nombre PTAR	Capacidad instalada (LPS)	Caudal Tratado (LPS)	Porcentaje de agua tratada
Huixtla	Nuevo Milenio	3.4	3.4	100%
Motozintla	Motozintla	2.5	2.5	100%
<b>Total</b>		<b>5.9</b>	<b>5.9</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, 2010

### Distritos de Desarrollo Rural (DDR)

En la cuenca se cuenta con dos Distritos de Desarrollo Rural (DDR) como se muestra en la figura. El que ocupa mayor área es el de Tapachula y después le sigue el de Motozintla.

Figura 1.26 Distritos de Riego



Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Programa Nacional Hídrico 2007-2010, Febrero 2008

### Usos del agua

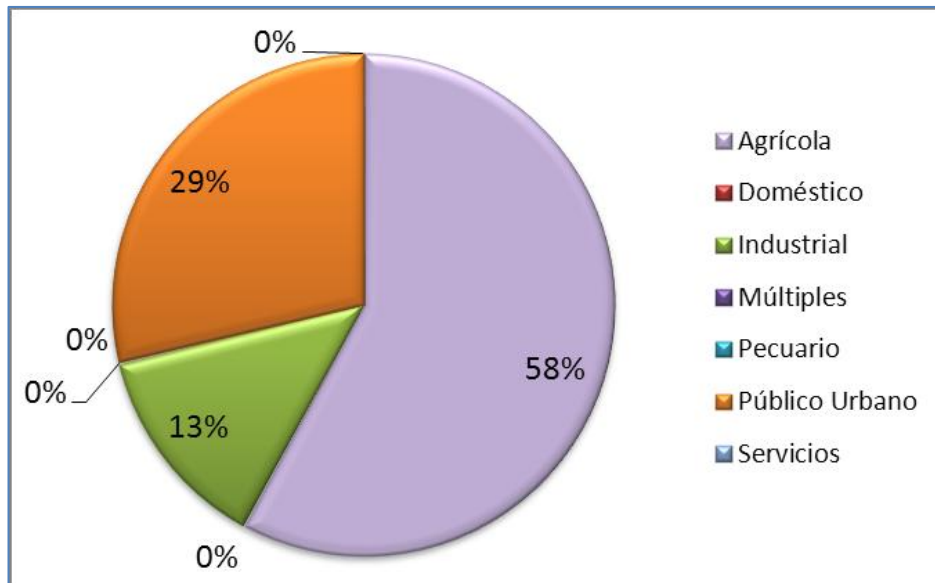
En el registro público de derechos de agua (REPDA) se considera en la cuenca un uso consuntivo de 21, 451,121 m<sup>3</sup> de los cuales el 33% del agua proviene de una fuente subterránea y el 67% de una fuente superficial. El uso agrícola es el que más consume con el 58% del total de los usos consuntivos.

**Tabla 1.23 Usos de consuntivos (REPDA)**

Usos consuntivos m <sup>3</sup> (REPDA 2011)			
Tipo de uso	Subterránea	Superficial	Total
Agrícola	3,212,249	9,195,497	12,407,746
Doméstico	28,289	1,460	29,749
Industrial	2,824,371		2,824,371
Múltiples		37,427	37,427
Pecuario	2,099		2,099
Público Urbano	971,542	5,174,083	6,145,625
Servicios	4,104		4,104
<b>Total general</b>	<b>7,042,654</b>	<b>14,408,467</b>	<b>21,451,121</b>

Fuente: REPDA, Mayo 2011

**Figura 1.27 Porcentajes de los usos consuntivos de la cuenca (REPDA)**



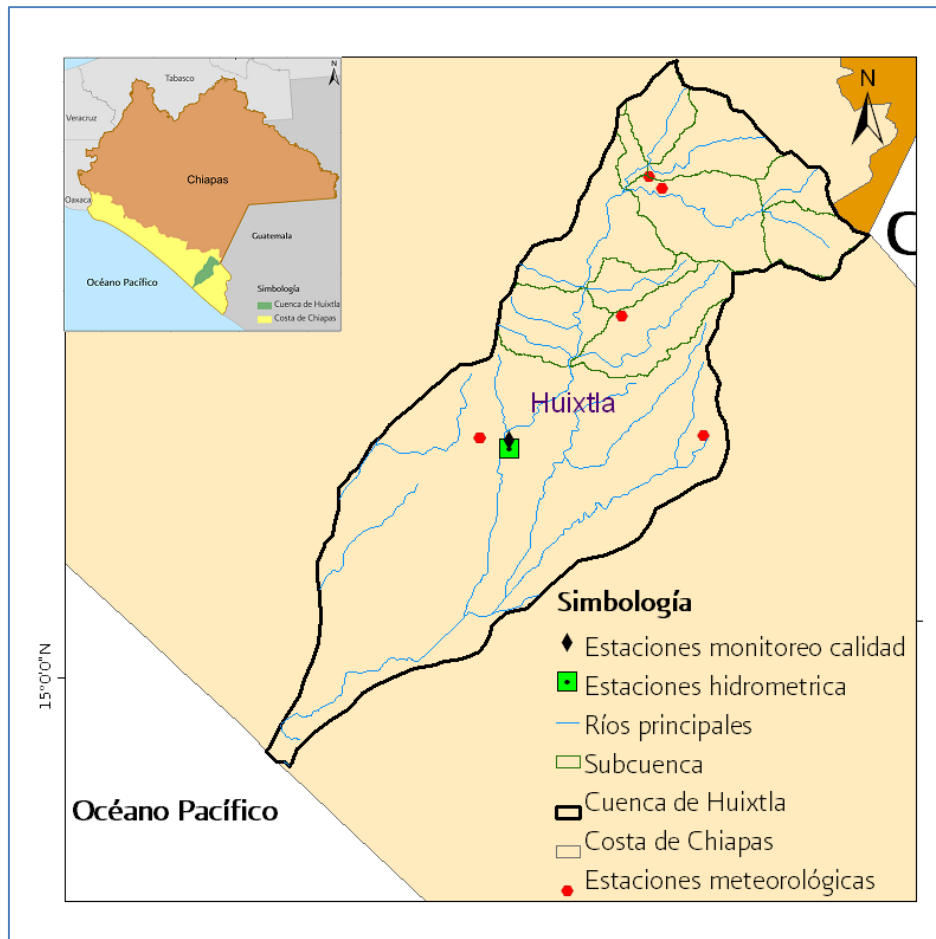
Fuente: REPDA, Mayo 2011

### Redes de Monitoreo

En la cuenca se cuenta con seis estaciones meteorológicas dos de las cuales se ubican en el municipio Huixtla, dos en Motozintla, una en Tapachula y una en Tuzantán, contando con una

estación hidrométrica ubicada sobre el río Huixtla, en el municipio del mismo nombre y una sola estación de monitoreo de calidad del agua ubicada en este mismo municipio.

Figura 1.28 Estaciones meteorológicas, hidrométricas y de calidad del agua



Fuente: Elaborado a partir de: Sistema Meteorológico Nacional, Sistema Clima Computarizado (CLICOM), México, 2009, Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (Bandas), 2006, Conagua. Red Nacional Medición de Calidad del Agua (RENAMECA), Gerencia de Calidad del Agua, México, D.F., 2007.

#### 1.4 Descripción social

La población total del estado de Chiapas es de 4,796,580<sup>2</sup> habitantes (4.27% respecto a la población nacional), la cuenca tiene un población de 105,597 habitantes el 2.2% con respecto a la población estatal. Los cálculos son con la población que cubre la cuenca según sea el caso se

<sup>2</sup> Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI, 2010.

especificara si los datos son por municipio comparando las diferencias de población y localidades son:

**Tabla 1.24 Población y localidades por municipio y por cuenca**

municipio	Población total por municipio	Numero de localidades por municipio	Población total por cuenca	Numero de localidades por cuenca
Huehuetán	32,710	92	975	17
Huixtla	49,828	178	50,216	139
Motozintla	68,066	368	22,066	210
Tapachula	308,442	507	2,127	23
Tuzantán	27,792	121	29,677	120
Villa Comaltitlán	27,700	144	536	4
<b>Total</b>	<b>514,538</b>	<b>1,410</b>	<b>105,597</b>	<b>513</b>

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

En la cuenca la población se concentra principalmente en el municipio de Huixtla con el 47.6% de la población total, Tuzantán con el 28%, Motozintla con el 21% y la suma de Huehuetán, Tapachula y Villa Comaltitlán es aproximadamente 3.4% los datos por municipio corresponden a la población que entran dentro de la cuenca.

La población que más predomina es la femenina con un 50% y la población masculina con un 49%. Para el caso de la cuenca el Inegi tiene un porcentaje de población no contabilizada en esta distribución la cual llega al 1% de la población total

**Tabla 1.25 Población total dentro de la cuenca**

cuenca	municipio	población total	población masculina	población femenina	% hombres	% mujeres
Huixtla	Huehuetán	975	460	459	47.2	47.1
	Huixtla	50,216	24,029	25,766	47.9	51.3
	Motozintla	22,066	10,878	10,861	49.3	49.2
	Tapachula	2,127	1,083	1,023	50.9	48.1
	Tuzantán	29,677	14,600	14,834	49.2	50.0
	Villa Comaltitlán	536	249	237	46.5	44.2
<b>Total</b>		<b>105,597</b>	<b>51,395</b>	<b>53,267</b>	<b>48.7</b>	<b>50.4</b>

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

La población rural es la que sobresale con respecto a la urbana con un 65% contra un 35% respectivamente, concentra tres zonas urbanas: Huixtla, Tuzantán y Xochiltepec y 510 localidades rurales dando un total de 513 localidades dentro de la cuenca.

**Tabla 1.26 Población urbana y rural dentro de la cuenca**

cuenca	municipio	población total	rural	urbana	% rural	% urbana
Huixtla	Huehuetán	975	18,183	32,033	1,864.9	3,285.4
	Huixtla	50,216	22,066	0	43.9	0.0
	Motozintla	22,066	2,127	0	9.6	0.0
	Tapachula	2,127	975	0	45.8	0.0
	Tuzantán	29,677	24,251	5,426		
	Villa Comaltitlán	536	536	0	100.0	0.0
<b>Total</b>		<b>105,597</b>	<b>68,138</b>	<b>37,459</b>	<b>64.5</b>	<b>35.5</b>

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

La población indígena se encuentra concentrada en cuatro de los seis municipios, el municipio con mayor población indígena dentro de la cuenca es para Motozintla seguido de Huixtla y Tapachula por último Tuzantán para el caso de Huehuetán cuenta con cinco habitantes y para Villa Comaltitlán no se localiza ningún habitante indígena.

**Tabla 1.27 Población indígena dentro de la cuenca**

cuenca	municipio	Población indígena total	Población indígena masculina	Población indígena femenina
Huixtla	Huehuetán	5	4	1
	Huixtla	168	97	71
	Motozintla	251	150	101
	Tapachula	146	85	61
	Tuzantán	125	87	38
	Villa Comaltitlán	0	0	0
<b>Total</b>		<b>695</b>	<b>423</b>	<b>272</b>

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

En cuanto al Índice de marginación -que mide las privaciones y carencias de la población relacionadas a las necesidades básicas establecidas como derechos constitucionales-, desarrollado por el CONAPO, tenemos que dos municipios tienen un grado medio de marginación y cuatro en grado alto.



**Tabla 1.28 Marginación por municipio**

Municipio	Índice de marginación	Grado de marginación
Huehuetán	0.729	Alto
Huixtla	0.005	Medio
Motozintla	0.476	Alto
Tapachula	-0.437	Medio
Tuzantán	0.747	Alto
Villa Comaltitlán	0.923	Alto

Fuente: CONAPO. Con base en el Censo de Población y Vivienda 2010.

### 1.5 Descripción económica

La economía se activa en todos los ámbitos donde se genera una compra – venta, por consiguiente para poder visualizar la economía de la cuenca se desarrolla un comparativo de los años 2004 y 2009 dentro del comercio al por menor por municipio según lo estable Inegi en sus censos económicos de estos años. En el análisis no podemos considerar a Tapachula como el que contribuye con ese crecimiento económico beneficiando a la cuenca pues demos recordar que únicamente entra una porción de su territorio.

**Tabla 1.29 Datos económicos por municipio**

Concepto	año	municipio						
		Huehuetán	Huixtla	Motozintla	Villa Comaltitlán	Tapachula	Tuzantán	Total
Unidades económicas	2004	166	595	336	120	2,745	45	4,007
	2009	293	771	498	194	3,570	68	5,394
Producción bruta total a/	2004	7,692	63,542	8,922	4,768	196,679	2,307	283,910
	2009	12,152	55,920	14,833	10,859	235,694	584	330,042
Variación porcentual de la producción bruta total 2004-2009		57.982	-11.995	66.252	127.747	19.837	-74.686	
Valor agregado censal bruto a/	2004	6,889	54,544	7,822	4,029	165,318	2,253	240,855
	2009	9,585	44,346	10,653	7,867	178,896	454	251,801
Total de activos fijos a/	2004	4,070	43,349	6,313	4,044	171,012	652	229,440
	2009	14,330	35,613	21,223	9,723	148,027	1,506	230,422

a/ Miles de pesos.

Fuente: INEGI. Censos económicos 2004 y 2009.

Su población económica activa se calculó con la población de 15 años y más, con un total de 76,504 habitantes y su Población Económicamente Activa (PEA) es de 36,104, siendo su porcentaje de un 47% se tomó la población correspondiente a la que se concentra dentro de la cuenca.

**Tabla 1.30 Población económicamente activa dentro de la cuenca**

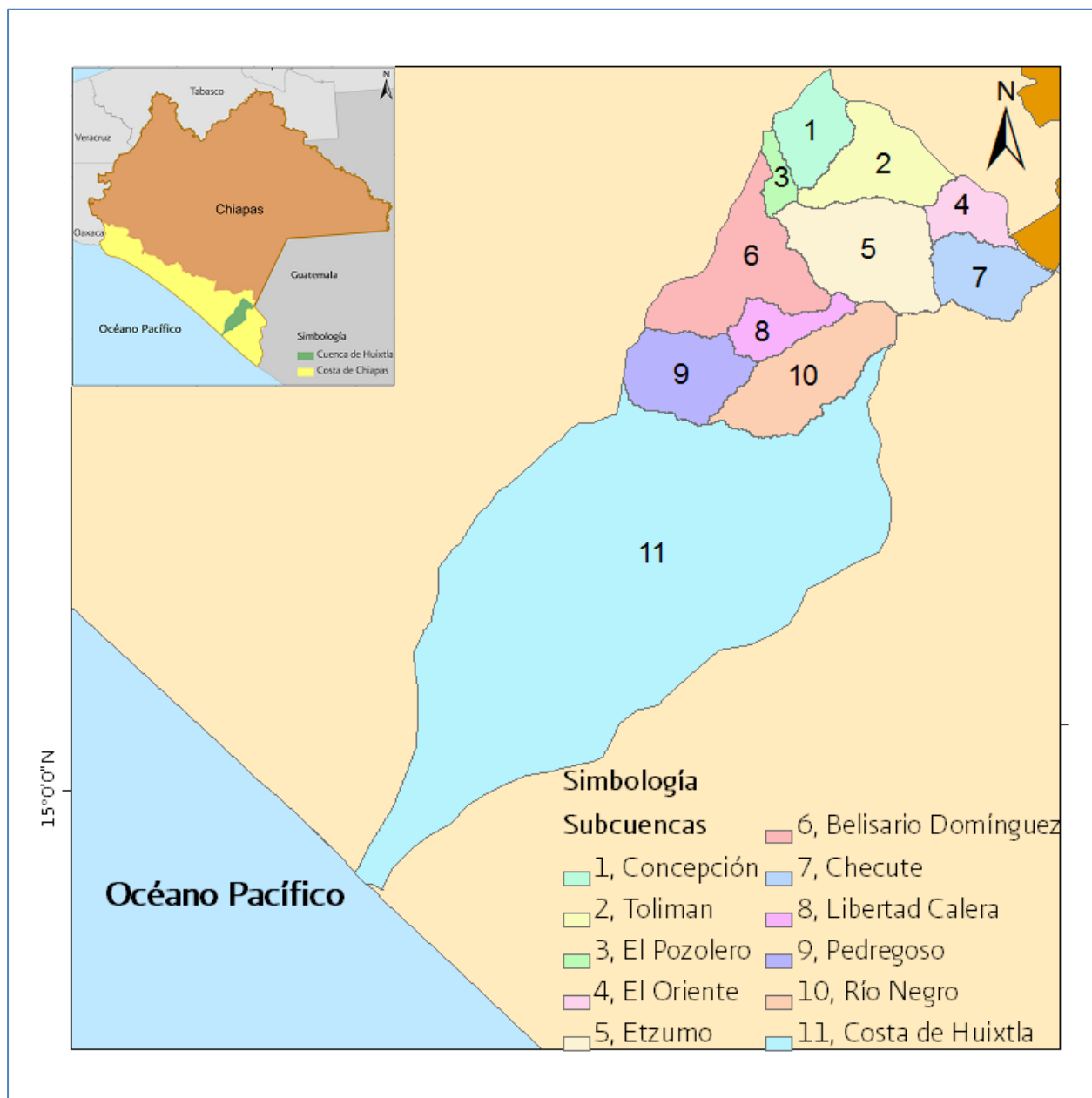
<b>cuenca</b>	<b>municipio</b>	<b>Población 15 y más</b>	<b>PEA</b>	<b>PEA masculina</b>	<b>PEA femenina</b>	<b>% PEA</b>
Huixtla	Huehuetán	670	274	250	24	40.9
	Huixtla	34,888	17,838	12,326	5,512	51.1
	Motozintla	17,168	7,072	6,554	518	41.2
	Tapachula	3,123	1,318	1,206	112	42.2
	Tuzantán	20,379	9,479	7,454	2,025	46.5
	Villa Comaltitlán	276	123	106	17	44.6
<b>Total</b>		<b>76,504</b>	<b>36,104</b>	<b>27,896</b>	<b>8,208</b>	<b>47.2</b>

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

## 2. Unidades de planeación

Como parte del estudio de la cuenca de Huixtla, ésta se subdividió en once subcuencas (o microcuencas), las cuales se describen a continuación:

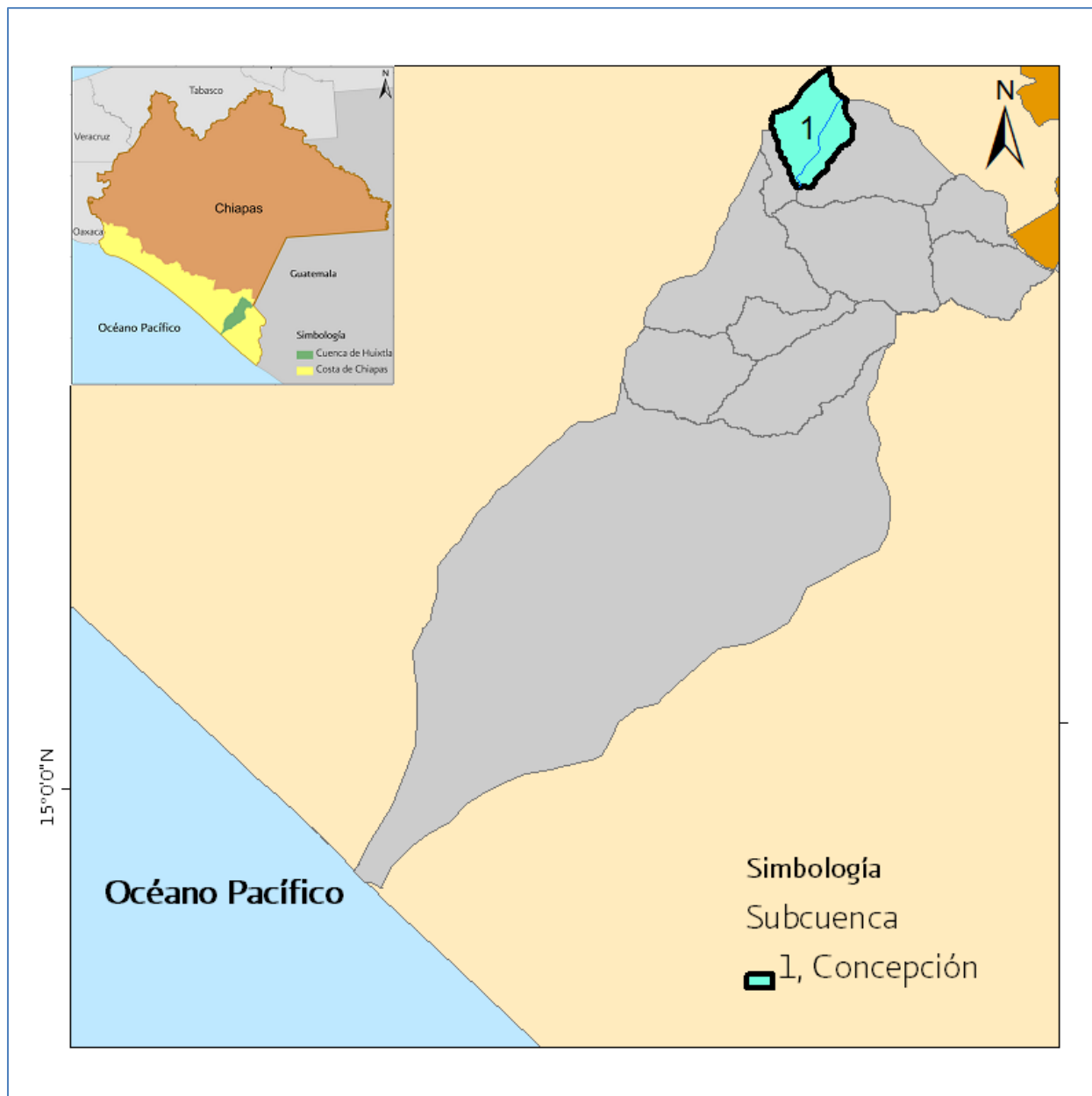
Figura 2. 1 Subdivisión por subcuencas de la cuenca de Huixtla



Fuente: Elaboración propia, 2012

## 2.1 Subcuenca Concepción

Figura 2. 2 Subcuenca Concepción



Fuente: Elaboración propia, 2012

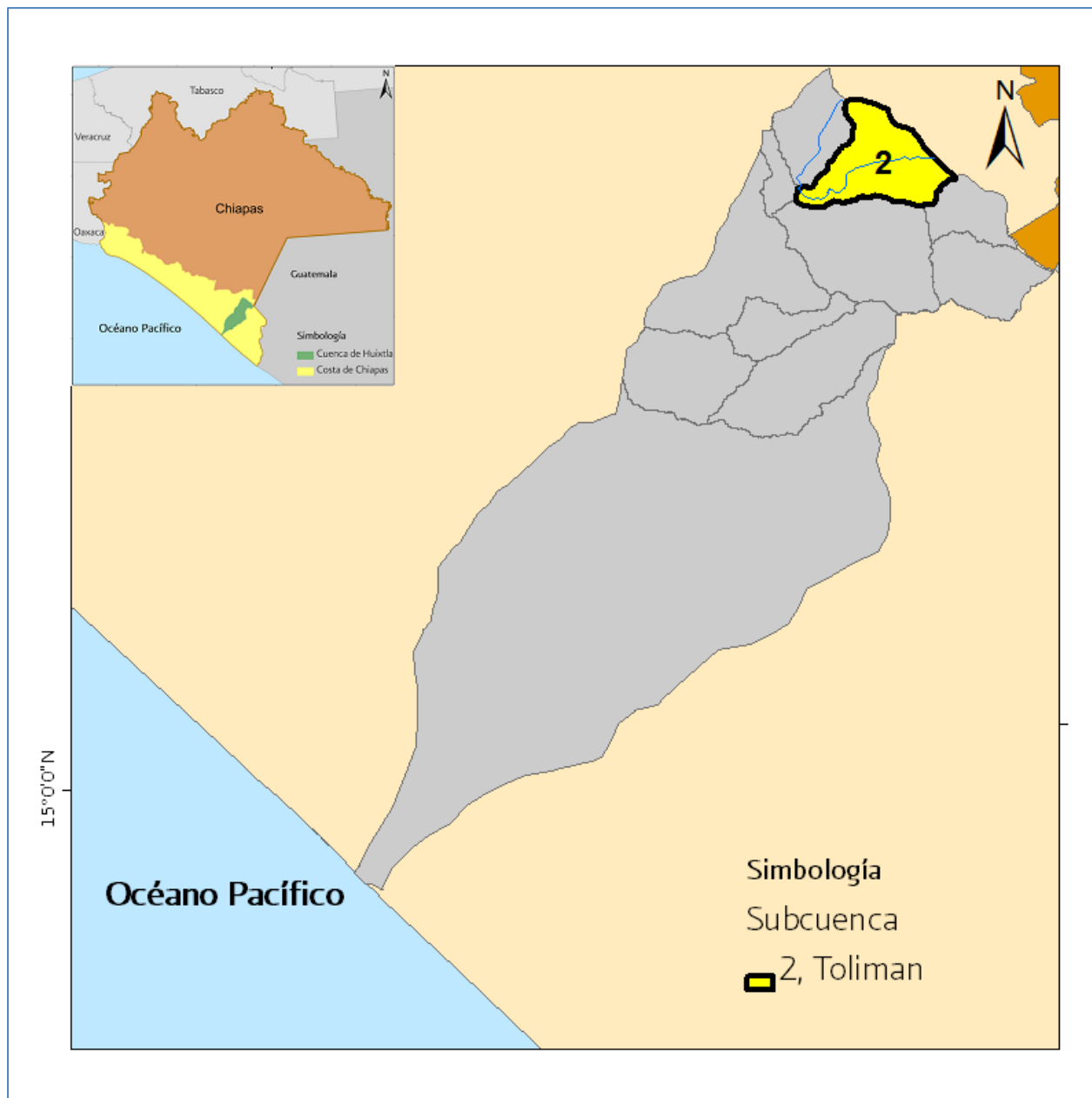
En la subcuenca se encuentra ubicadas solo nueve localidades rurales (Canacales, Concepción la Cueva, Concepción Villaflores, El Retiro, Islamapa, Maíz Blanco, Montebello, Ninguno y San Felipe Puente Campeche) las cuales tiene una población de 858 habitantes y no cuenta con población urbana. Tienen una cobertura de agua potable del 26% y cobertura de alcantarillado del 82%.

Subcuenca Concepción		
Superficie: 23.40 km <sup>2</sup>		
Municipio: Motozintla		
Población		Localidades
Total: 858 hab.		Total: 9
Mujeres: 417 hab.	Rural: 858 hab.	Rural: 9
Hombres: 429 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 163 viv		
Habitadas: 144 viv		
Deshabitadas: 16 viv		
PEA		
Total: 250 hab.	Población ocupada: 248 hab.	
Mujeres: 19 hab.		
Hombres: 231 hab.	Población desocupada: 2 hab.	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 26%		Total: 82%
Rural: 26%		Rural: 82%
Urbana: -		Urbana: -
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 2,102 mm		

Fuente: Elaboración propia, 2012

## 2.2 Subcuenca Toliman

Figura 2. 3 Subcuenca Toliman



Fuente: Elaboración propia, 2012

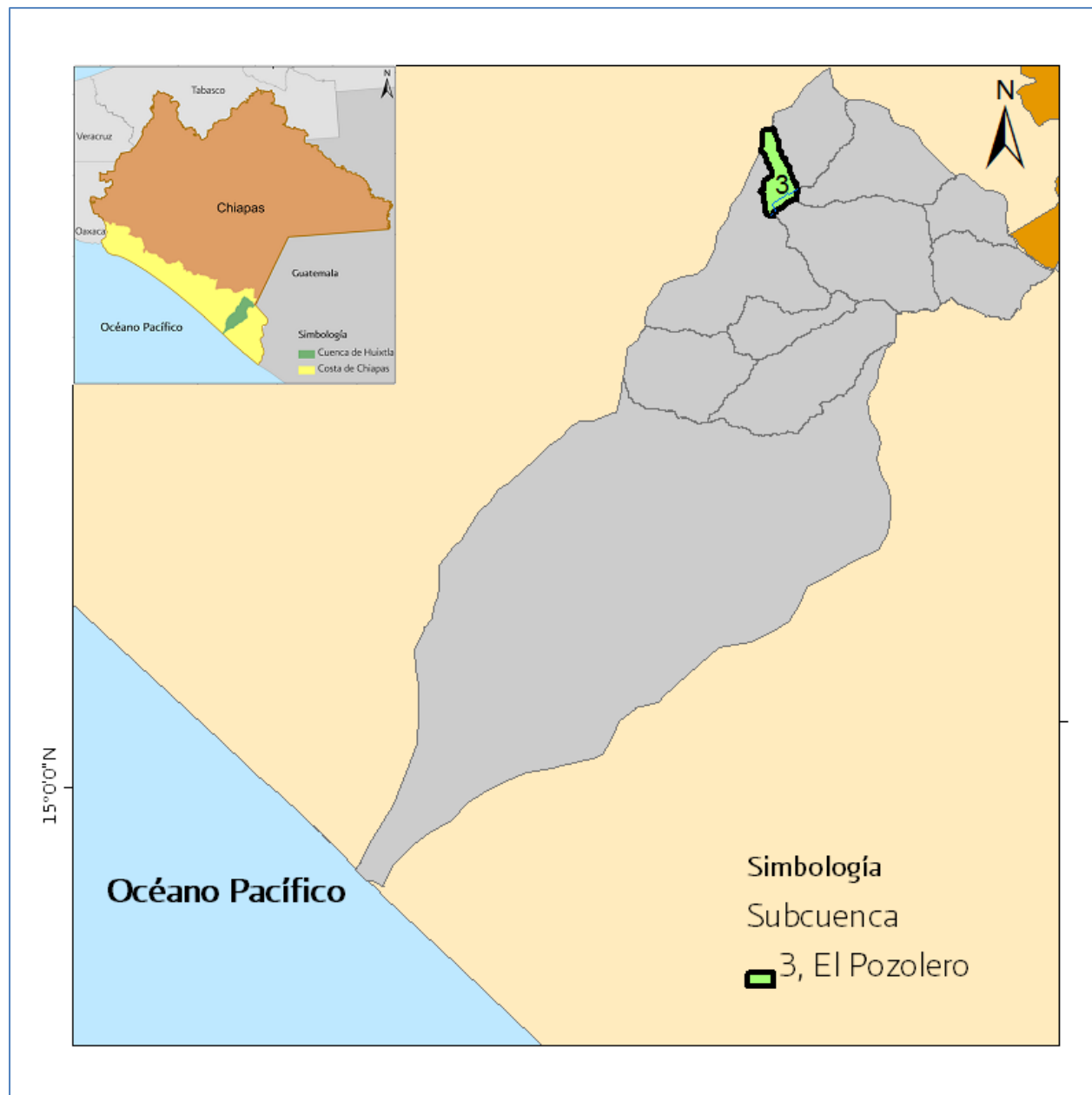
En la subcuenca se encuentra ubicadas 25 localidades rurales con una población total 3,607 habitantes, las localidades con población mayor a 500 habitantes son (Buenavista y Chevolcán) las cuales tiene una población de 568 y 500 habitantes respectivamente. La subcuenca tiene una cobertura de agua potable del 31% y cobertura de alcantarillado del 72%.

Subcuenca Toliman		
Superficie: 37.18 km <sup>2</sup>		
Municipio: Motozintla		
Población		Localidades
Total: 3,607 hab.		Total: 25
Mujeres: 1,789 hab.	Rural: 3,607 hab.	Rural: 25
Hombres: 1,804 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 797 viv		
Habitadas: 616 viv		
Deshabitadas: 154 viv		
PEA		
Total: 983 hab.	Población ocupada: 976 hab.	
Mujeres: 82 hab.		
Hombres: 901 hab.	Población desocupada: 7 hab.	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 31%		Total: 72%
Rural: 31%		Rural: 72%
Urbana: -		Urbana: -
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 2,172mm		
Infraestructura		
Planta de tratamiento: 1		
Caudal tratado: 2.5 LPS		

Fuente: Elaboración propia, 2012

### 2.3 Subcuenca El Pozolero

Figura 2. 4 Subcuenca El Pozolero



Fuente: Elaboración propia, 2012



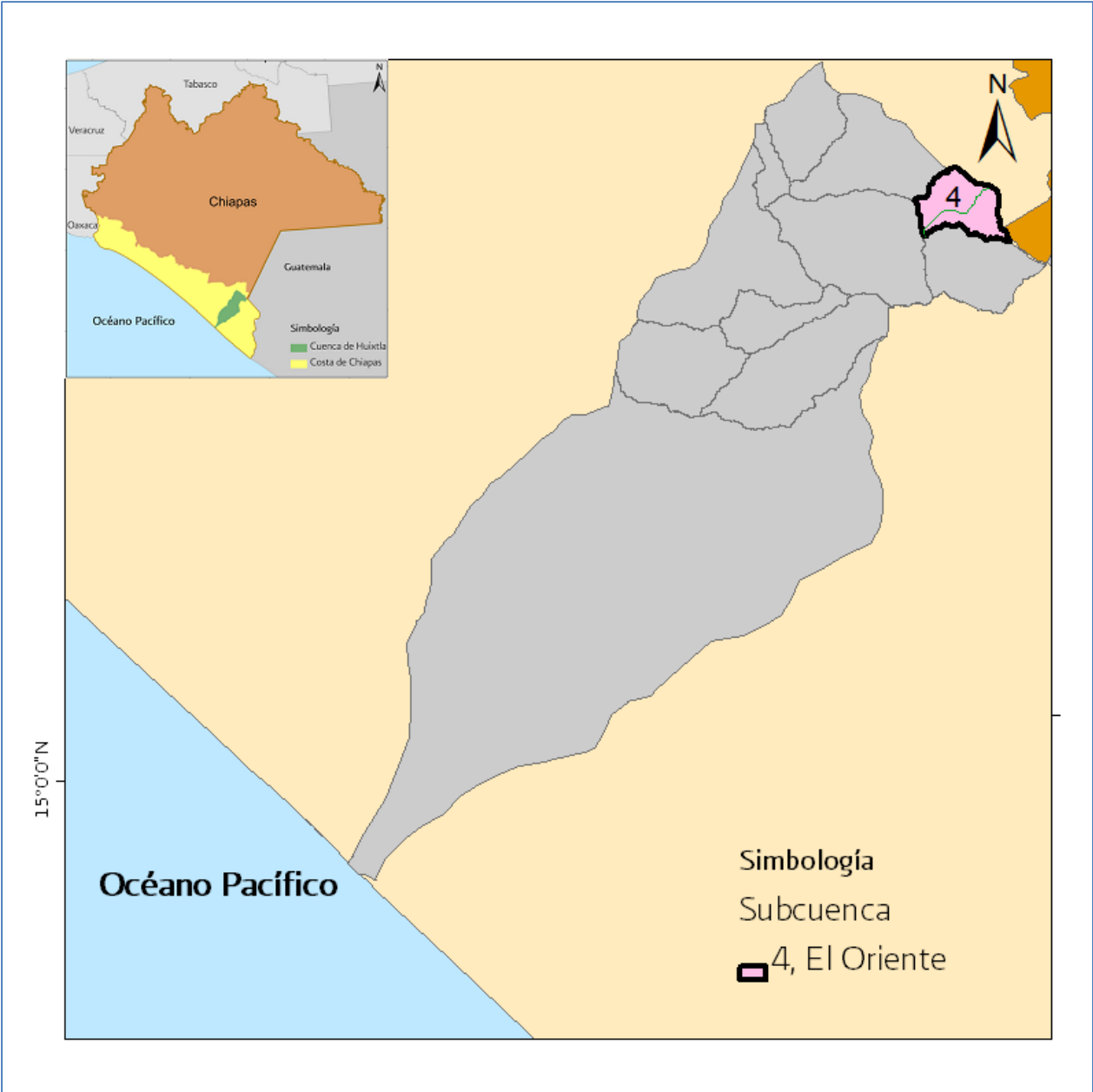
En la subcuenca se encuentra ubicadas tres localidades rurales con una población total 44 habitantes, las localidades son (Dos Marías y El Pozolero) las cuales tiene una población de 12 y 32 habitantes respectivamente. La subcuenca tiene una cobertura de agua potable del 31% y cobertura de alcantarillado del 72%.

Subcuenca El Pozolero		
Superficie: 7.38 km <sup>2</sup>		
Municipio: Motozintla		
Población		Localidades
Total: 44 hab.		Total: 2
Mujeres: 17 hab.	Rural: 44 hab.	Rural: 2
Hombres: 15 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 12 viv		
Habitadas: 8 viv		
Deshabitadas: 1 viv		
PEA		
Total: 11 hab.	Población ocupada: 11 hab.	
Mujeres: 1 hab.		
Hombres: 10 hab.	Población desocupada: -	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 09%		Total: 36%
Rural: 09%		Rural: 36%
Urbana: -		Urbana: -
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 1,978mm		

Fuente: Elaboración propia, 2012

2.4 Subcuenca El Oriente

Figura 2. 5 Subcuenca El Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2012

En la subcuenca se encuentra ubicadas solo nueve localidades rurales (Buenavista, El Oriente, El Recuerdo, Emiliano Zapata, Etzumo, Justo Sierra, La Flor, Las Nubes y Santa Clara Pacayalito) las cuales tiene una población total de 1,034 habitantes y no cuenta con población urbana. La subcuenca tiene una cobertura de agua potable del 68% y cobertura de alcantarillado del 74%.

Subcuenca El Oriente		
Superficie: 16.97 km <sup>2</sup>		
Municipio: Motozintla		
Población		Localidades
Total: 1,034 hab.		Total: 9
Mujeres: 530 hab.	Rural: 1,034 hab.	Rural: 9
Hombres: 496 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 263 viv.		
Habitadas: 193 viv.		
Deshabitadas: 56 viv.		
PEA		
Total: 250 hab.	Población ocupada: 284 hab.	
Mujeres: 19 hab.		
Hombres: 231 hab.	Población desocupada: -	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 68%		Total: 74%
Rural: 68%		Rural: 74%
Urbana: -		Urbana: -
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 2,281mm		

Fuente: Elaboración propia, 2012

## 2.5 Subcuenca Etzumo

Figura 2.6 Subcuenca Etzumo



Fuente: Elaboración propia, 2012

En la subcuenca se encuentran ubicadas 30 localidades rurales con una población total 5,851 habitantes, las localidades con población mayor a 500 habitantes son (Berriozábal, Llano Grande y Villa Hermosa) las cuales tiene una población de 578,692, y 548 habitantes respectivamente. La subcuenca tiene una cobertura de agua potable del 31% y cobertura de alcantarillado del 72%.

Subcuenca Etzumo		
Superficie: 55.10 km <sup>2</sup>		
Municipio: Motozintla		
Población		Localidades
Total: 5,851 hab.		Total: 30
Mujeres: 2,869 hab.	Rural: 5,851 hab.	Rural: 30
Hombres: 2,964 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 1,362 viv		
Habitadas: 1,144 viv		
Deshabitadas: 174 viv		
PEA		
Total: 250 hab.	Población ocupada: 1,740 hab.	
Mujeres: 19 hab.		
Hombres: 231 hab.	Población desocupada: 26 hab.	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 54%		Total: 87%
Rural: 54%		Rural: 87%
Urbana: -		Urbana: -
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 2,406mm		

Fuente: Elaboración propia, 2012

## 2.6 Subcuenca Belisario Domínguez

Figura 2.7 Subcuenca Belisario Domínguez



Fuente: Elaboración propia, 2012

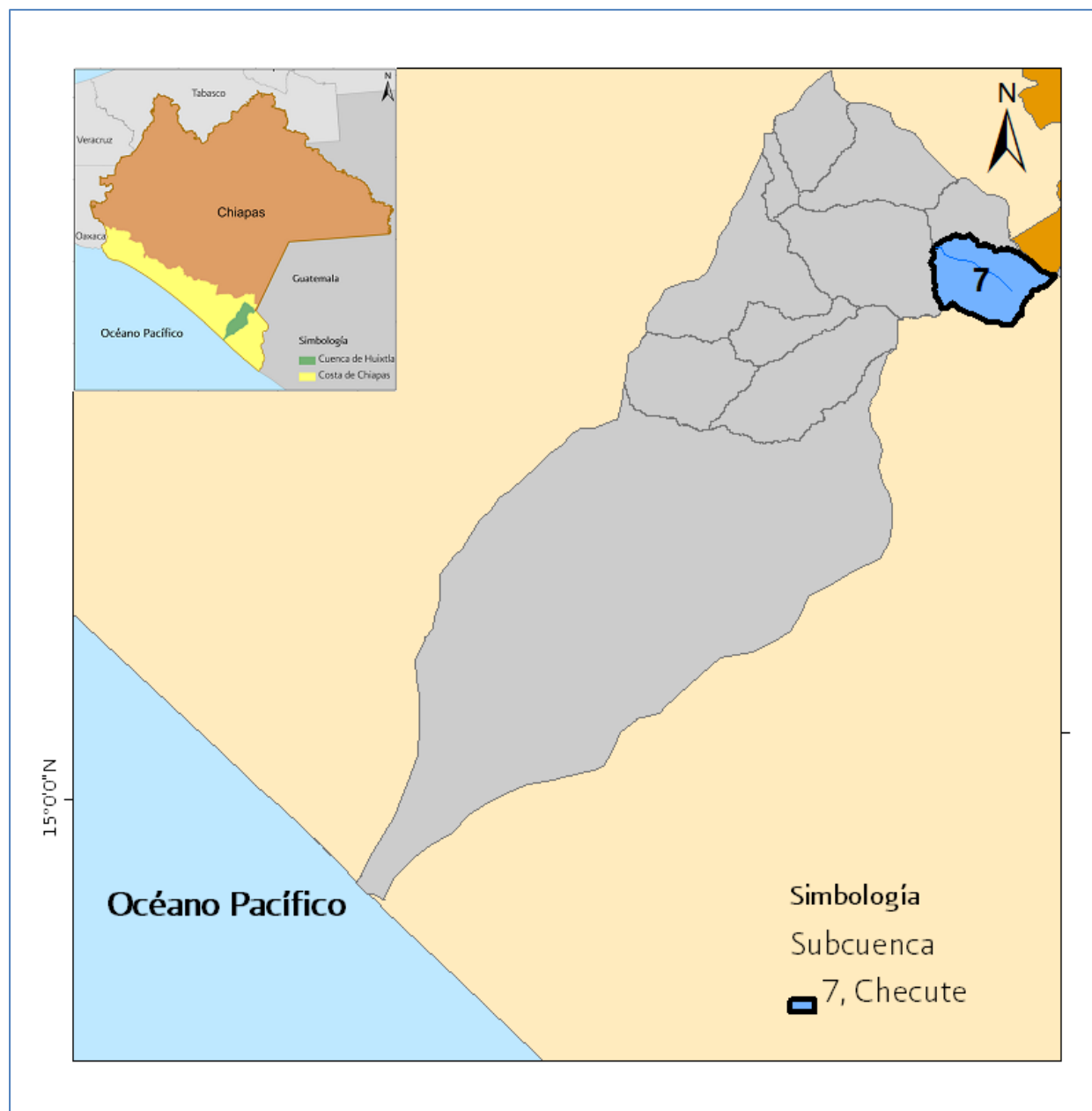
En la subcuenca se encuentran ubicadas 84 localidades rurales con una población total 5,771 habitantes, la localidad principal es Belisario Domínguez con 2,011 habitantes y 70 las localidades son menores de 100 habitantes. La subcuenca tiene una cobertura de agua potable del 29% y cobertura de alcantarillado del 43%.

Subcuenca Belisario Domínguez		
Superficie: 55.31 km <sup>2</sup>		
Municipio: Huixtla, Motozintla y Tuzantán		
Población		Localidades
Total: 5,771 hab.		Total: 84
Mujeres: 2,771 hab.	Rural: 5,771 hab.	Rural: 84
Hombres: 2,773 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 1,356 viv		
Habitadas: 1,143 viv		
Deshabitadas: 127 viv		
PEA		
Total: 1,755 hab.	Población ocupada: 248 hab.	
Mujeres: 238 hab.		
Hombres: 1,517 hab.	Población desocupada: 2 hab.	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 29%		Total: 43%
Rural: 29%		Rural: 43%
Urbana: -		Urbana: -
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 2,468mm		

Fuente: Elaboración propia, 2012

## 2.7 Subcuenca Checute

Figura 2.8 Subcuenca Checute



Fuente: Elaboración propia, 2012



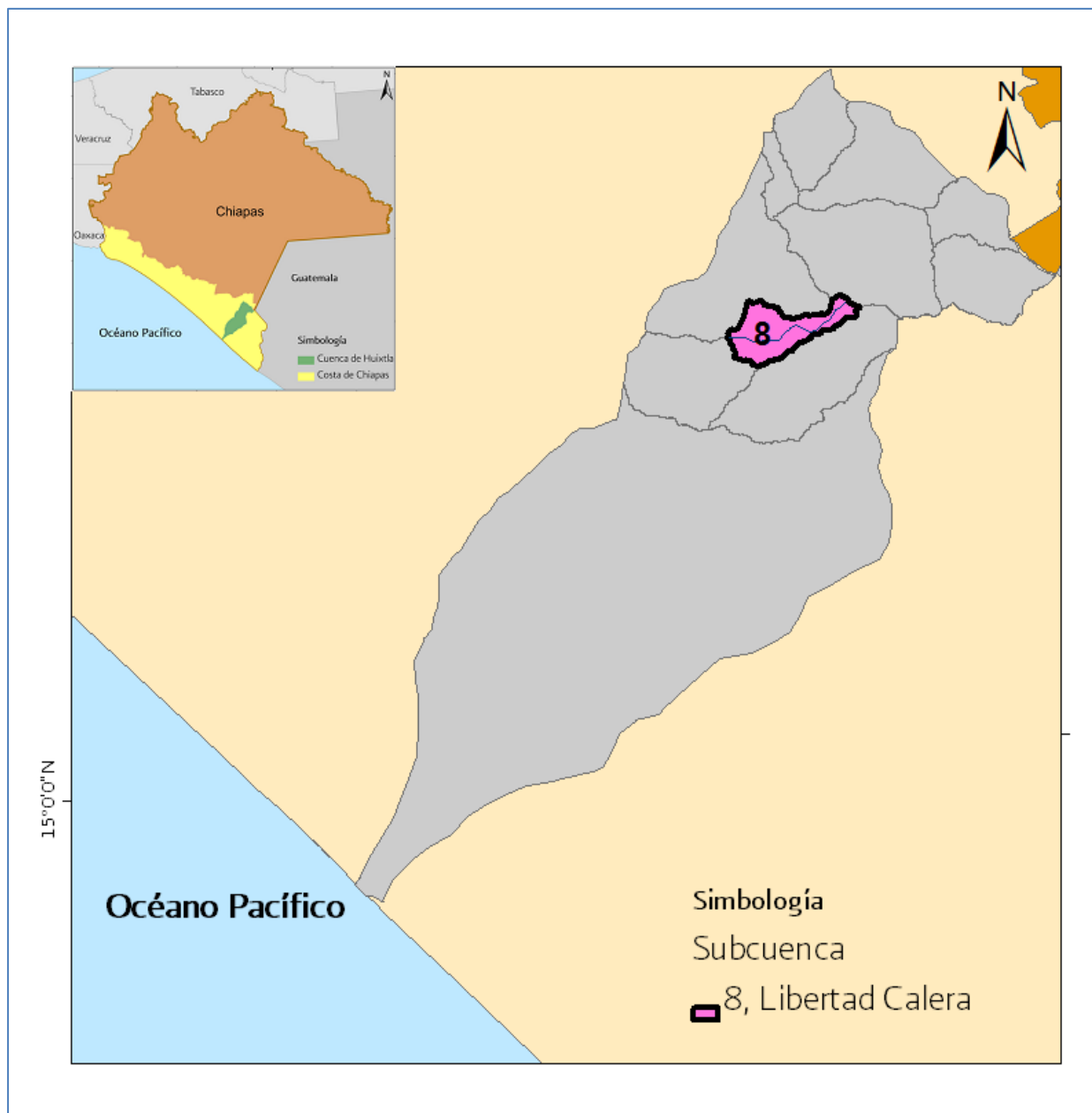
En la subcuenca se encuentran ubicadas 14 localidades rurales con una población total 2,429 habitantes, las localidades principales son Niquivil y Checute con 774 y 691 habitantes respectivamente, 9 de las localidades son menores de 100 habitantes. La subcuenca tiene una cobertura de agua potable del 59% y cobertura de alcantarillado del 63%.

Subcuenca Checute		
Superficie: 28.34 km <sup>2</sup>		
Municipio: Motozintla		
Población		Localidades
Total: 2,429 hab.		Total: 14
Mujeres: 1,200 hab.	Rural: 2,429 hab.	Rural: 14
Hombres: 1,204 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 488 viv		
Habitadas: 417 viv		
Deshabitadas: 68 viv		
PEA		
Total: 625 hab.	Población ocupada: 248 hab.	
Mujeres: 27 hab.		
Hombres: 598 hab.	Población desocupada: 2 hab.	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 59%		Total: 63%
Rural: 59%		Rural: 63%
Urbana: -		Urbana: -
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 2,773mm		

Fuente: Elaboración propia, 2012

## 2.8 Subcuenca Libertad Calera

Figura 2.9 Subcuenca Libertad Calera



Fuente: Elaboración propia, 2012

En la subcuenca se encuentran ubicadas 19 localidades rurales con una población total 1,057 habitantes, la localidad principal por el número de habitantes es Libertad calera con habitantes, diecisiete son localidades de menos de 100 habitantes. La subcuenca tiene una cobertura de agua potable del 13% y cobertura de alcantarillado del 38%.

Subcuenca Libertad Calera		
Superficie: 17.56 km <sup>2</sup>		
Municipio: Motozintla y Tuzantán		
Población		Localidades
Total: 1,057 hab.		Total: 19
Mujeres: 508 hab.	Rural: 1,057 hab.	Rural: 19
Hombres: 488 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 190 viv		
Habitadas: 162 viv		
Deshabitadas: 14 viv		
PEA		
Total: 263 hab.	Población ocupada: 261 hab.	
Mujeres: 10 hab.		
Hombres: 253 hab.	Población desocupada: 2 hab.	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 13%		Total: 38%
Rural: 13%		Rural: 38%
Urbana: -		Urbana: -
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 2,651mm		

Fuente: Elaboración propia, 2012

2.9 Subcuenca Pedregoso

Figura 2.10 Subcuenca Pedregoso



Fuente: Elaboración propia, 2012

En la subcuenca se encuentran ubicadas 21 localidades rurales con una población total 2,688 habitantes, las localidades principales por el numero de habitantes es Nueva Tenochtitlán y El Retiro con 900 y 871 habitantes respectivamente, quince son localidades de menos de 100 habitantes. La subcuenca tiene una cobertura de agua potable del 36% y cobertura de alcantarillado del 53%.

Subcuenca Pedregoso		
Superficie: 36.46 km <sup>2</sup>		
Municipio: Huixtla y Tuzantán		
Población		Localidades
Total: 2,688 hab.		Total: 21
Mujeres: 1,331 hab.	Rural: 2,688 hab.	Rural: 21
Hombres: 1,314 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 649 viv		
Habitadas: 556 viv		
Deshabitadas: 68 viv		
PEA		
Total: 819 hab.	Población ocupada: 804 hab.	
Mujeres: 109 hab.		
Hombres: 710 hab.	Población desocupada: 15 hab.	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 36%		Total: 53%
Rural: 36%		Rural: 53%
Urbana: -		Urbana: -
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 2,910mm		

Fuente: Elaboración propia, 2012

## 2.10 Subcuenca Río Negro

Figura 2.11 Subcuenca Río Negro



Fuente: Elaboración propia, 2012

En la subcuenca se encuentran ubicadas 21 localidades rurales con una población total 6,053 habitantes, las localidades con población mayor a 500 habitantes para el municipio de Motozintla son Bremen y Nueva Independencia para el municipio de Tuzantán son dos Agua Prieta y El Terral las cuales tiene una población de 575, 579, 594 y 943 habitantes respectivamente, cinco localidades son menores de 100 habitantes. La subcuenca tiene una cobertura de agua potable del 62% y cobertura de alcantarillado del 85%.

Subcuenca Río Negro		
Superficie: 48.62 km <sup>2</sup>		
Municipio: Motozintla y Tuzantán		
Población		Localidades
Total: 6,053 hab.		Total: 21
Mujeres: 3,022 hab.	Rural: 6,053 hab.	Rural: 21
Hombres: 3,030 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 1,427 viv		
Habitadas: 1,200 viv		
Deshabitadas: 177 viv		
PEA		
Total: 1,734 hab.	Población ocupada: 1,720 hab.	
Mujeres: 131 hab.		
Hombres: 1,603 hab.	Población desocupada: 14 hab.	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 62%		Total: 85%
Rural: 62%		Rural: 85%
Urbana: -		Urbana: -
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 3,086 mm		

Fuente: Elaboración propia, 2012

## 2.11 Subcuenca Costa de Huixtla

Figura 2.12 Subcuenca Costa de Huixtla



Fuente: Elaboración propia, 2012



La subcuenca la conforman parte de cinco municipios donde se encuentran ubicadas 279 localidades 276 localidades son rurales y tres urbanas con una población total 76,205 habitantes, las localidades urbanas son: Tuzantán, Xochiltepec y Huixtla las cuales tiene una población de 2,863,2,563 y 32,033 habitantes respectivamente, dentro de ella 199 localidades son conformadas con poblaciones menores a 100 habitantes. La subcuenca tiene una cobertura de agua potable del 32% y cobertura de alcantarillado del 48%.

Subcuenca Costa de Huixtla		
Superficie: 48.62 km <sup>2</sup>		
Municipio: Huixtla, Tapachula, Huehuetán, Tuzantán y Villa Comaltitlán		
Población		Localidades
Total: 76,205 hab.		Total: 279
Mujeres: 38,726 hab.	Rural: 38,746 hab.	Rural: 276
Hombres: 36,782 hab.	Urbana: 37,459 hab.	Urbana: 3
Viviendas particulares habitadas		
Total: 21,825 viv		
Habitadas: 18,477 viv		
Deshabitadas: 2,617 viv		
PEA		
Total: 27,554 hab.	Población ocupada: 26,655 hab.	
Mujeres: 7,496 hab.		
Hombres: 20,058 hab.	Población desocupada: 899 hab.	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 32%		Total: 48%
Rural: 22%		Rural: 41%
Urbana: 42%		Urbana: 56%
Datos hidrológicos		
Precipitación media anual: 3,102 mm		
Infraestructura		
Planta de tratamiento: 1	Estación hidrométrica: una	
Caudal tratado: 3.4 LPS	Estaciones meteorológicas: dos	
Estaciones de monitores de calidad: una		

Fuente: Elaboración propia, 2012



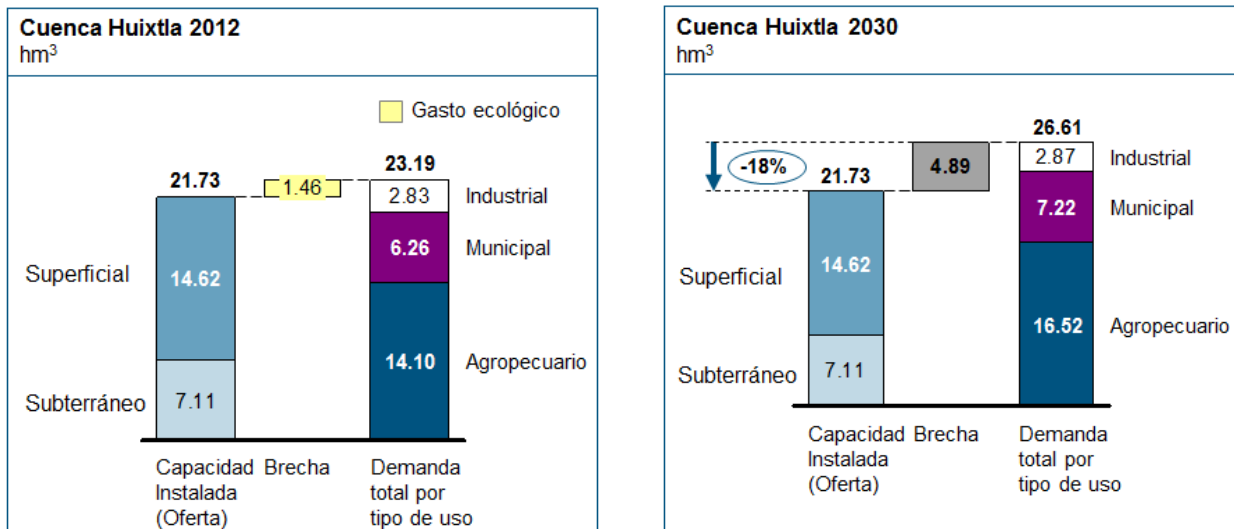
### 3. Descripción de la Problemática

En seguida se describen brevemente los principales problemas por eje temático que se presentan en esta cuenca.

- **Cuencas y acuíferos en equilibrio**

En la cuenca del río Huixtla se cuenta con una oferta sustentable por capacidad instalada de 21.73 hm<sup>3</sup>, de los cuales 14.62 hm<sup>3</sup> corresponden a la infraestructura para aprovechamiento superficial y 7.11 hm<sup>3</sup> a infraestructura para aprovechamiento subterráneo. Por otra parte, la demanda total para los sectores industrial, público urbano y agrícola es de 23.19 hm<sup>3</sup>; de los cuales 14.10 hm<sup>3</sup> corresponden al sector hidroagrícola, 6.26 hm<sup>3</sup> al sector público urbano, 2.83 hm<sup>3</sup> al sector industrial y 1.46 hm<sup>3</sup> para cubrir el gasto ecológico. La diferencia entre la oferta sustentable y la demanda se le llamará Brecha pero que en este caso es igual al gasto ecológico.

Tabla 3. 1 Brecha (hm<sup>3</sup>) del eje de cuencas y acuíferos en equilibrio en la cuenca del río Huixtla



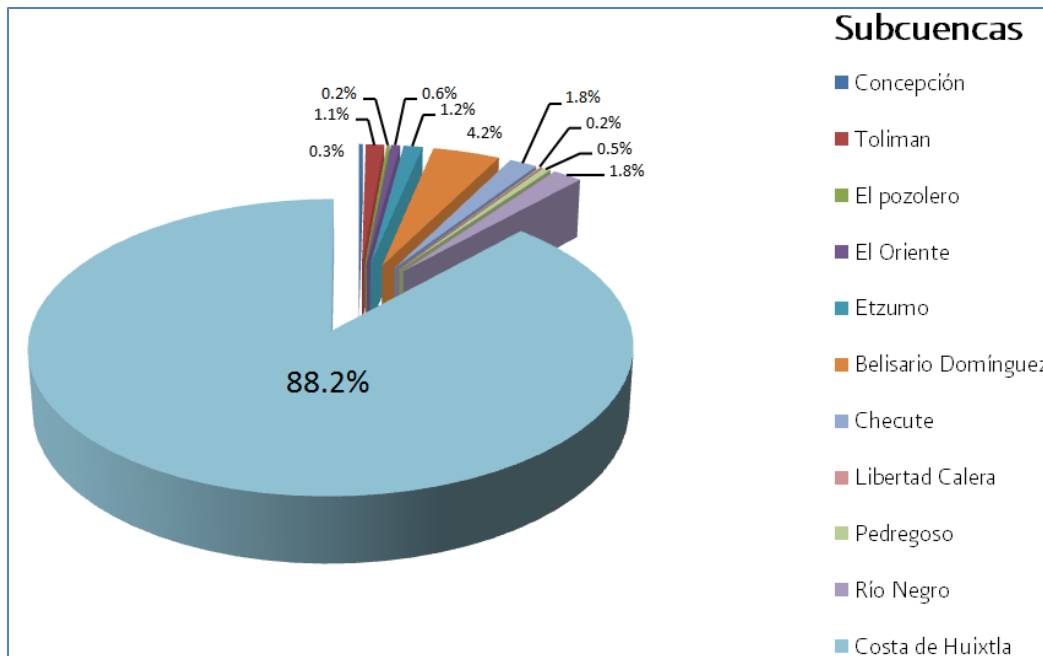
Para el año 2030, la oferta sustentable por capacidad instalada se mantendrá en 21.73 hm<sup>3</sup>, mientras que a ese mismo año se espera un crecimiento de la demanda a 26.61 hm<sup>3</sup>, de los cuales 16.52 hm<sup>3</sup> corresponden al sector hidroagrícola, 7.22 hm<sup>3</sup> al público urbano, 2.87 hm<sup>3</sup> al industrial por lo que la brecha al año 2030 será de 4.89 hm<sup>3</sup>. El reto principal será apoyar el crecimiento agrícola y abastecer la demanda público urbano.

La subcuenca en donde se concentra la mayor brecha al 2030 es Costa de Huixtla la cual concentra el 88% del total de la brecha de la cuenca.

**Tabla 3. 2 Brecha por subcuencas al 2030**

Subcuenca	Tipo uso	2030 (hm3)			
		Oferta	Demanda	Brecha	
1	Concepción	Agrícola	0.003	0.004	0.001
		Público Urbano	0.051	0.060	0.009
<b>Total</b>			<b>0.054</b>	<b>0.064</b>	<b>0.010</b>
2	Tolimán	Público Urbano	0.249	0.294	0.045
<b>Total</b>			<b>0.249</b>	<b>0.294</b>	<b>0.045</b>
3	El pozolero	Público Urbano	0.037	0.044	0.007
<b>Total</b>			<b>0.037</b>	<b>0.044</b>	<b>0.007</b>
4	El Oriente	Agrícola	0.011	0.014	0.003
		Público Urbano	0.104	0.122	0.019
<b>Total</b>			<b>0.114</b>	<b>0.136</b>	<b>0.022</b>
5	Etzumo	Agrícola	0.056	0.073	0.017
		Público Urbano	0.163	0.192	0.029
<b>Total</b>			<b>0.219</b>	<b>0.265</b>	<b>0.046</b>
6	Belisario Domínguez	Agrícola	0.022	0.029	0.007
		Público Urbano	0.879	1.037	0.158
<b>Total</b>			<b>0.901</b>	<b>1.065</b>	<b>0.164</b>
7	Checute	Público Urbano	0.383	0.451	0.069
<b>Total</b>			<b>0.383</b>	<b>0.451</b>	<b>0.069</b>
8	Libertad Calera	Público Urbano	0.032	0.038	0.006
<b>Total</b>			<b>0.032</b>	<b>0.038</b>	<b>0.006</b>
9	Pedregoso	Público Urbano	0.088	0.108	0.020
<b>Total</b>			<b>0.088</b>	<b>0.108</b>	<b>0.020</b>
10	Río Negro	Agrícola	0.014	0.019	0.004
		Público Urbano	0.335	0.402	0.067
<b>Total</b>			<b>0.349</b>	<b>0.421</b>	<b>0.072</b>
11	Costa de Huixtla	Agrícola	12.528	16.379	3.850
		Industrial	2.831	2.874	0.043
		Público Urbano	3.941	4.475	0.534
<b>Total</b>			<b>19.300</b>	<b>23.728</b>	<b>4.427</b>
<b>Total general</b>			<b>21.725</b>	<b>26.613</b>	<b>4.887</b>

Figura 3. 1 Brecha Hídrica al 2030 por subcuencas



Fuente: Elaboración propia, 2012

### Problemática actual de la cuenca

#### Baja productividad del agua y rentabilidad de algunas actividades económicas

La problemática en lo que respecta a la cuenca responde a diferentes causas que fundamentalmente se asocian a la forma en que los diversos recursos naturales, como son el agua, la tierra y los bosques, son explotados y usados por los habitantes, incluyéndose en la forma la infraestructura con que se cuenta para esta explotación y uso.

La mayor parte de la actividad agrícola en la cuenca se desarrolla con sistemas tradicionales, poco tecnificados y con bajos rendimientos; utiliza fundamentalmente la humedad de temporal, con un uso incipiente del agua para riego, por lo que la tierra sólo se aprovecha durante el verano-otoño con el riesgo que implica depender de los tiempos inciertos de los períodos de lluvias.

En el estado existen cuatro Distritos de Riego, los cuales presentan una eficiencia total del 78%, esto debido a que aún se presenta el riego por canales los cuales presentan importantes pérdidas debido a la infiltración y a la evaporación.

En las Unidades de Riego, presenta en promedio el 74% de eficiencia, aunque se han rehabilitado o modernizado mediante los programas de la Conagua, sin embargo aún existen Unidades de Riego que es necesario modernizar.

De igual forma, en los sectores público-urbano e industrial se tienen pérdidas importantes debido a la presencia de fugas tanto en la red primaria como en la secundaria.

Por otra parte, el inadecuado uso y manejo de los recursos naturales (agua, tierra y bosque) ha ocasionado verdaderos estragos en los ecosistemas, provocando cambios ambientales drásticos, manifestándose en la pérdida parcial o total de biodiversidad y desaparición de especies. En el caso particular de los bosques, se han generado amplias zonas deforestadas, teniendo entre algunas de sus causas principales:

- ◆ Explotación forestal inmoderada.
- ◆ Descontrol del sistema tradicional de roza-tumba-quema (r-t-q).
- ◆ Expansión de la ganadería extensiva.
- ◆ Siniestros por incendio.

Esta deforestación da paso a la degradación de suelos por erosión hídrica, pérdida de fertilidad y azolvamiento de cauces y cuerpos de agua.

Un elemento más significativo es la baja percepción de la responsabilidad que tienen los habitantes en materia ambiental, si no se logra crear conciencia difícilmente se tendrá una comunidad participativa por lo que las propuestas para dar solución a la problemática actual en las cuencas y acuíferos serán insuficientes.

Otro elemento a considerar en la problemática es la ausencia de una adecuada coordinación institucional que se ve reflejado en una falta de continuidad de los programas y acciones, así como una incipiente consolidación de los Consejos, Comisión y Comités de cuenca del estado.

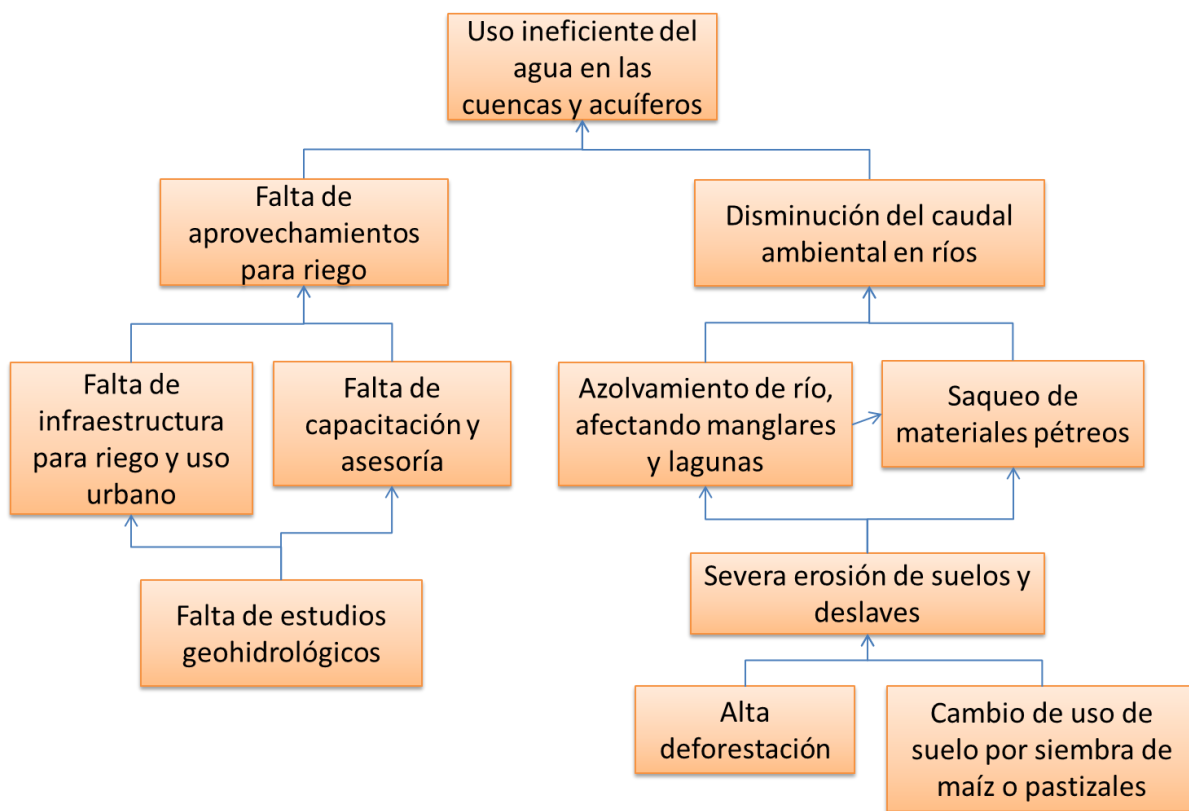
Aunque en el estado se tiene disponibilidad suficiente para cubrir las necesidades en los diferentes sectores, no se tiene la infraestructura suficiente para cubrir la demanda en el estado ( $381 \text{ hm}^3$ ) ya que solamente se cuenta con una oferta sustentable por capacidad instalada de  $359 \text{ hm}^3$ , de los cuales  $212 \text{ hm}^3$  corresponden a la infraestructura para aprovechamiento superficial y  $147 \text{ hm}^3$  a infraestructura para aprovechamiento subterráneo. Por lo que en el estado se tiene un déficit para satisfacer al 100% la demanda de  $21 \text{ hm}^3$ .

En el caso de no realizar acciones que permitan incrementar la capacidad instalada y mejorar la eficiencia en los diferentes sectores para el año 2030, de acuerdo con un análisis técnico prospectivo, el déficit podría incrementarse a  $523.2 \text{ hm}^3$ .

Derivado de los talleres participativos con los principales usuarios se definieron complementariamente los siguientes problemas:

- ◆ Alta deforestación en las partes altas de la cuenca, por tala inmoderada, deshierbe e incendios forestales (Ej. B. Juárez, comunidades: M. Alemán, Aztecas, San Juan, Calera, Toliman, Ej. Villahermosa, B. Domínguez, Llano Grande...)
- ◆ Cambio de uso de suelo por siembra de maíz o pastizales para ganado
- ◆ Severa erosión de suelos (Chevolcan) y deslaves
- ◆ Azolvamiento en las partes bajas afectando a manglares y la desaparición de la laguna La Cantileña
- ◆ Saqueo de materiales pétreos y de animales (Miguel Alemán...)
- ◆ Importante descarga de basura a los afluentes
- ◆ Basureros en las cañadas, que con las crecidas arrastran todos los desechos al río (entre Motozintla y Comalapa)

Figura 3. 2 Árbol de problemas para el tema: Cuencas y acuíferos en equilibrio



- **Ríos limpios**

Para lograr ríos limpios en todo el territorio de la cuenca de Huixtla, se necesitará garantizar que las aguas residuales descargadas a los cuerpos receptores cumplan con los niveles de calidad definidos en el marco jurídico aplicable, diseñar acciones que reduzcan la contaminación generada por fuentes difusas y mantener los cauces libres de basura, así como evitar que se sigan deteriorando las cuencas por los procesos de deforestación y erosión de sus suelos.

El volumen actual de agua residual generada en la cuenca se estima en aproximadamente de 2.05 hm<sup>3</sup> de origen municipal. De acuerdo con el inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales de 2010, la cuenca no cuenta con plantas de tratamiento ni de saneamiento por lo que no se tratan las aguas actualmente vertiéndose todas las aguas contaminadas a los cauces o barrancas.

**Tabla 3.3 Agua residual generada 2010 por subcuenca**

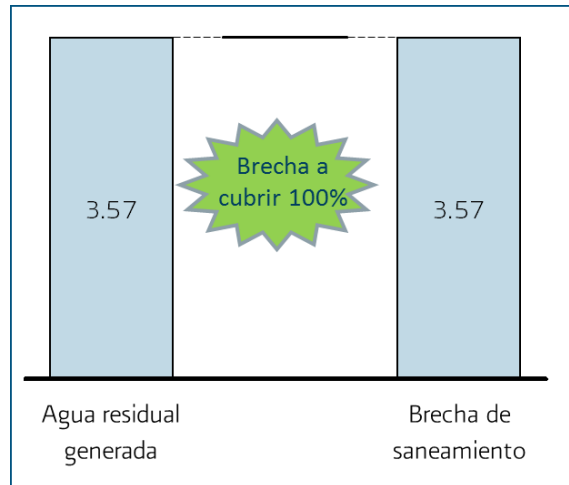
Núm.	Etiquetas de fila	Volumen sin tratar (hm <sup>3</sup> /año)
Sub. 1	Belisario Domínguez	0.01
Sub. 2	Costa de Huixtla	0.03
Sub. 3	El Oriente	0.00
Sub. 4	El pozolero	0.02
Sub. 5	Etzumo	0.08
Sub. 6	Libertad Calera	0.08
Sub. 7	Pedregoso	0.04
Sub. 8	Río Negro	0.01
Sub. 9	Tolimán	0.04
Sub. 10	Checute	0.09
Sub. 11	Concepción	1.65
<b>Total</b>		<b>2.05</b>

Para garantizar el saneamiento de las aguas residuales generadas se requiere que el agua sea tratada al menos con el nivel descrito por la normatividad en cada uno de los municipios.

Al año 2030, el volumen de aguas residuales municipales generado en la cuenca se espera llegará a 3.57 hm<sup>3</sup>, con la infraestructura planeada al 2030, se trataría al nivel requerido un volumen cercano a 3.05 hm<sup>3</sup> para el sector municipal esto es prácticamente el 85% de las aguas residuales generadas de origen municipal.



Tabla 3. 4 Brecha de tratamiento al año 2030



Al 2030 se espera que el 100% del agua residual generada reciba tratamiento al nivel requerido por la NOM-001-SEMARNAT-1996.

#### Problemática actual de la cuenca

##### Contaminación del agua en cauces, acuíferos y ecosistemas

La disposición inadecuada de desechos sólidos originados en los centros de población urbanos y rurales, que en gran parte vienen a ser dispuestos en tiraderos a cielo abierto, contribuye al azolvamiento de cauces de los ríos y los lixiviados a la contaminación del agua de las corrientes superficiales y de los mantos acuíferos. A esto se suma la escasa cultura de la población en favor de un ambiente limpio, lo cual genera que la población arroje desechos sólidos en las calles de las ciudades, lo que contribuye a obstruir el alcantarillado y drenes pluviales, contribuyendo a contaminar a los ríos y demás cuerpos de agua al ser arrastrados a los afluentes.

Los centros urbanos se han convertido en verdaderas “fábricas” de desechos sólidos y de aguas residuales. Es notoria la contaminación de ríos y otros cuerpos de agua en zonas aledañas a las ciudades, sobre todo a aquéllas mayores de 50,000 habitantes como son Tuxtla Gutiérrez, Tapachula, Comitán y San Cristóbal de las Casas en Chiapas.

Existen problemas puntuales de contaminación en el Río Grijalva en el tramo comprendido entre las presas La Angostura y Chicoasén, cuyos afluentes son el río Sabinal receptor de las aguas residuales de las ciudades de Tuxtla Gutiérrez y Chiapas de Corzo; y el río Santo Domingo el cual recibe las aguas residuales de los municipios Villaflores, Suchiapa, San Lucas y Villacorzo.

Los datos de monitoreo en cuanto a la calidad de los acuíferos subyacentes, son escasos. Sin embargo, conforme a los análisis periódicos que se realizan a las fuentes principales de abastecimiento, se ha detectado que prácticamente todos los cuerpos de agua subterránea son aptos para todo uso cumpliendo con las normas de calidad establecidas para consumo humano. No obstante, es necesario un cuidadoso seguimiento de los acuíferos de la costa chiapaneca para evitar que una excesiva explotación vulnere el equilibrio con respecto al agua de mar.

Actualmente, se estima que el volumen de agua residual municipal generada en el estado Chiapas es aproximadamente 184.2 hm<sup>3</sup>. De este volumen 132.5 hm<sup>3</sup> (71.9%) no es captado para dar algún tratamiento, lo que aunado a la baja eficiencia de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se tiene una brecha de 179.9 hm<sup>3</sup>. Para el año 2030 se estima que se generará un volumen de agua residual municipal de 272.7 hm<sup>3</sup>, del cual 190.3 hm<sup>3</sup> no serán captados por la infraestructura. Además considerando que las PTAR no operan de manera eficiente, se tendrá una brecha en el sector público urbano de 263.2 hm<sup>3</sup> y 5.1 hm<sup>3</sup> en el sector industrial.

Aunado a lo anterior, en 2010, existían 21 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) , la capacidad total instalada es de 1.392.5 m<sup>3</sup>/s con un caudal tratado de 0.918 m<sup>3</sup>/s el cual representa solamente el 65.9% de su capacidad.

Otra fuente de contaminación, es la influencia puntual de descargas de tipo industrial como es el caso de PEMEX y los ingenios azucareros, así como aguas de retorno agrícola que son considerados una importante fuente de contaminación. Problemas muy resaltados en los foros regionales de la agenda del agua son el uso inadecuado de los agroquímicos en la agricultura, sin embargo, para el tipo de contaminación que se genera, éste es de difícil control, así como de cuantiosa inversión. Sus causas son una inadecuada capacitación de los productores para el manejo de los agroquímicos y el alto costo de los mismos.

Respecto a las aguas subterráneas, se ha detectado que prácticamente todos los cuerpos de agua subterránea son aptos para todo uso cumpliendo con las normas de calidad establecidas para consumo humano. Sin embargo, es necesario un cuidadoso seguimiento de los acuíferos por la posibilidad de que los lixiviados de tiraderos a cielo abierto así como las descargas de aguas residuales a sumideros generen contaminación importante y, específicamente, en la costa chiapaneca para evitar que una excesiva explotación altere el equilibrio con respecto al agua de mar.

De igual forma, la tala inmoderada de árboles originada por un cambio constante de uso del suelo en las partes altas de las cuencas y debido a que este material es un elemento de gran uso como combustible en las zonas rurales del estado, las ramas en desuso quedan expuestas a la intemperie, ante la presencia de las lluvias se presenta el arrastre de troncos y ramas hacia los cauces, lo que ocasiona taponamientos y contaminación de ríos y cuerpos de agua.

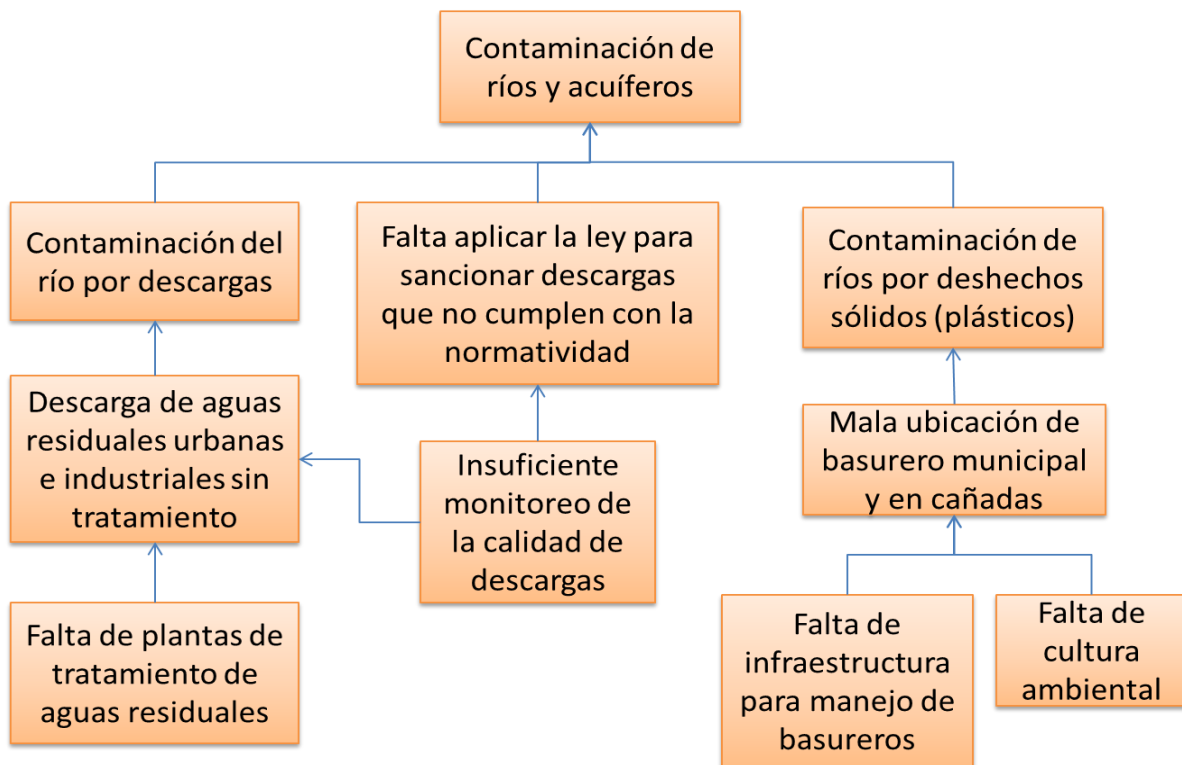
En particular este proceso prevalece con frecuencia en la zona llamada el Tapón en el Cañón del Sumidero, hecho que ha requerido de grandes esfuerzos interinstitucionales y sociedad para

mantener limpio este lugar emblemático del estado. Este esfuerzo sería menor, con el consecuente ahorro de recursos si la sociedad tuviera el hábito de depositar la basura en los contenedores y proteger los recursos forestales en la parte alta de la cuenca.

Derivado de los talleres participativos con los principales usuarios se definieron complementariamente los siguientes problemas:

- ◆ Descargas de aguas residuales urbanas e industriales a ríos (Rastro, Belizario Domínguez, Toliman, Ingenio Azucarero, San Fernando, 5 de mayo, limegra, Altamira...)
- ◆ Mucha basura en causes (envases PET). Falta de cultura ambiental
- ◆ Contaminación de basureros municipales. Mala ubicación.
- ◆ Falta de plantas de tratamiento de aguas residuales
- ◆ Insuficiente monitoreo de la calidad de descargas
- ◆ No hay una estricta aplicación de la ley para sancionar descargas que no cumplen con la normatividad

Figura 3.3 Árbol de problemas para el tema: Ríos limpios

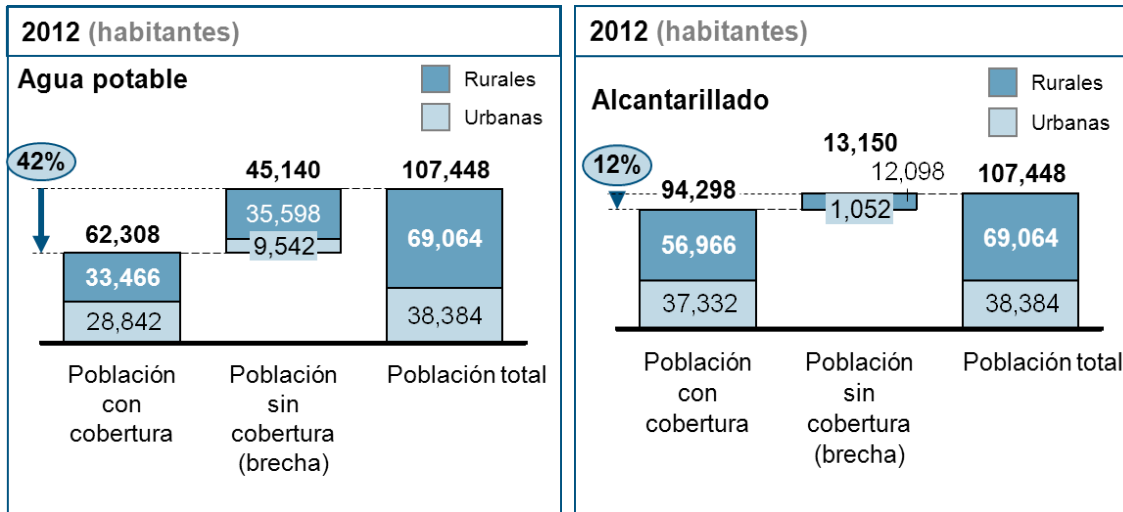


- **Cobertura universal**

En lo que se refiere al servicio de *agua potable*, en la cuenca se tienen 62,308 habitantes con el servicio, lo cual equivale a una cobertura de 58%; en el año base el número de habitantes que no cuenta con el servicio (brecha) es de 45,140 (42%), de los cuales 9,542 habitantes se localizan en zona urbana, y 35,598 habitantes en la zona rural.

En la cuenca existen 94,298 habitantes con el servicio de *alcantarillado*, lo cual equivale a una cobertura del 88%, por lo que la brecha es de 13,150 habitantes (12%), de los cuales 1,052 se localizan en zona urbana y 12,098 se localizan en la zona rural.

**Tabla 3.5 Brecha (hm<sup>3</sup>) 2012 del eje de cobertura universal en la cuenca de Huixtla**

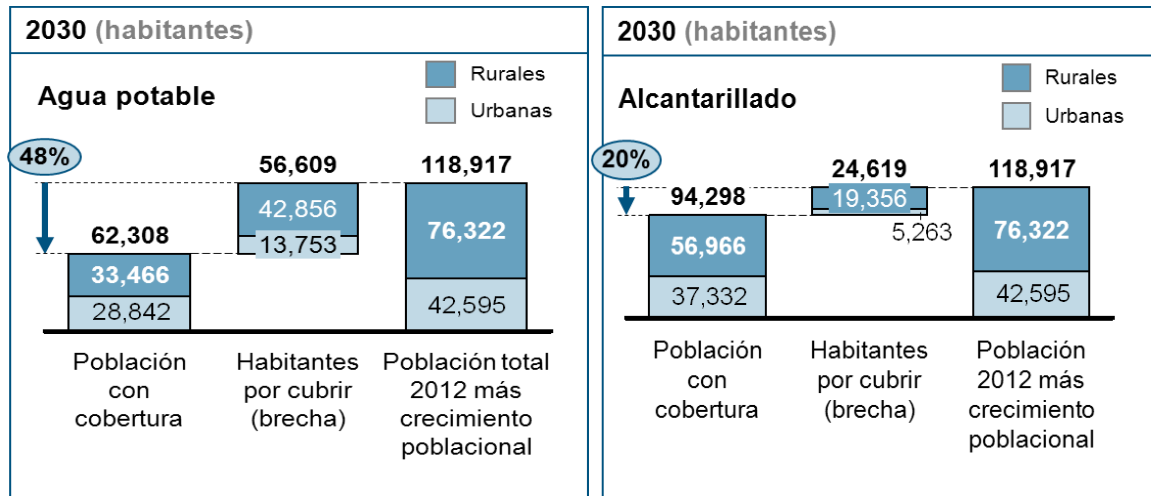


Fuente: Elaborado a partir de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Para el año 2030, de acuerdo con las proyecciones, se estimó que se tendrá en la cuenca una población aproximada de 118,917 habitantes, de los cuales 42,595 se ubicarán en las zonas urbanas, y 76,322 en zonas rurales.

De seguir con esta tendencia de crecimiento de la población, al año 2030, considerando las condiciones actuales de infraestructura, el número de habitantes que no contarán con el servicio de *agua potable* (brecha) será de 56,609 de los cuales 13,753 habitantes (24%) se localizan en zona urbana, y 42,856 habitantes (76%) se localizan en la zona rural.

Tabla 3.6 Brecha (hm<sup>3</sup>) 2030 del eje de cobertura universal en la cuenca de Huixtla



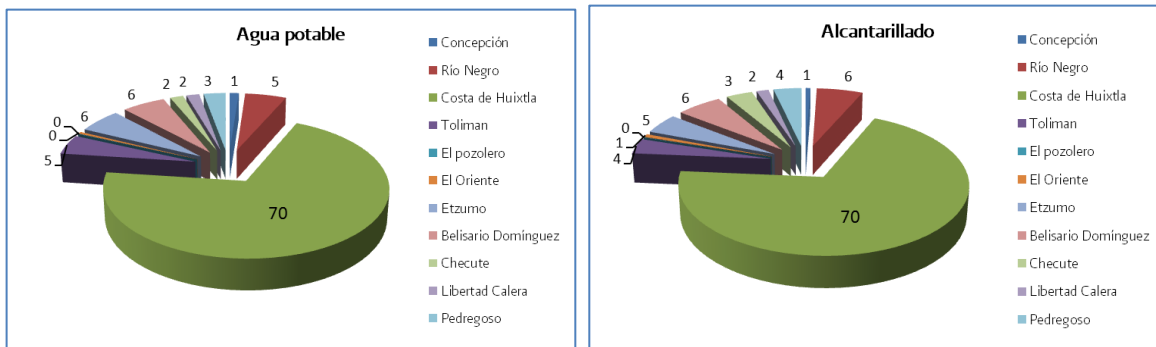
Fuente: Elaborado a partir de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

En lo que respecta al servicio de alcantarillado, el número de habitantes que no contarán con el servicio al año 2030 (brecha) es de 24,619 de los cuales 5,263 habitantes (21%) se localizan en zona urbana y 19,356 (79%) en la zona rural.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la brecha en cada una de las subcuencas al año 2030, en donde se puede observar que en todas las subcuencas el mayor porcentaje de la brecha en agua potable y alcantarillado (excepto en la subcuenca Costa de Huixtla) se localiza en la zona rural.

En la subcuenca Costa de Huixtla, es donde se concentra el mayor porcentaje de la brecha, 70% en agua potable y 70% en alcantarillado.

Figura 3.4 Brecha de agua potable y alcantarillado al año 2030 en cada una de las subcuencas



Fuente: Elaborado a partir de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

**Tabla 3. 7 Brecha de agua potable y alcantarillado (habitantes) al año 2030 en cada una de las subcuencas**

Subcuenca	Total agua potable	Agua potable urbana	Agua potable rural	Total alcantarillado	Alcantarillado urbana	Alcantarillado rural
Concepción	675	0	675	149	0	149
Río Negro	3,060	0	3,060	1,469	0	1,469
Costa de Huixtla	39,866	13,753	26,113	17,176	5,262	11,914
Tolimán	2,657	0	2,657	888	0	888
El pozolero	41	0	41	17	0	17
El Oriente	264	0	264	179	0	179
Etzumo	3,262	0	3,262	1,176	0	1,176
Belisario Domínguez	3,207	0	3,207	1,456	0	1,456
Checute	985	0	985	838	0	838
Libertad Calera	964	0	964	384	0	384
Pedregoso	1,630	0	1,630	887	0	887
<b>Total</b>	<b>56,610</b>	<b>13,753</b>	<b>42,856</b>	<b>24,619</b>	<b>5,262</b>	<b>19,357</b>

Fuente: Elaborado a partir de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

### Problemática actual de la cuenca

#### Deficiencias en la prestación de servicios

Los motivos por los cuales no se han brindado los servicios de agua potable y alcantarillado a 100% de la población se deben a varias causas, entre las cuales destacan:

- ◆ Las obras para brindar el servicio no se realizan de manera adecuada en cuanto a los tiempos de construcción se refiere.
- ◆ Las deficiencias de cobertura existentes en las comunidades urbanas no están asociadas a la falta de agua en las fuentes de suministro, sino a que hay insuficiencia en las capacidades de captación, conducción y distribución.
- ◆ En las comunidades rurales la falta de la cobertura del servicio está relacionada con la inexistencia de infraestructura y la dispersión de la población, así como con las dificultades técnicas y económicas para su construcción.

Debido a la poca inversión en los sistemas de captación, conducción y distribución que se tiene en las zonas urbanas de la Región, existen pérdidas considerables de agua debido a las fugas, las cuales alcanzan del orden del 30% del volumen de agua que es proporcionado a la población mediante la red. A esto hay que agregar el dispendio del agua por la población y las pérdidas

financieras de los organismos operadores derivadas de bajas tarifas y deficiencias técnico-administrativas.

Existe falta de coordinación entre las diferentes instancia tripartitas para realizar una mejor programación de los recursos financieros y de los tiempos para la ampliación de la red de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas, y para implementar un programa que contemple la instalación en dispositivos o accesorios de bajo consumo de agua.

Por otra parte, en los organismos operadores se presentan deficiencias en los aspectos financieros, administrativos y técnicos, lo que ocasiona principalmente ingresos insuficientes que no cubren el costo incurrido en la dotación de los servicios, insuficiente calidad de los mismos y condiciones de inequidad.

Es notable la fuerte diferencia entre el volumen producido de agua y el facturado, en parte debido a las pérdidas por fugas y a la baja eficiencia en el cobro de los servicios.

La insuficiente recaudación del pago de los servicios implica recurrir a subsidios, normalmente de los municipios, distraendo recursos que podrían ser canalizados hacia proyectos productivos. Ello redundando también en una baja capacidad para la inversión en trabajos mayores de mantenimiento y expansión de los servicios.

Asimismo, gran parte de la población de la Región carece de una cultura ambiental que esté basada en el buen uso y cuidado del agua, debido a lo cual se incurre en una serie de malos hábitos que propician el desperdicio, la contaminación y la alteración del medio ambiente. Esto se debe a una cultura del no pago por los servicios de agua potable y saneamiento, con la consecuente baja recaudación de los Organismos Operadores.

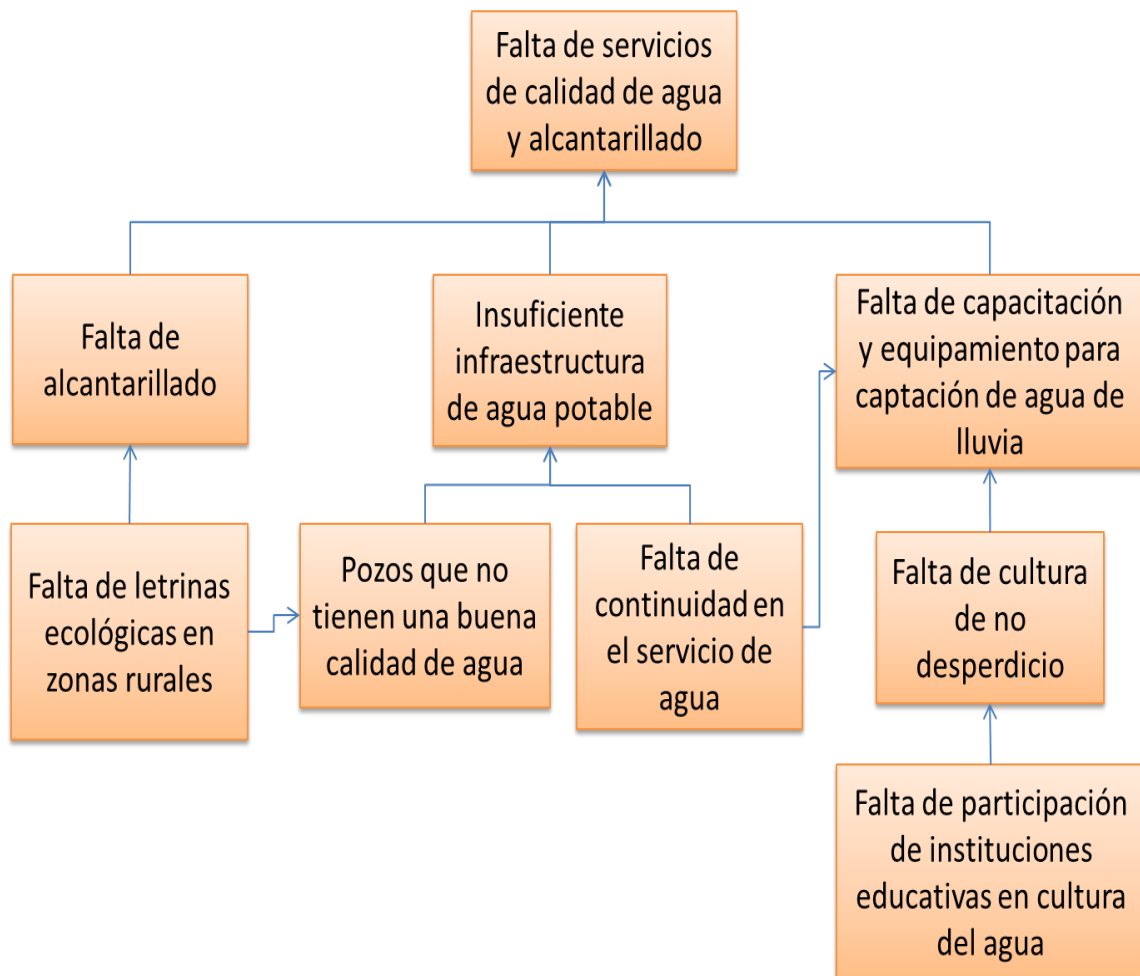
Otro factor es la inadecuada aplicación de la normatividad. Dado que las aguas superficiales y subterráneas son, de conformidad con la Constitución Política, un bien propiedad de la Nación, corresponde al Poder Ejecutivo a través de la Comisión Nacional del Agua administrar sus usos y aprovechamientos mediante permisos, asignaciones y concesiones, los cuales se plasman en Títulos que son registrados en el Registro Público de Derechos de Agua. El sistema legal y operativo, para cumplirse con eficacia y eficiencia, requiere cuando menos de dos condiciones: que los pozos, infraestructuras y equipos de extracción dispongan dispositivos de medición de los caudales extraídos y que la institución responsable de la verificación cuente con los medios materiales, económicos y humanos necesarios para llevarla a cabo, con independencia del número y localización de instalaciones por verificar. Es claro que ninguna de las dos condiciones se cumple cabalmente, razón suficiente para justificar esfuerzos adicionales, tomando en cuenta que se trata de una parte sustantiva del proceso de gestión del agua.

Derivado de los talleres participativos con los principales usuarios se definieron complementariamente los siguientes problemas:

- 💧 Falta de alcantarillado (Aquiles Serdán...)

- ◆ Insuficiente infraestructura de agua potable
- ◆ Falta de capacitación y equipamiento para captación de agua de lluvia
- ◆ Falta de letrinas ecológicas en zonas rurales pozos que no tienen una buena calidad de agua
- ◆ Falta de continuidad en el servicio de agua. Motozintla normalmente tiene agua cada 8 días, en estiaje cada 20 días
- ◆ Falta de cultura de no desperdicio
- ◆ Falta de participación de instituciones educativas en cultura del agua

Figura 3. 5 Árbol de problemas para el tema: Cobertura universal





- **Asentamientos seguros contra inundaciones catastróficas**

La cuenca sufre las consecuencias de la presencia de eventos hidrometeorológicos extremos, por lo que, para lograr el manejo sustentable del agua, es necesario contemplar su gestión en los periodos de abundancia y de escasez. Ambas situaciones extremas se presentan en forma recurrente y con diferente grado de afectación dentro de las cuencas del estado.

Fortalecer el ordenamiento de asentamientos humanos en la cuenca del río Huixtla se hace de fundamental importancia para la protección de la población frente a fenómenos hidrometeorológicos extremos, pues a menudo los desastres naturales arruinan de golpe los esfuerzos de desarrollo de muchos años, especialmente en zonas rurales.

Por otro lado es poco factible mover poblaciones que se encuentren en zonas inundables, por lo que se hace necesario fortalecer los sistemas de alertamiento, con el propósito de proteger a la población, aunque con esto no se evitarán los daños.

Por lo anterior se hace necesario considerar la delimitación y demarcación de zonas federales inundables y la construcción de infraestructura de protección en zonas comúnmente afectadas, para lo cual se requiere fortalecer los siguientes puntos:

- ◆ Eficaz ordenamiento territorial.
- ◆ Zonas inundables libres de asentamientos humanos.
- ◆ Sistemas de alertamiento y prevención con tecnología de punta.

Los fenómenos hidrometeorológicos se registran según el tipo de fenómeno ciclón tropical o lluvias el tipo de declaratoria puede subdividirse en desastre, emergencia o contingencia climatológica. La cuenca se ve sujeta frecuentemente a los efectos de los ciclones que se generan en el océano Pacífico, se tuvieron afectaciones en todo Chiapas, causando daños materiales abundantes, por las lluvias torrenciales de 1998, por la tormenta "Larry" en el 2003 y el huracán Stan en el 2005, así como, los frentes en 1998 y principalmente en los años 2003, 2005, 2007 y 2008 por ciclones tropicales y lluvias intensas en los meses de junio a octubre y en ocasiones a finales del mes de mayo como es el caso de la tormenta tropical Bárbara en el 2007.

**Tabla 3. 8 Eventos históricos climatológicos**

Año	Evento climatológico
2001	Lluvias extremas
	Tormenta Tropical "Iris"
2002	Huracán "Isidore"
2003	Tormenta Tropical "Larry"
2005	Huracán "Stan"

Año	Evento climatológico
	Lluvias extremas
	Lluvias Intensas
2007	Huracán Dean
	Huracán Félix
	Tormenta tropical Bárbara
2008	Lluvias extremas

Para el caso del Huracán Stan se afectaron a dos localidades principalmente Cantón las Lechugas y Altamira (La Providencia) con un total de 583 habitantes correspondiéndole 314 y 269 habitantes respectivamente con un total de 132<sup>3</sup>viviendas, protección civil del estado a determinado el grado de incidencia por municipio según el tipo de fenómeno hidrometeorológico por lo que el 61% de la probabilidades que afecte a las localidades dentro de la cuenca por algún tipo de fenómeno es alto, el 22% es de tipo medio y el 17% es bajo.

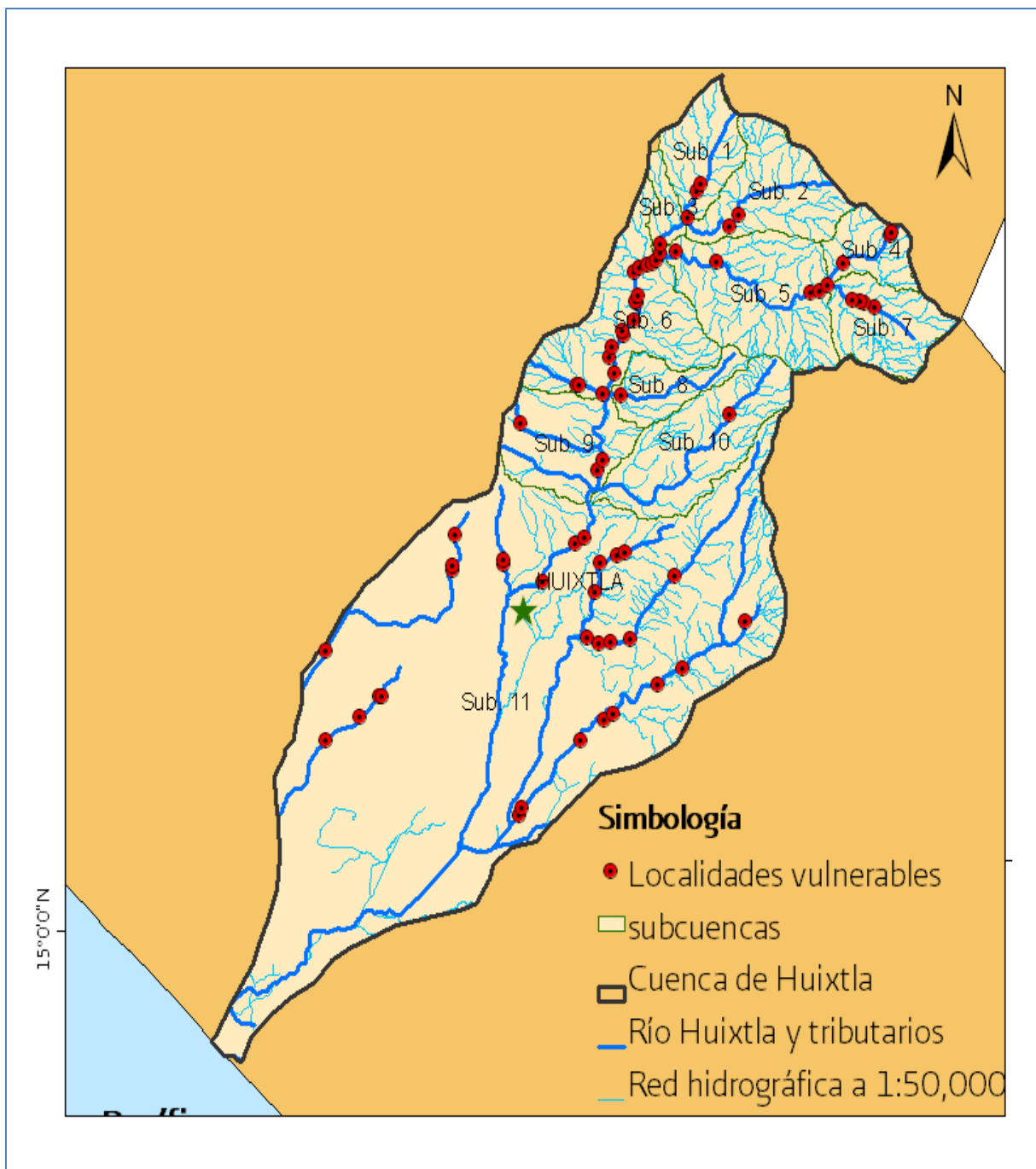
**Tabla 3. 9 Grado de incidencia**

Municipio	Lluvias	Inundación	Vientos	Tormentas Eléctricas	Granizadas	Deslaves
Huehuetán	Alto	Alto	Medio	Alto	Bajo	Medio
Huixtla	Alto	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto
Motozintla	Medio	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto
Tapachula	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto
Tuzantán	Alto	Medio	Medio	Alto	Bajo	Medio
Villa Comaltitlán	Alto	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto

Dentro de los municipios que conforman la cuenca se analizo por cada una de las subcuencas encontrando localidades con mayor vulnerabilidad como en el caso de las que colindan a los costados del ríos, se tomo una muestra de las localidades que cubren una franja de 100 metros a cada lado de los ríos principales contabilizando 71 localidades con un total de 6,909 habitantes, la subcuenca con mayor incidencia y afectación es la subcuenca de la Costa de Huixtla con 30 localidades y 3,383 habitantes.

<sup>3</sup>Inegi, 2005

Figura 3. 6 Localidades vulnerables



Fuente: IMTA elaboración propia, 2012

**Tabla 3. 10 Número de localidades vulnerables por subcuenca**

Numero de subcuenca	Subcuenca	Numero de localidades	Población total
1	Concepción	3	297
2	Toliman	2	60
3	El pozolero	1	12
4	El oriente	3	447
5	Etzumo	6	1,166
6	Belisario Domínguez	17	908
7	Checute	4	111
8	Libertad Calera	1	10
9	Pedregoso	3	122
10	Río Negro	1	393
11	Costa de Huixtla	30	3,383
<b>Total</b>		<b>71</b>	<b>6,909</b>

Fuente: IMTA elaboración propia, 2012

Dentro de la subcuenca Costa de Huixtla se identifica por parte del Plan de Contingencia para la Temporada de Lluvias y Ciclones Tropicales una franja de localidades por debajo de los 5 metros sobre el nivel del mar o “Cota 5”. Estas localidades son susceptibles a daños por inundaciones a consecuencia de escurrimientos y mareas de tempestad entrando únicamente las localidades de La Ceiba y Las Brisas.

Dado que los recursos disponibles año con año resultan insuficientes para dar solución a todos los problemas hídricos que existen dentro de la cuenca se hacen necesario priorizar los requerimientos de acuerdo con niveles de impacto que se tengan, a través de un índice de inversión-impacto, que permita optimizar los recursos disponibles.

Para la reducción de riesgos por inundaciones causadas principalmente por ciclones tropicales, la Conagua realiza cuatro tipos de acciones:

- ◆ Construcción de presas y bordos para control de avenidas.
- ◆ Construcción de infraestructura urbana para protección de poblaciones.
- ◆ Realización de estudios técnicos y socioeconómicos.
- ◆ Acciones de desazolve y rectificación de cauces.

Figura 3. 7 Río Huixtla



Fuente: PueblosAmerica.com

#### Problemática actual de la cuenca

#### Riesgos ambientales

Los fenómenos hidrometeorológicos extremos, que más afectan a la cuenca son las inundaciones, propiciadas por ciclones y frentes fríos que en las áreas de escasa pendiente dificultan su drenaje, repercutiendo en daños materiales y humanos. La incidencia de las inundaciones acarrea gran cantidad azolves, que se deslizan y depositan en las partes más bajas, por lo que las obras de protección se ven afectadas en cada ciclo de lluvia.

A diferencia de otras entidades de la república, en el estado el excedente de agua es lo que ocasiona problemas, debido a que es insuficiente la infraestructura adecuada para drenarla. Las inundaciones tienen, en general, mayor incidencia en terrenos de poca pendiente y planicies costeras donde, el drenaje natural, urbano y agrícola es insuficiente cuando se presentan fenómenos hidrometeorológicos extremos, como los ciclones y frentes fríos provenientes del norte que predominan o tienen efecto en las cuencas de los ríos.

Existe una noción generalizada de que los fenómenos hidrometeorológicos extremos son cada vez más frecuentes derivado del cambio climático. En los últimos 20 años la Región Hidrológica-Administrativa Frontera Sur, en la cual se localiza Chiapas, ha sido afectada por más de 10 eventos hidrometeorológicos extremos que provocaron inundaciones de gran magnitud.

Con base en datos del CENAPRED, en términos generales en los últimos 30 años, han sido afectados 1.3 millones de personas por fenómenos hidrometeorológicos extremos; aproximadamente 38 mil millones de pesos en daños acumulados y una superficie afectada de 415 km<sup>2</sup>, como se observa en la tabla.

Los eventos extraordinarios que afectaron principalmente a la Costa de Chiapas, fueron lluvias extraordinarias de 1998 y en el 2005 la Tormenta Tropical Stan afectó a 44 municipios del estado, de igual forma las inundaciones ocurridas en julio de 1996 y el 6 de octubre del 2003, y recientemente las de agosto de 2010.

El huracán Stan en el estado de Chiapas ocasionó que 86 personas perdieran la vida, además se tuvo una población afectada de 162,570 habitantes, 32,514 viviendas dañadas y 208,065 hectáreas de cultivo dañadas. El total de daños fue de 15,032 millones de pesos.

**Tabla 3. 11 Impactos de eventos catastróficos 1980-2007**

Evento	Personas afectadas	Daños económicos (miles de pesos)	Densidad (personas/km <sup>2</sup> )	Superficie afectada (km <sup>2</sup> )
Ciclón Stan 2005	133,570	16,010,081	59	72,648
Ciclón Noel	No disponible	9,434,633	-	24,743
Inundaciones de 2007	938,186	8,365,126	69	43,540
Inundaciones de 1998	29,072	2,658,417	50	34,782
Inundaciones de 1999	NA	1,580,335	122	24,743
Ciclón Barbara	15,000	107,440	59	71,821
Inundaciones de 2008	No disponible	67,449	-	24,322
Otros	199,017	6,628	80	119,050
<b>Total</b>	<b>1,314,845</b>	<b>38,230,109</b>	<b>62</b>	<b>38,230,109</b>

Fuente: CENAPRED: Reportes de Impactos de eventos catastróficos 1980-2008.

Las obras de protección y control que existen en el estado son de las más importantes en el país, como es la presa Malpaso de la central Hidroeléctrica Netzahualcóyotl, ubicada en Raudales Malpaso, Chiapas; siendo la obra de mayor control a nivel nacional, cuya capacidad de regulación es de 3,460 millones de metros cúbicos y un volumen de almacenamiento de agua de 14,030 millones de metros cúbicos; actualmente es regulado a través de extracciones para generación de energía eléctrica, los escurrimientos de esta presa se canalizan a la de Peñitas; se cuenta con bordos de protección, estructuras de control y defensas permeables; no obstante, pese a lo anterior, existen desbordamientos en épocas de lluvias debido a los considerables caudales que llegan a alcanzar.

El efecto de la erosión hídrica se aprecia principalmente en las cuencas de la región de la Costa de Chiapas, ya que debido a la cercanía de la Sierra Madre de Chiapas con el Océano Pacífico, las corrientes tienen pendientes muy fuertes que aunado al efecto de la deforestación se produce la erosión hídrica, en la mayoría de los ríos de esta zona. De hecho, las erosiones del suelo producidas por la deforestación del estado son un factor determinante en la afluencia de

grandes volúmenes de escurrimiento, transportando también grandes cantidades de azolve hacia lugares donde las obras de protección resultan insuficientes. Se puede decir que las inundaciones más frecuentes ocurren durante los meses de julio a octubre. Asimismo se estima que los caudales de los ríos de esa zona aumentan considerablemente.

Aunque se han realizado esfuerzos para tratar de controlar los impactos de las inundaciones, aún se realizan acciones aisladas por las distintas dependencias de los tres niveles y por tanto la aplicación de los recursos de manera dispersa. La sociedad en general, instituciones académicas y organizaciones civiles de usuarios no logran establecer acuerdos para un trabajo integral.

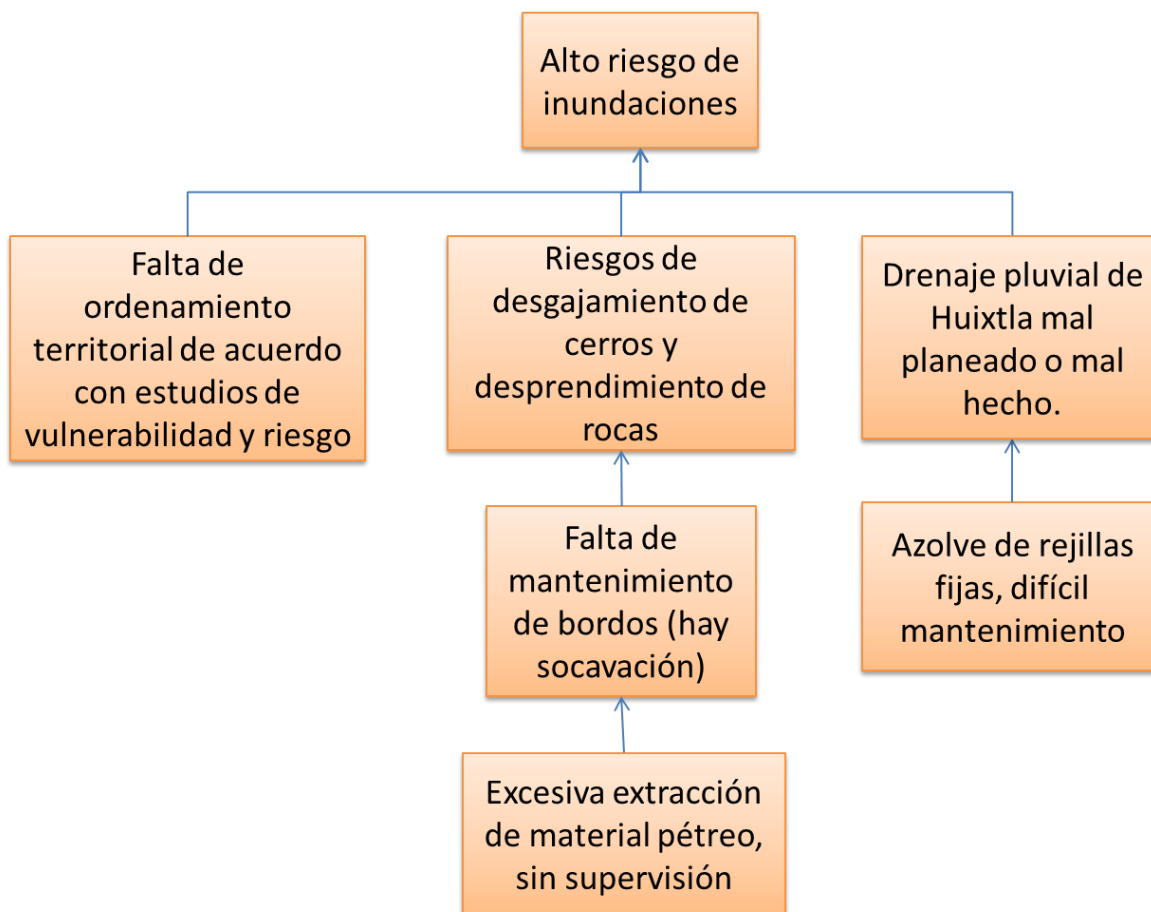
Los asentamientos irregulares en zonas de riesgo por inundación, hacen necesarios la adecuación y aplicación de las leyes, en particular la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento; ello debe motivar una mayor conciencia en la población en el cumplimiento de las mismas.

Otro problema en la promoción de la cultura ambiental, de prevención y protección es que personal de protección civil cambia de acuerdo a la sucesión política, lo que implica falta de experiencia en la atención a las emergencias en las localidades que continuamente se ven afectadas, y el desconocimiento de las acciones que se deben realizar antes, durante y después de un evento.

Derivado de los talleres participativos con los principales usuarios se definieron complementariamente los siguientes problemas:

- ◆ Drenaje pluvial del municipio de Huixtla mal planeado o mal hecho. Azolvado. Las rejillas fijas no facilitan el mantenimiento
- ◆ Falta de ordenamiento territorial de acuerdo con estudios de vulnerabilidad y riesgo de inundaciones
- ◆ Riesgos de desgajamiento de cerros y desprendimiento de rocas
- ◆ Falta de mantenimiento de bordos (hay socavación)
- ◆ Excesiva extracción de material pétreo, sin supervisión. Afecta bordos en ríos

Figura 3. 8 Árbol de problemas para el tema: Asentamientos seguros contra inundaciones catastróficas





## 4. Objetivos y estrategias de la gestión del agua

### 4.1 Objetivos

Los objetivos y las estrategias engloban una serie de líneas de acción que fueron determinadas para solucionar los retos hídricos al 2030.

Para el cumplimiento de los objetivos, se plantean 50 líneas estratégicas que cubren la mayor parte de las necesidades del estado en cuestión de desarrollo humano e infraestructura hidráulica.

A continuación se indican los objetivos y estrategias de la política hídrica de sustentabilidad en el estado de Chiapas.

**Tabla 4. 1 Objetivos y estrategias de la política hídrica en cuenca Huixtla**

Eje	Objetivos	Estrategias
Cuencas y acuíferos en equilibrio	1. Asegurar la sustentabilidad y la productividad del agua en las cuencas y en los acuíferos, privilegiando la reducción del consumo, el desperdicio y las pérdidas de agua en todos los usos.	1.1. Eficientar el uso del agua en riego 1.2. Eficientar el uso del agua en las ciudades 1.3. Eficientar el uso del agua en la industria 1.4. Rehabilitar y ampliar la infraestructura de aprovechamiento del agua 1.5. Mejorar el aprovechamiento de las fuentes de aguas nacionales y promover el uso de fuentes alternas 1.6. Implementar el caudal ambiental 1.7. Promover proyectos productivos sustentables
	5 Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos del cambio climático.	5.1. Medir y evaluar los parámetros que inciden en el cambio climático 5.2. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico 5.3. Promover estudios e investigaciones, el desarrollo y la transferencia tecnológica, en materia de cambio climático 5.4. Desarrollar las medidas de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático vinculado a las actividades urbanas, agropecuarias e industriales del sector hídrico.
Ríos limpios	II. Rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y playas, y contribuir a rehabilitar los	2.1. Contribuir al saneamiento de las aguas residuales 2.2. Regular la disposición de residuos sólidos 2.3. Conservar y rehabilitar las cuencas

Eje	Objetivos	Estrategias
	ecosistemas en las cuencas.	y los sistemas riparios
Cobertura universal	3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	<p>3.1. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable urbanos</p> <p>3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales</p> <p>3.3. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado urbanos</p> <p>3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales</p> <p>3.5. Fomentar tecnologías apropiadas para el suministro de agua</p>
Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	4. Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por los fenómenos naturales	<p>4.1. Mantener, conservar y ampliar la infraestructura ante los eventos hidrometeorológicos</p> <p>4.2. Pronosticar y alertar a la población de emergencias hidrometeorológicas</p> <p>4.3. Prevenir y mitigar los impactos de los fenómenos naturales extremos</p> <p>4.4. Controlar los asentamientos humanos en zonas de riesgo hidrometeorológicos</p> <p>4.5. Restablecimiento de los servicios e infraestructura hidráulica ante situaciones de emergencia</p> <p>4.6. Promover el ordenamiento territorial</p> <p>4.7. Fomentar una educación para la prevención y atención de emergencias</p>
	5 Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos del cambio climático.	5.5. Desarrollar las medidas de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático vinculado a los fenómenos hidrometeorológicos
Reformas del agua	6. Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados	<p>6.1. Fortalecer los Consejos de Cuenca y sus Órganos Auxiliares</p> <p>6.2. Fortalecer las capacidades institucionales del sector hídrico-ambiental</p> <p>6.3. Ajustar dinámicamente las concesiones y asignaciones de agua a la oferta real y prioridades</p> <p>6.4. Operación, mantenimiento y modernización de los equipos el seguimiento de las variables hidroclimatológicas</p> <p>6.5. Implementar sistemas de información y monitoreo de la calidad del agua</p>

Eje	Objetivos	Estrategias
		<p>6.6. Fortalecer la capacidad de planeación de los servicios de agua</p> <p>6.7. Fortalecer la capacidad institucional de los organismos operadores</p> <p>6.8. Fortalecer la coordinación institucional para realizar programas integrales contra inundaciones</p> <p>6.9. Adecuar el marco jurídico del sector hídrico ambiental</p> <p>6.10. Fortalecer la educación y capacitación hídrica-ambiental en la sociedad y sector hidráulico</p> <p>6.11. Promover la educación hídrico-ambiental para mejorar el buen uso del agua</p> <p>6.12. Promover la educación hídrico-ambiental para el cuidado de la calidad de los cuerpos de agua</p> <p>6.13. Modificación y adecuación de leyes</p>
	<p>7. Gestionar los recursos financieros suficientes y oportunos para el Programa Hídrico Regional</p>	<p>7.1. Alinear y focalizar los subsidios e incentivos del sector</p> <p>7.2. Desarrollar sistema de precios y tarifas de agua</p> <p>7.3. Desarrollar criterios de recuperación de inversiones, gastos de operación y mantenimiento</p> <p>7.4. Desarrollar mecanismos de captación de recursos</p> <p>7.5. Desarrollar nuevas fuentes financieras para los programas hídricos</p> <p>7.6. Desarrollar criterios de aplicación de recursos financieros</p> <p>7.7. Establecer fondos financieros regionales por RHA</p> <p>7.8. Establecer indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros</p> <p>7.9. Desarrollar criterios para la rendición de cuentas</p> <p>7.10. Adecuar el marco jurídico para instrumentar el Sistema Financiero del Agua (SFA)</p>

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

## 4.2 Estrategias y acciones

• **Cuencas y acuíferos en equilibrio.**

La problemática derivada de los talleres participativos no se pueden resolver de forma independiente o aislada se deben realizar en forma conjunta con las estrategias de reformas del agua para fortalecer la aplicación de los proyectos dentro de la cuenca. Las estrategias que se consideran para resolver la problemática son:

Agenda del Agua 2030	Objetivos	Estrategias	Línea de acción
Cuencas y acuíferos en equilibrio	1. Asegurar la sustentabilidad y la productividad del agua en las cuencas y en los acuíferos, privilegiando la reducción del consumo, el desperdicio y las pérdidas de agua en todos los usos.	1.1. Eficientar el uso del agua en riego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rehabilitación y conservación de cuencas</li> <li>Monitoreo de las variables meteorológicas del ciclo hidrológico.</li> <li>Modernización, rehabilitación y equipamiento en el Distrito 018 y unidades de Riego</li> </ul>
		1.2. Eficientar el uso del agua en las ciudades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas para la reparación de fugas en el servicio de agua potable</li> <li>Promover tecnologías eficientes para el manejo del agua en viviendas y edificios</li> </ul>
		1.3. Eficientar el uso del agua en la industria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas para la reparación de fugas en la industria</li> <li>Promover tecnologías eficientes para el manejo del agua en la industria</li> <li>Promover tecnologías eficientes para el manejo de desechos sólidos en la industria</li> </ul>
		1.4. Rehabilitar y ampliar la infraestructura de aprovechamiento del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar nuevas tecnologías para la agricultura (riego por aspersión)</li> </ul>
		1.7. Promover proyectos productivos sustentables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar nuevas tecnologías, rehabilitar y equipar a zonas cafetaleras</li> </ul>
		5.2. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorear y evaluar la biodiversidad y servicios ecosistémicos en las políticas de uso de suelo.</li> <li>Proyectos de adaptación al cambio climático</li> </ul>
		5.3. Promover estudios e investigaciones, el desarrollo y la transferencia tecnológica, en materia de cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planear, promover e implementar proyectos que involucren a los Comités de Cuenca y dependencias gubernamentales.</li> </ul>
Reformas del agua	6. Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los	6.1. Fortalecer los Consejos de Cuenca y sus Órganos Auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación, conservación y transferencia del sistema de</li> </ul>

recursos hídricos y naturales asociados

6.10. Fortalecer la educación y capacitación hídrica-ambiental en la sociedad y sector hidráulico

- alerta de crecidas de los ríos
- Fomentar la cultura para la conservación del medio ambiente y sus consecuencias
- Coordinación para la creación de proyectos para la rehabilitación hidrológico-ambiental de las cuenca
- Promover la educación y la cultura para el desarrollo sustentable
- Fortalecer la educación y capacitación hídrica-ambiental en la sociedad y sector hidráulico

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

• **Ríos limpios**

La problemática derivada de los talleres participativos no se pueden resolver de forma independiente o aislada se deben realizar en forma conjunta con las estrategias de reformas del agua e incluso con estrategias de otros ejes según sea el caso para fortalecer la aplicación de los proyectos dentro de la cuenca. Las estrategias que se consideran para resolver la problemática son:

Agenda del Agua 2030	Objetivos	Estrategias	Líneas de acción
Ríos limpios	2. Rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y playas, y contribuir a rehabilitar los ecosistemas en las cuencas.	2.1. Contribuir al saneamiento de las aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción y rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas y rurales municipales e industriales</li> <li>• Conexión de la red municipal a PTAR</li> </ul>
		3. Conservar y rehabilitar las cuencas y los sistemas riparios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar obras de conservación de suelos y agua</li> </ul>
Reformas del agua	6. Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados	6.1. Adecuar el marco jurídico del sector hídrico y ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la ley sobre descargas y asegurar su aplicación</li> </ul>
		6.2. Fortalecer las capacidades institucionales del sector hídrico-ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar estudios y proyectos para la construcción de plantas de tratamiento</li> <li>• Fortalecer la capacidad de planeación de los servicios de agua</li> </ul>
		6.10. Fortalecer la educación y capacitación hídrica-ambiental en la sociedad y sector hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar cursos y platicas para fomentar la cultura del medio ambiente y su conservación del medio ambiente y sus consecuencias</li> </ul>

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

• **Cobertura universal**

La problemática derivada de los talleres participativos no se pueden resolver de forma independiente o aislada se deben realizar en forma conjunta con las estrategias de reformas del agua e incluso con estrategias de otros ejes según sea el caso para fortalecer la aplicación de los proyectos dentro de la cuenca. Las estrategias que se consideran para resolver la problemática son:

Agenda del Agua 2030	Objetivos	Estrategias	Líneas de acción
Cobertura universal	3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.1. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable urbanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable en zonas urbanas</li> </ul>
		3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales</li> </ul>
		3.3. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado urbanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar y rehabilitar los sistemas de alcantarillado en zonas urbanas</li> </ul>
		3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar y rehabilitar los sistemas de alcantarillado en zonas rurales</li> </ul>
		3.5 Fomentar tecnologías apropiadas para el suministro de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar el uso de letrinas</li> <li>• Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial</li> </ul>
Reformas del agua	6. Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados	6.6. Fortalecer la capacidad de planeación de los servicios de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal para la introducción de los servicios de agua potable y alcantarillado</li> </ul>
		6.11. Promover la educación hídrico-ambiental para mejorar el buen uso del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la cultura Y conservación del medio ambiente</li> </ul>

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

• **Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas**

La problemática derivada de los talleres participativos no se pueden resolver de forma independiente o aislada se deben realizar en forma conjunta con las estrategias de reformas del agua e incluso con estrategias de otros ejes según sea el caso para fortalecer la aplicación de los

proyectos dentro de la cuenca. Las estrategias que se consideran para resolver la problemática son:

Agenda del Agua 2030	Objetivos	Estrategias	Líneas de acción
Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	4. Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por los fenómenos naturales	4.1. Mantener, conservar y ampliar la infraestructura ante los eventos hidrometeorológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un estudio sobre alcantarillado pluvial</li> <li>• Conservación y mantenimiento a las obras de control de las avenidas de sus cauces</li> <li>• Desazolvar frecuentemente los cauces.</li> </ul>
		4.2. Pronosticar y alertar a la población de emergencias hidrometeorológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar sistemas de alerta temprana en centros de población asentados en zonas propensas a inundaciones.</li> </ul>
		4.3. Prevenir y mitigar los impactos de los fenómenos naturales extremos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitar las zonas inundables en los principales ríos de la cuenca</li> <li>• Conservación y mantenimiento de cauces y zonas federales.</li> </ul>
		4.4. Controlar los asentamientos humanos en zonas de riesgo hidrometeorológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar que nuevos asentamientos humanos se establezcan en esas zonas y promover la reubicación de los que ya están asentados en zonas de alto riesgo hidrológico.</li> <li>• Establecer sanciones a funcionarios públicos por permitir el asentamiento humano en lugares de riesgos naturales extremos.</li> </ul>
		5. Restablecimiento de los servicios e infraestructura hidráulica ante situaciones de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar directamente o en coordinación con otras instancias de gobierno en la protección de los habitantes en zonas de alto riesgo de inundación y en la reconstrucción de la infraestructura hidráulica afectada.</li> </ul>
Reformas del agua	6. Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados	6.4. Operación, mantenimiento y modernización de los equipos el seguimiento de las variables hidroclimatológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de estudios sobre el Monitoreo de procesos hidrológicos</li> </ul>

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

### 4.3 Síntesis de soluciones

A continuación se enlistan las principales propuestas de solución derivadas de los talleres participativos derivados en la cuenca y agrupados por los cuatro ejes temáticos.

- ***Cuencas y acuíferos en equilibrio.***

- ◆ Participación de instituciones educativas en la difusión de información y capacitación
- ◆ Prácticas de conservación de suelo y agua Cultivos y barreras vivas.
- ◆ Obras de desazolve en la zona baja del municipio de Huixtla Altamira, San Fernando, Tzinacal, Cahuolotal. Desazolvar el dren principal del Ingenio Azucarero de Huixtla, Chiapas.
- ◆ Establecer supervisión en la extracción del material pétreo (más personal por parte de la CONAGUA para atender los problemas presentes). Organizar brigadas de supervisión para atacar estos problemas con la colaboración de los ayuntamientos municipales.
- ◆ Proyectos sobre cultivos rotativos con seguimiento.
- ◆ Construcción de obras de retención de sedimentos en la parte alta de la cuenca.
- ◆ Creación de viveros con plantas nativas de la región.
- ◆ Estudio de deslaves, fallas geológicas en el Tarral, municipio de Tuzantán.

- ***Ríos limpios***

- ◆ Aplicación más rigurosa de la ley y respeto de la normatividad, sanciones económicas.
- ◆ Estudios y monitoreo de la calidad del agua en las zonas baja, media y alta de la cuenca.
- ◆ Operatividad y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales, por parte del Ingenio Azucarero y la tratadora que esta establecida en el Fraccionamiento San Vicente, en Huixtla.
- ◆ Evaluación e instalación de sitios de para el manejo y disposición final de residuos solidos (centro de acopio material PET y materiales peligrosos).
- ◆ Concientización y educación ambiental.



- ***Cobertura universal***

- ◆ Implementación y mantenimiento de tecnologías para la potabilización del agua en zonas urbanas y rurales.
- ◆ Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua tanto de la zona urbana como rural.
- ◆ Mejoramiento de la operación y mantenimiento de redes de agua potable y alcantarillado
- ◆ Ampliar redes de agua potable en zonas urbanas y rurales
- ◆ Implementación de tecnologías alternativas para captación y distribución del agua.
- ◆ Capacitación y cultura para el uso eficiente del agua.

- ***Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas***

- ◆ Vinculación entre los distintos ordenes de gobierno para el ordenamiento territorial.
- ◆ Rehabilitación de bordos con sistemas radicular fuertes (manejo integral de cuencas)
- ◆ Mejoramiento en la difusión de la información de prevención de desastres.
- ◆ Proyecto integral del sistema de drenaje pluvial.
- ◆ Capacitar al personal que labora en instituciones relacionadas con la protección civil en cuestiones de desastres naturales.

## 5. Programa detallado de acciones

### 5.1 Acciones y proyectos

Dentro del Programa de Acciones y Proyectos para la Sustentabilidad Hídrica Visión 2030 en el estado de Chiapas (PAPSHE) se tienen contempladas un total de 3,202 acciones que se requieren realizar para lograr la Sustentabilidad Hídrica con una inversión total de 52,520.5 millones de pesos. Para la cuenca del río Huixtla se tienen contemplados un total de 61 proyectos con una inversión de \$860 Millones de pesos, 51 de ellos aportan a la brecha y diez son proyectos complementarios. Estos proyectos se encuentran en diferente fase 58 de ellos se encuentran en estudio (cuencas en equilibrio 12, ríos limpios 6 y cobertura universal 40) y tres en la etapa de proyecto ejecutivo (una en cuencas en equilibrio, una en cobertura universal y una en asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas).

**Tabla 5. 1 Resumen de las acciones a realizar para lograr la Sustentabilidad Hídrica en la cuenca del río Huixtla**

cuenca	Agenda del agua 2030	sector	Cierre de Brecha		No cierran Brecha		
			catálogo de proyectos		acciones complementarias		
			No proy	inversión (MDP)	No proy	inversión (MDP)	
Huixtla	Cuencas_en_equilibrio	Hidroagrícola			2	5.120	
		Industrial	4	0.055			
		Oferta	1	1.259			
		Publico_urbano	5	103.004			
		Transversal			1	158.4	
	<b>Total Cuencas_en_equilibrio</b>			<b>10</b>	<b>104.318</b>	<b>3</b>	<b>163.52</b>
	Ríos_Limpios	Municipal	3	56.658	3	80.600	
	<b>Total Ríos_Limpios</b>			<b>3</b>	<b>56.658</b>	<b>3</b>	<b>80.6</b>
	Cobertura_Universal	Agua potable	28	375.273			
		Alcantarillado	10	71.781			
		Estudios técnicos			3	0.350	
	<b>Total Cobertura_Universal</b>			<b>38</b>	<b>447.054</b>	<b>3</b>	<b>0.35</b>
	Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	Gestión_de_riesgos		0.00	1	8.00	
<b>Total Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas</b>			<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>1</b>	<b>8.00</b>	
<b>Total</b>			<b>51</b>	<b>608.03</b>	<b>10</b>	<b>252.47</b>	

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

• **Cuencas y acuíferos en equilibrio.**

**Tabla 5. 2 Acciones que contribuyen a la Sustentabilidad Hídrica de la cuenca**

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (mdp)
1. Asegurar la sustentabilidad y la productividad del agua en las cuencas y los acuíferos, privilegiando la reducción del consumo, el desperdicio y las pérdidas de agua en todos los usos.	1.2. Eficientar el uso del agua en ciudades	Programas para la reparación de fugas en el servicio de agua potable	Programa para la reparación de las fugas en la red principal de agua potable en las principales ciudades de la célula como son: Huixtla	5.383	14.159
			Sectorización de la red municipal y control de presión en la red principal, en Huixtla	0.864	5.499
		Promover tecnologías eficientes para el manejo del agua en viviendas y edificios	Programa para la reparación de fugas en el interior de las viviendas en las principales ciudades de la célula como son: Huixtla	2.978	19.113
			Programa para la reparación de las fugas al interior de edificios comerciales en las ciudades de, Huixtla	0.385	2.761
			Programa para la sustitución de las regaderas existentes por nuevas regaderas de bajo flujo en las viviendas de las principales ciudades como : Huixtla	3.112	61.471
	1.3. Eficientar el uso del agua en la industria	Programas para la reparación de fugas en la industria	Programa para la reparación en la red de las fugas en el sector industrial, principalmente en la ciudades: Huixtla	0.241	0.000
		Promover tecnologías eficientes para el manejo de desechos sólidos en la industria	Programa para aplicar en la industria del papel y la celulosa un sistema de captura y condensación de vapor para su utilización en otros procesos. En las ciudades de: Huixtla y Tapachula	0.001	0.000
			Programa para la solidificación de desechos en la extracción de minerales en Villa Comaltitlán, Tapachula, Tuzantán	0.007	0.056
	Promover tecnologías eficientes para el manejo del agua en la industria	Reducción de la presión de agua en el sector industrial en las ciudades de: Huixtla	0.070	0.000	
	1.4. Rehabilitar y ampliar la infraestructura de aprovechamiento del agua	Aplicar nuevas tecnologías para la agricultura (riego por aspersión)	Equipamiento y sistema de riego por aspersión en el predio para 24 has de mango en el municipio de Tuzantán, Chiapas	0.239	1.259

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

- **Ríos limpios**

**Tabla 5. 3 Acciones que contribuyen a la Sustentabilidad Hídrica de la cuenca**

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (mdp)
2. Rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y playas, y contribuir a rehabilitar los ecosistemas	2.1. Contribuir al saneamiento de las aguas residuales	Construcción y rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas y rurales municipales e industriales	Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en las zonas urbanas y rurales en el municipio de Huixtla "Incluye la conexión a la red de alcantarillado"	1.688	32.768
			Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en las zonas urbanas y rurales en el municipio de Tuzantán "Incluye la conexión a la red de alcantarillado"	1.253	23.528
			Rehabilitación de las PTAR existentes para mejorar su eficiencia en el municipio Huixtla	0.107	0.363

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

- **Cobertura universal**

**Tabla 5. 4 Acciones que contribuyen a la Sustentabilidad Hídrica de la cuenca**

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Brecha (habitantes)	Inversión (mdp)
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales	Construcción del sistema de agua potable en la localidad de Emiliano Zapata del municipio de Tuzantán	294	2.302
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	Aplicar el uso de letrinas	Construcción del sistema de alcantarillado sanitario en la localidad de Ejido Xochiltepec del municipio de Tuzantán	2,232	1.030
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales	Construcción del sistema de agua potable en la localidad de Primer Cantón del municipio de Tuzantán	1,205	8.616

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Brecha (habitantes)	Inversión (mdp)
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales	Construcción del sistema de agua potable en la localidad de Efraín A. Gutiérrez del municipio de Huixtla	760	7.283
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales	Construcción del sistema de agua potable en la localidad de Cantón La Lechuga II del municipio de Huixtla	244	2.338
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.1. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable urbanos	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable en zonas urbanas	Construcción del sistema integral de agua potable en la localidad de Col. 29 de diciembre(varias) del municipio de Tuzantán	28	0.086
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.3. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado urbanos	Ampliar y rehabilitar los sistemas de alcantarillado en zonas urbanas	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado en las zonas urbanas del municipio Tuzantán	221	0.382
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.3. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado urbanos	Ampliar y rehabilitar los sistemas de alcantarillado en zonas urbanas	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado en las zonas urbanas del municipio Tuzantán	5,042	8.723
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.1. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable urbanos	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable en zonas urbanas	Construcción del sistema integral de agua potable en el municipio de Tuzantán	1,655	5.103
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.1. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable urbanos	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable en zonas urbanas	Construcción del sistema integral de agua potable en el municipio de Tuzantán	1,368	4.218
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.1. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable urbanos	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable en zonas urbanas	Construcción o ampliación de la red de agua potable en las zonas urbanas del municipio Huixtla	6,438	19.849
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.1. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable urbanos	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable en zonas urbanas	Construcción o ampliación de la red de agua potable en las zonas urbanas del municipio Huixtla	4,264	13.146

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Brecha (habitantes)	Inversión (mdp)
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	Aplicar el uso de letrinas	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas en las zonas rurales del municipio Tuzantán	2,291	8.248
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	Aplicar el uso de letrinas	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas en las zonas rurales del municipio Tuzantán	5,146	18.526
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	Aplicar el uso de letrinas	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas en las zonas rurales del municipio Tapachula	1,700	6.120
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	Aplicar el uso de letrinas	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas en las zonas rurales del municipio Huehuetán	660	2.376
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	Aplicar el uso de letrinas	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas en las zonas rurales del municipio Motozintla	361	1.300
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	Aplicar el uso de letrinas	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas en las zonas rurales del municipio Huixtla	4,105	14.778
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	Aplicar el uso de letrinas	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas en las zonas rurales del municipio Huixtla	2,861	10.300

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Brecha (habitantes)	Inversión (mdp)
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales	Construcción de pozos someros en zonas rurales en el municipio Huixtla	8,776	62.748
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Motozintla	660	5.214
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Motozintla y Tapachula	1,942	15.342
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Huehuetán y Tapachula	520	4.108
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales	Construcción del sistema de agua potable en el municipio de Tapachula, Huehuetán y Villa Comaltitlán	4,457	35.210
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales	Construcción del sistema de agua potable en la localidad de Libertad Calera	454	3.587
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Motozintla	371	2.931
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Motozintla	919	7.260
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales	Ampliación del sistema de agua potable en el municipio de Motozintla	797	6.296

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Brecha (habitantes)	Inversión (mdp)
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Motozintla	1,929	15.239
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales	Ampliación del sistema de agua potable en el municipio de Motozintla	1,744	13.778
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Motozintla	1,410	11.139
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Motozintla	206	1.627
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Motozintla	636	5.024
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Ampliar y rehabilitar los sistemas de agua potable rurales	Construcción del sistema de agua potable en el municipio de Motozintla	1,873	14.797
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Tuzantán	4,600	36.340
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Tuzantán	1,060	8.374
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Tuzantán	1,280	10.112



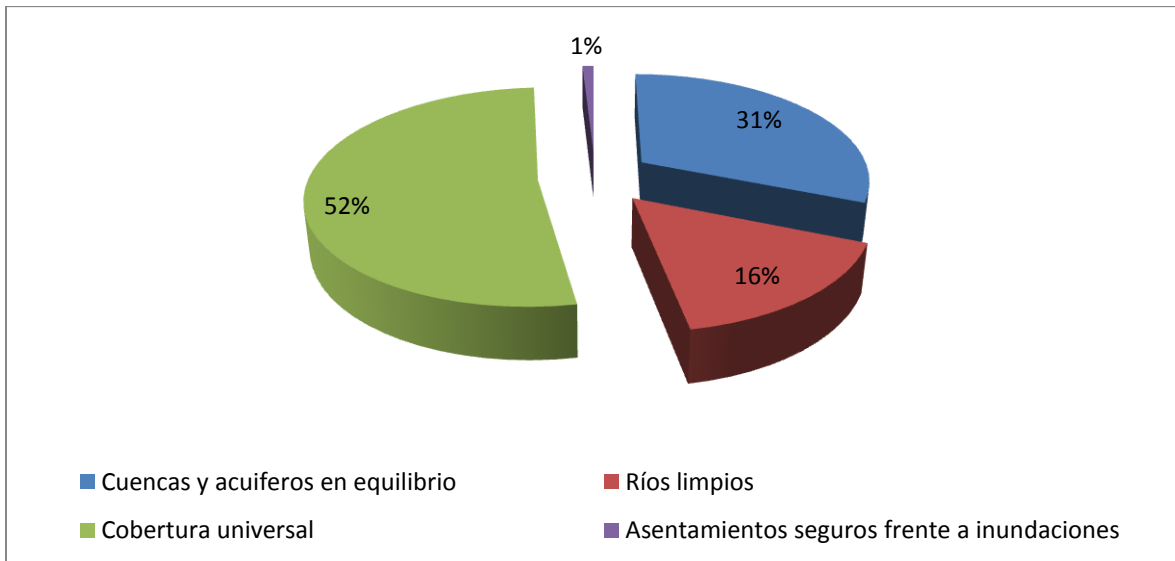
Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Brecha (habitantes)	Inversión (mdp)
3. Contribuir para el acceso apropiado de la población, a servicios de calidad de agua potable y alcantarillado, especialmente la ciudadanía vulnerable.	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	Fomentar y aplicar el uso de tecnologías apropiadas para la captación de agua superficial	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Tuzantán	6,735	53.207

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

## 5.2 Programa de inversiones

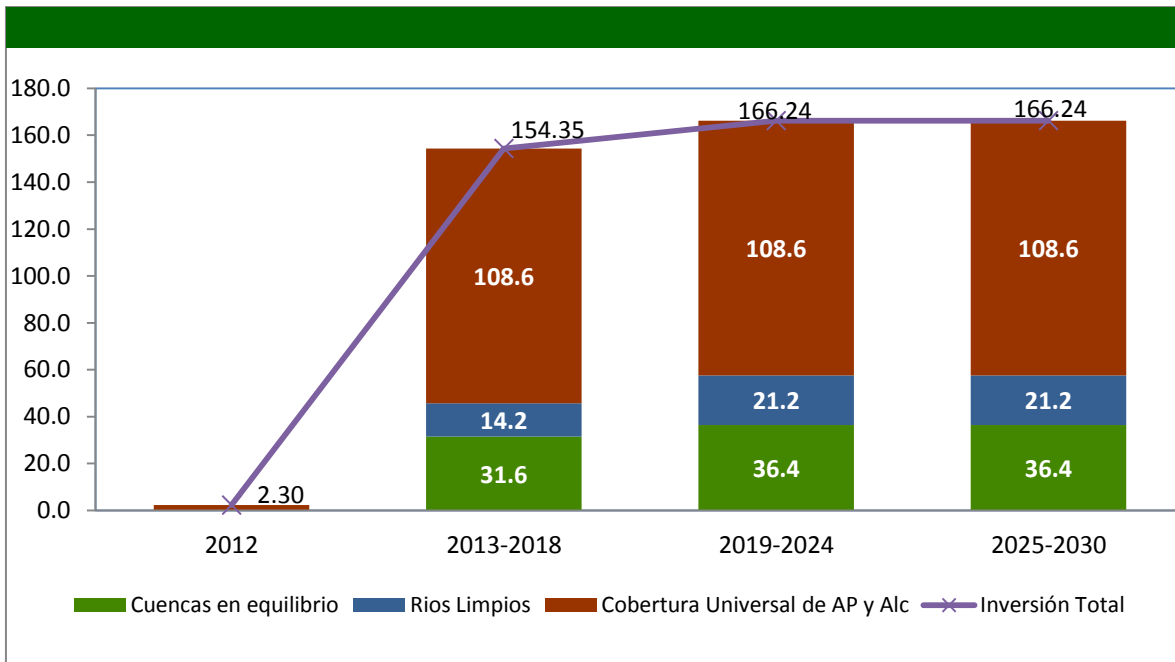
De acuerdo a los costos reflejados en el catálogo de proyectos del Organismo de Cuenca de la Frontera Sur (OCFS), se determinó el monto de inversión que se requiere para ejecutar las acciones que permitan la sustentabilidad hídrica en la cuenca, para los cuatro ejes se estima un total de 860 millones de pesos de estos se destinan 608 millones de pesos para cubrir la brecha y 252 para proyectos complementarios. El eje de cuencas y acuíferos en equilibrio el 31%, cobertura universal ocupa el 52% de la inversión; el eje de ríos limpios el 16% y el eje de asentamientos seguros con un 1% de la inversión.

**Figura 5. 1 Distribución de la inversión por eje**



Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

Figura 5. 2 Distribución de la Inversión de proyectos que aportan de la Cuenca del Río Huixtla (millones de pesos)



Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.



## 6. Indicadores

Dentro de las acciones que se plantean para solucionar la problemática de la cuenca del río Huixtla, es necesario consolidar la operación del Comité de Cuenca y un punto importante consiste en la evaluación y seguimiento de las acciones que se ejecutarán dentro de la cuenca para verificar los resultados y en su caso poder realizar los ajustes necesarios en caso de desviaciones.

El seguimiento de los indicadores requerirá no solo de constancia sino además de las herramientas informáticas que permitan una mayor facilidad y agilidad para procesar y actualizar la información.

- **Cuencas y acuíferos en equilibrio.**

Las acciones relevantes que deberán vigilarse para cubrir la brecha en este eje consisten por una parte en el ahorro de recurso hídrico producto del mejoramiento de eficiencias en los sectores agrícola y municipal, así como, también en el incremento de la oferta hídrica a través de la construcción de infraestructura, dichas acciones permitirán cubrir la demanda del vital líquido al 2030.

En la tabla siguiente se presentan los hectómetros por incorporar por sexenio incrementando eficiencias y oferta hídrica para cubrir la brecha.

**Tabla 6. 1 Hectómetros por incorporar por sexenio en cada una de las subcuencas para cubrir la brecha**

Subcuencas		hm <sup>3</sup>		
		2012-2018	2019 -2024	2025-2030
1	Concepción	0.003	0.003	0.003
2	Toliman	0.015	0.015	0.015
3	El pozolero	0.002	0.002	0.002
4	El oriente	0.007	0.007	0.007
5	Etzumo	0.015	0.015	0.015
6	Belisario Domínguez	0.055	0.055	0.055
7	Checute	0.023	0.023	0.023
8	Libertad Calera	0.002	0.002	0.002
9	Pedregoso	0.007	0.007	0.007
10	Río Negro	0.024	0.024	0.024
11	Costa de Huixtla	1.476	1.476	1.476
<b>Total</b>		<b>1.629</b>	<b>1.629</b>	<b>1.629</b>

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

- **Ríos limpios**

En el eje ríos limpios los indicadores importantes que deberán vigilarse para cubrir la brecha serán los hectómetros cúbicos de aguas residuales que deben tratarse al 2030 tanto en zona urbana como rural.

En la tabla siguiente se presentan los hectómetros cúbicos por incorporar por sexenio de manera global para cubrir la brecha en saneamiento. Se puede observar que en el primer sexenio se plantea cubrir el 33.3% de la brecha de tratamiento, esto es debido a que se plantean la construcción de las plantas de tratamiento en zonas urbanas, en especial de la ciudad de Huixtla, principal ciudad dentro de la cuenca.

**Tabla 6. 2 Hectómetros por tratar por sexenio para cubrir la brecha de saneamiento**

Subcuencas		hm <sup>3</sup>		
		2012-2018	2019 -2024	2025-2030
1	Concepción	0.007	0.007	0.007
2	Toliman	0.053	0.053	0.053
3	El pozolero	0.949	0.949	0.949
4	El oriente	0.029	0.029	0.029
5	Etzumo	0.000	0.000	0.000
6	Belisario Domínguez	0.008	0.008	0.008
7	Checute	0.049	0.049	0.049
8	Libertad Calera	0.044	0.044	0.044
9	Pedregoso	0.020	0.020	0.020
10	Río Negro	0.006	0.006	0.006
11	Costa de Huixtla	0.025	0.025	0.025
<b>Total</b>		<b>1.190</b>	<b>1.190</b>	<b>1.190</b>

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

- **Cobertura Universal**

En el eje cobertura universal los indicadores importantes que deberán vigilarse para lograr cubrir la brecha corresponden a los habitantes incorporados a los servicios de agua potable y alcantarillado en zona urbana y rural.

En la tabla siguiente se presentan los habitantes por incorporar por sexenio en base al crecimiento poblacional de manera global para cubrir la brecha en agua potable. Se observa que

la subcuenca Costa de Huixtla es la que requiere incorporar 39,866 habitantes al 2030 y 56,610 que carecen del servicio en toda la cuenca de Huixtla.

**Tabla 6. 3 Habitantes por incorporar por sexenio al servicio de agua potable para cubrir la brecha**

Subcuencas		Habitantes		
		2012-2018	2019 -2024	2025-2030
1	Concepción	626	655	675
2	Toliman	2,453	2,574	2,657
3	El pozolero	39	40	41
4	El oriente	205	240	264
5	Etzumo	2,931	3,126	3,262
6	Belisario Domínguez	2,881	3,073	3,207
7	Checute	848	929	985
8	Libertad Calera	896	934	964
9	Pedregoso	1,307	1,458	1,630
10	Río Negro	2,575	2,827	3,060
11	Costa de Huixtla	35,242	37,970	39,866
<b>Total</b>		<b>50,003</b>	<b>53,826</b>	<b>56,610</b>

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

En la tabla siguiente se presentan los habitantes por incorporar por sexenio de manera global para cubrir la brecha en alcantarillado. Se observa que la subcuenca Costa de Huixtla es la que requiere incorporar 17,176 habitantes y 24,619 que carecen del servicio en toda la cuenca de Huixtla.

**Tabla 6. 4 Habitantes por incorporar por sexenio al servicio de alcantarillado para cubrir la brecha**

Subcuencas		Habitantes		
		2012-2018	2019 -2024	2025-2030
1	Concepción	100	129	149
2	Toliman	684	804	888
3	El pozolero	15	16	17
4	El oriente	120	155	179
5	Etzumo	845	1,040	1,176
6	Belisario Domínguez	1,130	1,322	1,456
7	Checute	701	782	838
8	Libertad Calera	316	355	384
9	Pedregoso	565	716	887

Subcuencas		Habitantes		
		2012-2018	2019 -2024	2025-2030
10	Río Negro	984	1,237	1,469
11	Costa de Huixtla	12,553	15,281	17,176
<b>Total</b>		<b>18,012</b>	<b>21,835</b>	<b>24,619</b>

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

- **Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas**

En el eje de asentamientos seguros no existen indicadores que cubran brecha, sin embargo, es posible identificar aquellos que permitan contribuir a disminuir o mitigar los daños por inundación y determinar localidad que son susceptibles a inundaciones y mitigar las afectaciones por los desastres naturales.

La subcuenca de la Costa de Huixtla es la zona más susceptible a sufrir por las inundaciones, esto se debe a que es la zona donde se abre el abanico aluvial toda vez que las corrientes descienden de fuertes pendientes a gran velocidad y al llegar a la parte baja se encuentran con una zona plana, es por ello que los indicadores de protección de habitantes.

El indicador de habitantes protegidos se concentra en un 49% en la subcuenca Costa de Huixtla, zona donde se requerirán tanto acciones de drenaje pluvial como infraestructura de bordos para proteger la ciudad de Huixtla.

**Tabla 6. 5 Habitantes protegidos contra inundaciones por sexenio y subcuenca**

Subcuencas		Habitantes			
		2012-2018	2019 -2024	2025-2030	Total
1	Concepción	99	99	99	297
2	Tolimán	20	20	20	60
3	El pozolero	4	4	4	12
4	El oriente	149	149	149	447
5	Etzumo	389	389	389	1,166
6	Belisario Domínguez	303	303	303	908
7	Checute	37	37	37	111
8	Libertad Calera	3	3	3	10
9	Pedregoso	41	41	41	122
10	Río Negro	131	131	131	393
11	Costa de Huixtla	1,128	1,128	1,128	3,383
<b>Total</b>		<b>2,303</b>	<b>2,303</b>	<b>2,303</b>	<b>6,909</b>

Fuente: Organismo de Cuenca XI Frontera Sur. SGP-CONAGUA, 2012.

## 7. Conclusiones

Del análisis de la problemática en los cuatro ejes de la Agenda del Agua 2030 realizado para la cuenca de Huixtla, se observa que el problema radica en el eje Ríos Limpios, la contaminación del recurso ya sea por descargas de aguas residuales o bien por los desechos sólidos que se generan en la cuenca y que son arrastrados a los cauces por el efecto de la lluvia.

En el eje Asentamientos seguros, el problema de inundaciones si bien es importante dadas las condiciones de planicie de la cuenca, también es necesario declarar que este problema se limita principalmente a la subcuenca de la costa de Huixtla por lo que el área de atención será menor.

En el eje Cobertura Universal, el problema de suministro de agua y desalojo de las aguas negras requiere de una planeación y actualización continua, ya que este se generaliza a lo largo y ancho de la cuenca, tanto para zonas urbanas como rurales, aunque se cuenta con 513 localidades, solo tres son mayores de 2,500 habitantes, lo cual complicará la solución del problema y es por ello que cobran mayor importancia las acciones con medidas alternativas para brindar los servicios de agua potable y alcantarillado, ya que las viviendas se localizan de manera muy dispersa a lo largo de las vías de comunicación de la cuenca.

En el eje Cuenca en equilibrio, si bien existe suficiente disponibilidad natural a nivel anual, a nivel mensual puede generarse problemas, debido a que la disponibilidad del recurso se concentra en seis meses y en el resto del año se genera la mayor demanda por el uso agrícola, cabe recordar que ocupa 23.19 hm<sup>3</sup> del uso de agua en la cuenca lo concentra el uso agrícola, por ello satisfacer la demanda futura para este uso que plantea la nueva incorporación de áreas agrícolas, requerirá no solo de nueva infraestructura para incrementar la oferta, sino más bien de eficientar el uso actual del agua, con la cual se podrá destinar los ahorros a las nuevas superficies sin comprometer el recurso actual, no obstante se requiere seguir actualizando los balances a nivel mensual para el otorgamiento de nuevas concesiones a este uso.

Las inversiones requeridas para la implementación de las acciones son de 860 millones de pesos aproximadamente, un promedio anual de 45 millones de pesos, donde se contemplan tanto acciones que cubren brecha hídrica como aquellas acciones que son necesarias para un manejo integral y garantizar la sustentabilidad hídrica de la cuenca.

La tarea planteada no solo corresponde institucionalmente a los tres niveles de Gobierno con sus distintas dependencias, sino debe ser fuertemente apoyada por acciones de los usuarios del agua y sociedad en general, todos poniendo su esfuerzo en cumplir con las legislaciones vigentes, con el pago oportuno de los servicios, con un uso eficiente del agua podemos colaborar para que generaciones futuras puedan seguir disfrutando del vital líquido para satisfacer sus necesidades económicas y de bienestar social.



Con este trabajo se continúan con las acciones que permitan a los usuarios de la Cuenca del río Huixtla satisfacer las demandas de los usuarios actuales sin comprometer las futuras, encontrando y operando mecanismos y estrategias que garanticen equilibrios de mediano y largo plazos.

## Siglas y Acrónimos

Concepto	Descripción
<b>AA2030</b>	Agenda del Agua 2030
<b>CDI</b>	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
<b>CENAPRED</b>	Centro Nacional de Prevención de Desastres
<b>Clicom</b>	Sistema Clima Computarizado
<b>CONABIO</b>	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
<b>CONACYT</b>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
<b>CONAFOR</b>	Comisión Nacional Forestal
<b>CONAGUA</b>	Comisión Nacional de Agua
<b>CONANP</b>	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
<b>CONAPO</b>	Consejo Nacional de Población
<b>CONAVI</b>	Comisión Nacional de Vivienda
<b>CONEVAL</b>	Consejo Nacional de Evaluación
<b>DOF</b>	<i>Diario Oficial de la Federación</i>
<b>FOVISSSTE</b>	Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
<b>IMTA</b>	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>INFONAVIT</b>	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
<b>INIFAP</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
<b>LAN</b>	Ley de Aguas Nacionales
<b>PDZP</b>	Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias
<b>PND</b>	Plan Nacional de Desarrollo
<b>PNH</b>	Programa Nacional Hídrico
<b>PROFEPA</b>	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
<b>PTAR</b>	Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales
<b>REPDA</b>	Registro Público de Derechos de Agua
<b>RHA</b>	Región Hidrológico Administrativa
<b>RHA VIII LSP</b>	Región Hidrológico Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico
<b>SAGARPA</b>	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
<b>SAPAS</b>	Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
<b>SE</b>	Secretaría de Economía
<b>SEDESOL</b>	Secretaría de Desarrollo Social
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SEP</b>	Secretaría de Educación Pública
<b>SFP</b>	Secretaría de la Función Pública
<b>SHCP</b>	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
<b>SNGA</b>	Sistema Nacional de Gestión del Agua
<b>SNPD</b>	Sistema Nacional de Planeación Democrática

<b>SRA</b>	Secretaría de la Reforma Agraria
<b>SS</b>	Secretaria de Salud
<b>Urderales</b>	Unidades de Riego para el Desarrollo Rural
<b>ZC</b>	Zona Conurbada
<b>ZM</b>	Zona Metropolitana

## **8. Anexos**

Ver el documento de anexos correspondiente a esta cuenca que contiene lo siguiente:

**Anexo A. Localidades de la cuenca del Río Huixtla**

**Anexo B. Brechas de coberturas menor o igual a 30% en Agua potable y alcantarillado por localidad**

Agua potable

Alcantarillado

**Anexo C. Catálogo de proyectos de la cuenca del Río Huixtla**

**Anexo D. Planeación participativa**