



---

Plan de Gestión Integral de la cuenca del  
río Cintalapa-La Venta.

**Estado de Chiapas**

---

2012



## Índice

ÍNDICE.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS .....	6
PRESENTACIÓN .....	9
INTRODUCCIÓN .....	11
<b>1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA DEL RÍO CINTALAPA-LA VENTA .....</b>	<b>13</b>
1.1 Localización geográfica .....	13
1.2 Descripción ambiental .....	15
1.3 Infraestructura y usos del agua .....	37
1.4 Aspectos sociales.....	44
1.5 Aspectos Económicos .....	46
<b>2. UNIDADES DE PLANEACIÓN .....</b>	<b>49</b>
3.1 Subcuenca El Refugio .....	49
3.2 Subcuenca Copalatenco .....	51
3.3 Subcuenca El Rosario.....	53
3.4 Subcuenca Vicente Guerrero.....	54
3.5 Subcuenca Meyapac.....	56
3.6 Subcuenca La Represa .....	57
3.7 Subcuenca La Venta .....	59
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>61</b>
a. Cuencas y acuíferos en equilibrio .....	61
b. Ríos Limpios.....	64
c. Cobertura Universal .....	66
d. Asentamientos seguros contra inundaciones catastróficas .....	70
<b>4. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE LA GESTIÓN DEL AGUA.....</b>	<b>77</b>
4.1 Objetivos.....	77
4.2 Estrategia y acciones .....	80
• Cuencas y acuíferos en equilibrio. ....	80
• Ríos limpios .....	81
• Cobertura Universal .....	81
• Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas .....	82
4.3 Síntesis de soluciones .....	83

•	<i>Cuencas y acuíferos en equilibrio</i> .....	83
•	<i>Ríos limpios</i> .....	84
•	<i>Cobertura Universal</i> .....	84
•	<i>Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas</i> .....	84
<b>5. PROGRAMA DE ACCIONES</b> .....		<b>86</b>
A.	Programas, acciones y proyectos.....	86
•	<i>Cuencas y acuíferos en equilibrio</i> .....	89
•	<i>Ríos limpios</i> .....	91
•	<i>Cobertura Universal</i> .....	92
•	<i>Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas</i> .....	95
B.	Programa de inversiones .....	96
<b>6. INDICADORES</b> .....		<b>98</b>
•	<i>Cuencas y acuíferos en equilibrio</i> .....	98
•	<i>Ríos limpios</i> .....	99
•	<i>Cobertura Universal</i> .....	99
•	<i>Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas</i> .....	100
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....		<b>102</b>
Siglas y Acrónimos .....		104
<b>8. ANEXOS</b> .....		<b>106</b>

## Índice de Figuras

Figura 1. 1 Ubicación de la cuenca del río Cintalapa-La Venta .....	13
Figura 1. 2 Células de planeación .....	14
Figura 1. 3 Consejos de Cuenca .....	15
Figura 1. 4 Precipitación .....	16
Figura 1. 5 Clima .....	17
Figura 1. 6 Temperatura mínima .....	18
Figura 1. 7 Temperatura media .....	19
Figura 1. 8 Temperatura máxima .....	20
Figura 1. 9 Evapotranspiración .....	21
Figura 1. 10 Provincias fisiográficas .....	22
Figura 1. 11 Relieve .....	23
Figura 1. 12 Pendientes .....	24
Figura 1. 13 Clases de roca .....	25
Figura 1. 14 Hidrogeología .....	26
Figura 1. 15 Erosión .....	27
Figura 1. 16 Áreas Naturales Protegidas Federales .....	29
Figura 1. 17 Áreas Naturales Protegidas Estatales .....	30
Figura 1. 18 Manantiales .....	32
Figura 1. 19 Hidrografía .....	33
Figura 1. 20 Acuíferos .....	34
Figura 1. 21 Cobertura vegetal .....	35
Figura 1. 22 Cobertura agrícola .....	36
Figura 1. 23 Presas y derivadoras .....	37
Figura 1. 24 Cobertura de agua potable en localidades menor a 100 habitantes .....	38
Figura 1. 25 Cobertura de agua potable en localidades mayor a 100 habitantes .....	39
Figura 1. 26 Cobertura de alcantarillado en localidades menor a 100 habitantes .....	40
Figura 1. 27 Cobertura de alcantarillado en localidades mayor a 100 habitantes .....	40
Figura 1. 28 Distritos de Desarrollo Rural .....	41
Figura 1. 29 Estaciones meteorológicas .....	41
Figura 1. 30 Estaciones hidrométricas .....	42
Figura 1. 31 Porcentajes de los usos consuntivos de la cuenca .....	44
Figura 2. 1 Subcuencas que integran la cuenca del río Cintalapa-La Venta .....	49
Figura 2. 2 Subcuenca El Refugio .....	50
Figura 2. 3 Subcuenca Copalatenco .....	52
Figura 2. 4 Subcuenca El Rosario .....	53
Figura 2. 5 Subcuenca Vicente Guerrero .....	55
Figura 2. 6 Subcuenca Meyapac .....	56
Figura 2. 7 Subcuenca La Represa .....	58

Figura 2. 8 Subcuenca La Venta.....	59
Figura 3. 1 Brecha del eje de cuencas y acuíferos en equilibrio en la cuenca del río Cintalapa-La Venta .....	61
Figura 3. 2 Brecha Hídrica al 2030 por subcuencas .....	63
Figura 3. 3 Árbol de problemas del eje cuencas en equilibrio .....	64
Figura 3. 4 Brecha de tratamiento al año 2030 (hm <sup>3</sup> ).....	65
Figura 3. 5 Árbol de problemas del eje ríos limpios.....	66
Figura 3. 6 Cobertura de agua potable y alcantarillado al 2012 .....	67
Figura 3. 7 Cobertura de agua potable y alcantarillado al 2030 .....	68
Figura 3. 8 Brecha de agua potable y alcantarillado al año 2030 en cada una de las subcuencas	68
Figura 3. 9 Árbol de problemas del eje cobertura universal.....	70
Figura 3. 10 Localidades vulnerables ante las inundaciones .....	72
Figura 3. 11 Árbol de problemas del eje asentamientos seguros.....	76
Figura 5. 1 Distribución de la inversión en los cuatro ejes.....	96
Figura 5. 2 Distribución de la Inversión al 2030 de la cuenca de río Cintalapa-La Venta (millones de pesos) .....	97

## Índice de Tablas

Tabla 1. 1 Municipios en la cuenca del río Cintalapa-La Venta.....	13
Tabla 1. 2 Células de planeación .....	14
Tabla 1. 3 Consejos de Cuencas en el estado de Chiapas .....	15
Tabla 1. 4 Tipos de Climas .....	17
Tabla 1. 5 Temperatura mínima .....	18
Tabla 1. 6 Temperatura media .....	19
Tabla 1. 7 Temperatura máxima .....	20
Tabla 1. 8 Provincias fisiográficas.....	22
Tabla 1. 9 Rangos de los relieves.....	23
Tabla 1. 10 Tipos de Pendientes.....	24
Tabla 1. 11 Clases de roca .....	25
Tabla 1. 12 Hidrogeología.....	26
Tabla 1. 13 Erosión .....	28
Tabla 1. 14 Áreas Naturales Protegidas Federales.....	29
Tabla 1. 15 Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	30
Tabla 1. 16 Cuencas hidrológicas .....	31
Tabla 1. 17 Balance hídrico cuencas .....	31
Tabla 1. 18 Manantiales .....	32
Tabla 1. 19 Acuíferos .....	34
Tabla 1. 20 Balance de Acuíferos en la cuenca del río Cintalapa-La Venta .....	34
Tabla 1. 21 Tipo de cobertura vegetal .....	36

Tabla 1. 22 Cobertura agrícola .....	37
Tabla 1. 23 Presas de almacenamiento y derivadoras.....	38
Tabla 1. 24 Estaciones meteorológicas .....	42
Tabla 1. 25 Estaciones hidrométricas.....	43
Tabla 1. 26 Usos de consuntivos (REPDA).....	43
Tabla 1. 27 Población y localidades por municipio y por cuenca .....	44
Tabla 1. 28 Población total dentro de la cuenca.....	45
Tabla 1. 29 Población urbana y rural dentro de la cuenca .....	45
Tabla 1. 30 Población indígena dentro de la cuenca .....	45
Tabla 1. 31 Marginación por municipio .....	46
Tabla 1. 32 Población económicamente activa.....	46
Tabla 1. 33 Población económicamente activa.....	47
Tabla 2. 1 Subcuenca El Refugio.....	51
Tabla 2. 2 Subcuenca Copalatenco.....	52
Tabla 2. 3 Subcuenca El Rosario .....	54
Tabla 2. 4 Subcuenca Vicente Guerrero.....	55
Tabla 2. 5 Subcuenca Meyapac .....	57
Tabla 2. 6 Subcuenca La Represa .....	58
Tabla 2. 7 Subcuenca La Venta.....	60
Tabla 3. 1 Brecha por subcuencas al 2030 .....	62
Tabla 3. 2 Agua residual generada por subcuenca .....	64
Tabla 3. 3 Brecha de agua potable y alcantarillado (habitantes) al año 2030 en cada una de las subcuencas .....	69
Tabla 3. 4 Eventos climatológicos .....	71
Tabla 3. 5 Grados de incidencia .....	71
Tabla 3. 6 Localidades vulnerables a inundaciones por subcuenca.....	73
Tabla 3. 7 Impactos de eventos catastróficos 1980-2007.....	74
Tabla 4. 1 Objetivos y estrategias para atender los cuatro ejes de la agenda del agua 2030 .....	77
Tabla 4. 2 Estrategia y acciones de cuencas en equilibrio .....	80
Tabla 4. 3 Estrategia y acciones en ríos limpios .....	81
Tabla 4. 4 Estrategia y acciones en cobertura universal.....	82
Tabla 4. 5 Estrategia y acciones en asentamientos seguros.....	83
Tabla 6. 1 Total de proyectos con sus objetivos, estrategias y líneas de acción .....	86
Tabla 5. 2 Acciones que contribuyen al cierre de la brecha en cuenca y acuíferos en equilibrio .....	89
Tabla 5. 3 Acciones que contribuyen al cierre de la brecha en ríos limpios.....	91
Tabla 5. 4 Acciones que contribuyen al cierre de la brecha en cobertura universal en agua potable .....	92

Tabla 5. 5 Acciones que contribuyen al cierre de la brecha en cobertura universal en alcantarillado.....	94
Tabla 5. 6 Acciones que contribuyen al cierre de la brecha en Asentamientos seguros.....	95
Tabla 6. 1 Hectómetros por incorporar por sexenio en cada una de las subcuencas para cubrir la brecha.....	98
Tabla 6. 2 Hectómetros por tratar por sexenio para cubrir la brecha de saneamiento .....	99
Tabla 6. 3 Habitantes por incorporar por sexenio al servicio de agua potable para cubrir la brecha.....	99
Tabla 6. 4 Habitantes por incorporar por sexenio al servicio de alcantarillado para cubrir la brecha.....	100
Tabla 6. 5 Hectáreas protegidas contra inundaciones por subcuenca y por sexenio.....	101
Tabla 6. 6 Habitantes protegidos contra inundaciones por sexenio y subcuenca.....	101



## 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 Cintalapa-La Venta 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 Cintalapa-La Venta, 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 de la cuenca Cintalapa-La Venta, 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.

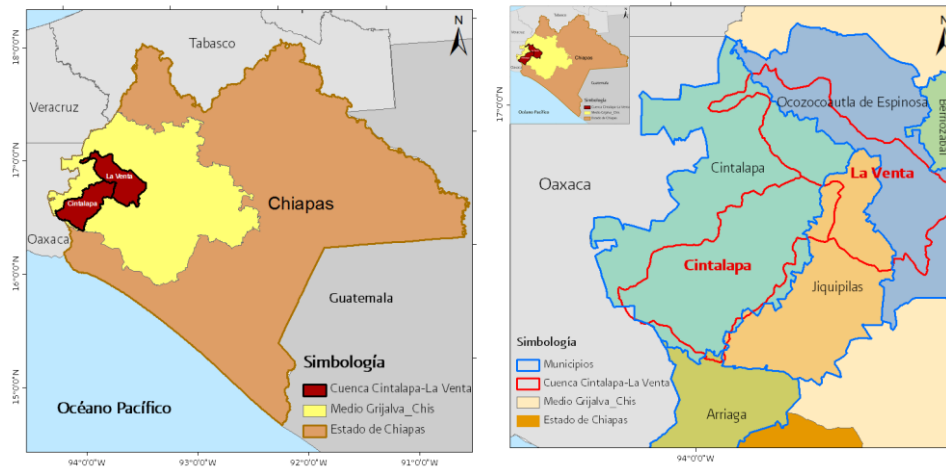
De esta manera se hace primeramente una descripción general de las características de la cuenca; luego, se analizan los principales problemas y soluciones, considerando los resultados de talleres participativos que se realizaron en la cuenca; posteriormente se detallan las acciones y proyectos a implementar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

## 1. Descripción general de la cuenca del río Cintalapa-La Venta

### 1.1 Localización geográfica

La cuenca del río Cintalapa-La Venta se encuentra ubicada en el estado de Chiapas en la subregión hidrológica Alta Grijalva y un poco la costa de Chiapas y en la Región Hidrológico-Administrativa (RHA) XI Frontera Sur. Se localiza entre los municipios de Cintalapa, Jiquipilas, Ocozocoautla de Espinosa y Arriaga, tiene un área de 2,668.7 Km<sup>2</sup>.

**Figura 1. 1 Ubicación de la cuenca del río Cintalapa-La Venta**



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005.

En la cuenca se tiene 859 localidades de las cuales 784 cuentan con menos de 100 habitantes. Las localidades con mayor población son Cintalapa de Figueroa con 42,467 habitantes y Ocozocoautla de Espinosa con 39,180 habitantes.

**Tabla 1. 1 Municipios en la cuenca del río Cintalapa-La Venta**

Cuenca	Municipios	Número de Localidades	Población
<b>Cintalapa-La Venta</b>	Cintalapa	481	73,650
	Jiquipilas	152	16,856
	Ocozocoautla de Espinosa	226	46,963
<b>Total</b>		<b>859</b>	<b>137,469</b>

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

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 del río Cintalapa-La Venta se encuentra en la célula de planeación de Medio Grijalva como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 1. 2 Células de planeación**



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

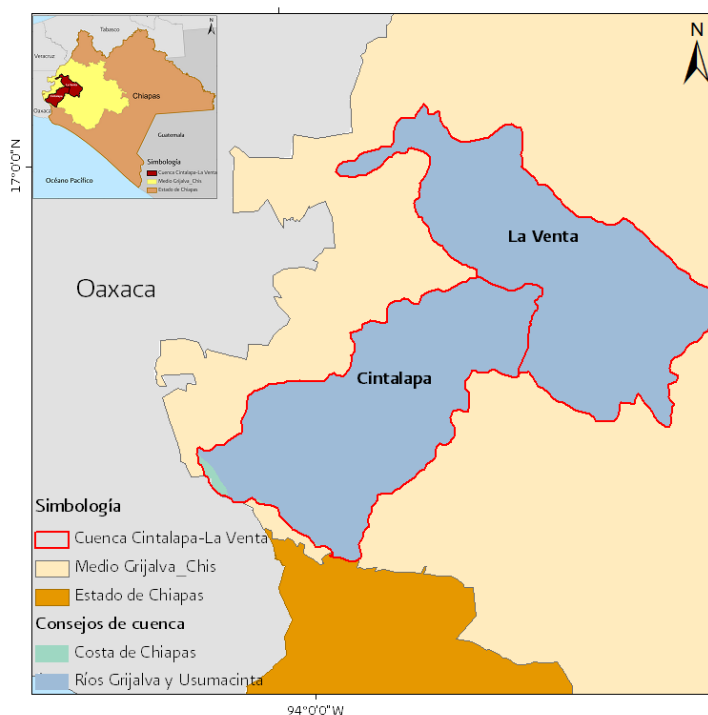
**Tabla 1. 2 Células de planeación**

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.

La cuenca se encuentra ubicada casi en su totalidad en el consejo de cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta; y una pequeñísima parte en el de la costa de Chiapas como se muestra en figura.

**Figura 1. 3 Consejos de Cuenca**



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

**Tabla 1. 3 Consejos de Cuencas en el estado de Chiapas**

Nombre del consejo de cuenca	Área del Consejo de Cuenca km <sup>2</sup>	Área del Consejo de Cuenca que cae dentro de la cuenca km <sup>2</sup>	% Área del Consejo de cuenca que cae en la cuenca
Costa de Chiapas	11,045.67	8.5	0.08
Ríos Grijalva y Usumacinta	92,269.43	2,653.86	2.88

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

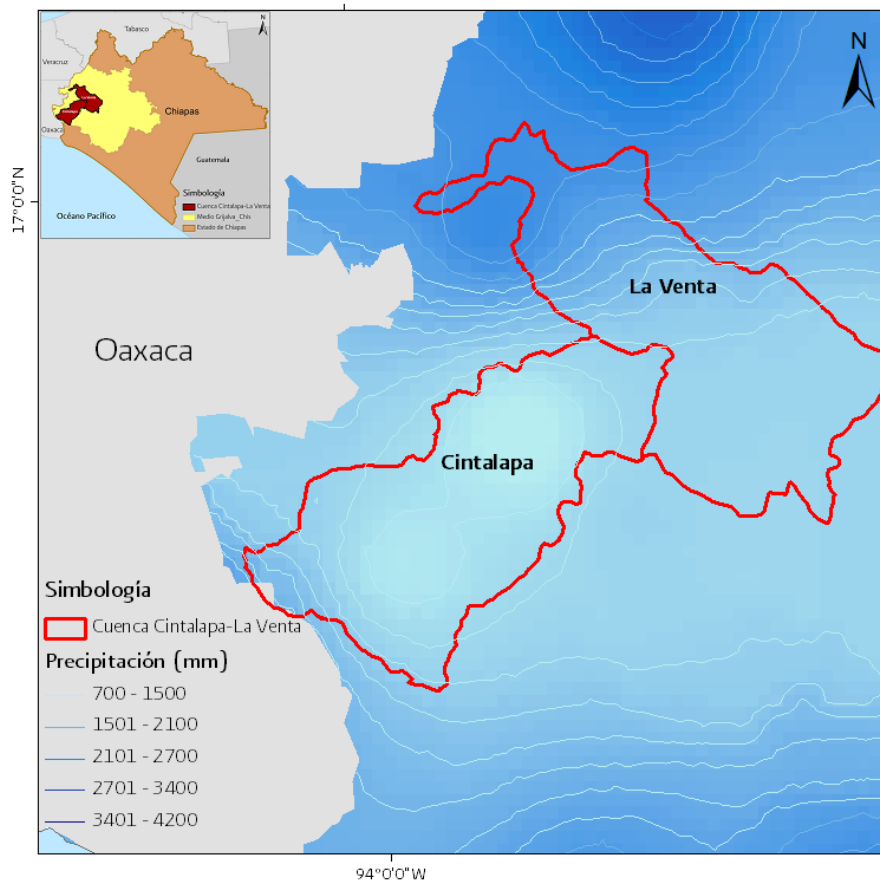
## 1.2 Descripción ambiental

### 1.2.1 Variables hidrometeorológicas

#### Precipitación

En la cuenca la precipitación media anual es del orden de los 1,016 mm anuales, aunque llega a sobrepasar los 1,700 mm en verano. La zona norte de la cuenca (en la cuenca de La Venta) es donde se presenta mayor precipitación y la menor en la parte centro de la cuenca de Cintalapa (entre 616-710 mm).

Figura 1. 4 Precipitación



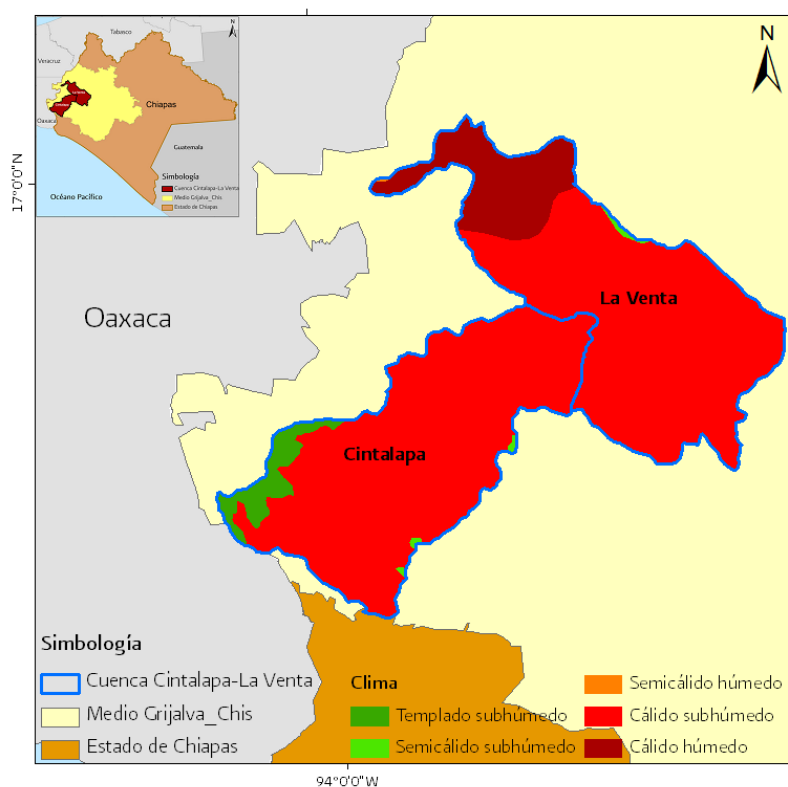
Fuente: Elaborado a partir de: base de datos CLICOM actualizado a 2009.

## Clima

En la cuenca se presentan cinco tipos de climas como se muestra en la figura, pero el que predomina es el cálido subhúmedo ocupando el 86% de la superficie.



**Figura 1. 5 Clima**



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

**Tabla 1. 4 Tipos de Climas**

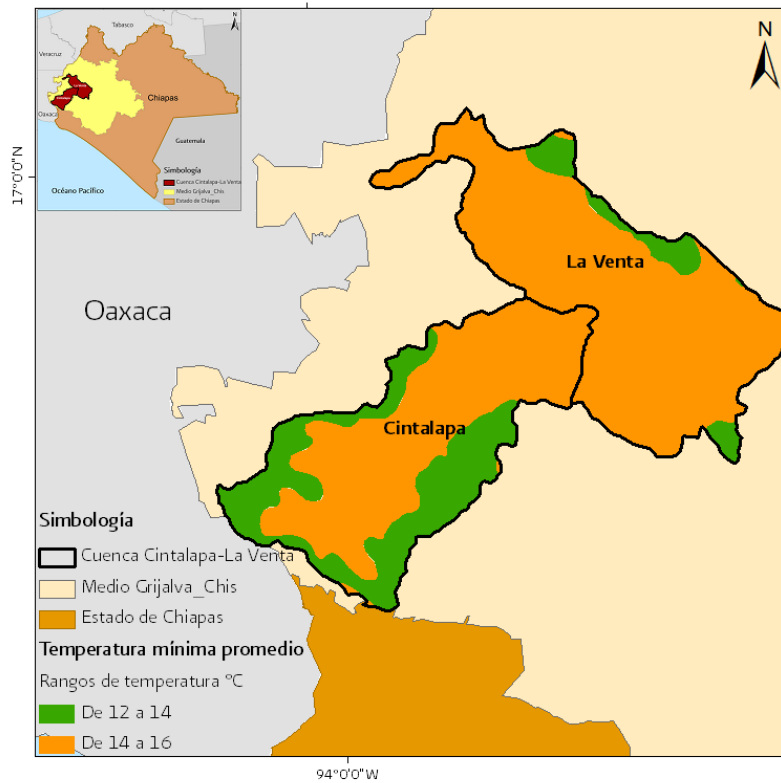
Tipo de clima	% de área
Cálido húmedo	10.45
Cálido subhúmedo	85.79
Semicálido húmedo	0.05
Semicálido subhúmedo	0.48
Templado subhúmedo	3.24
<b>Total general</b>	<b>100</b>

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

### Temperatura

La temperatura mínima anual que se presenta en la cuenca va desde los 12°C a 16°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 mínima



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

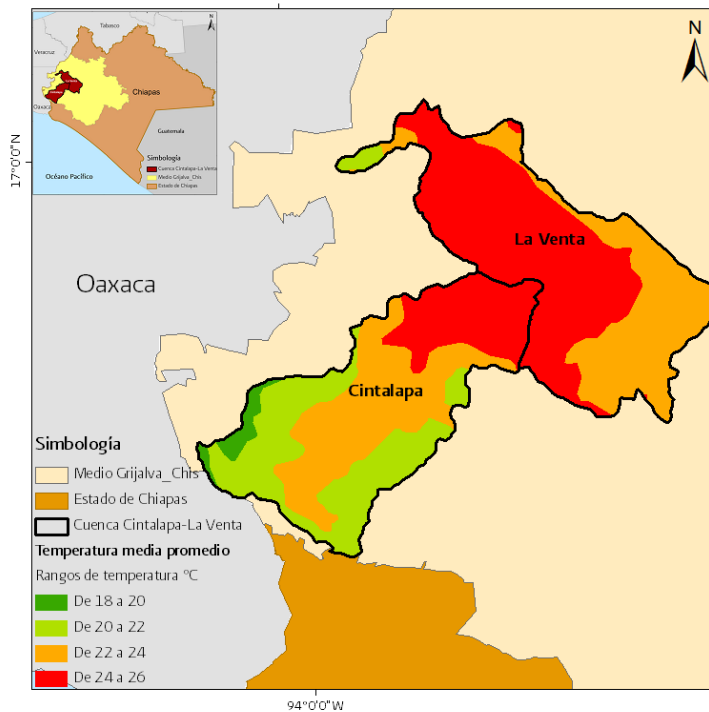
Tabla 1. 5 Temperatura mínima

Rangos de temperatura mínima promedio	% de área
DE 12 A 14	21.94
DE 14 A 16	78.06
<b>Total general</b>	<b>100</b>

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

La temperatura media anual que se presenta en la cuenca va desde los 18°C a 26°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 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. 1990. México, 2010. <http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

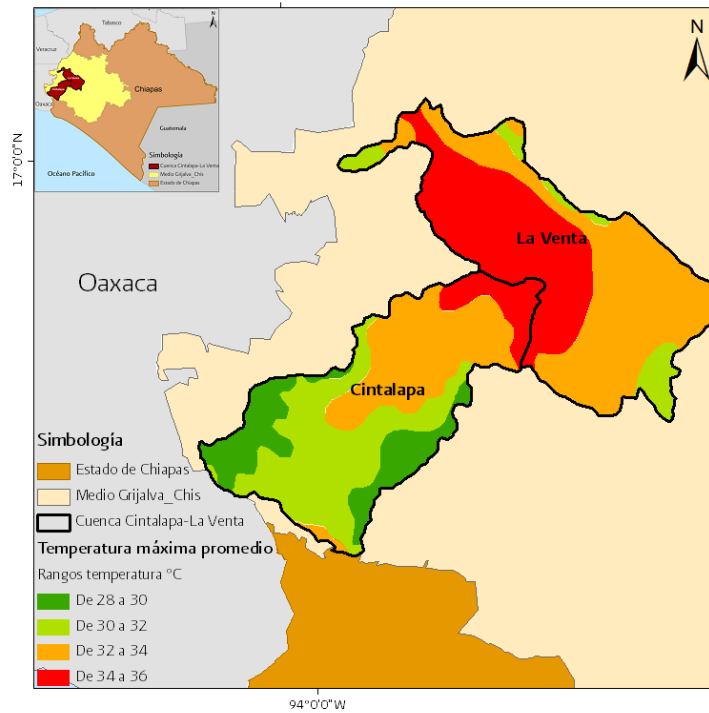
Tabla 1. 6 Temperatura media

Rangos de temperatura media promedio	% de área
DE 18 A 20	1.83
DE 20 A 22	18.45
DE 22 A 24	37.46
DE 24 A 26	42.27
<b>Total general</b>	<b>100</b>

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. 1990. México, 2010. <http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

La temperatura máxima anual que se presenta en la cuenca va desde los 28°C a 36°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. 8 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 28 A 30	10.39
DE 30 A 32	22.51
DE 32 A 34	41.62
DE 34 A 36	25.49
<b>Total general</b>	<b>100</b>

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

## Evapotranspiración

En la cuenca se presenta una evapotranspiración que va desde 800 a 1,200 presentándose más 800.

Figura 1. 9 Evapotranspiración



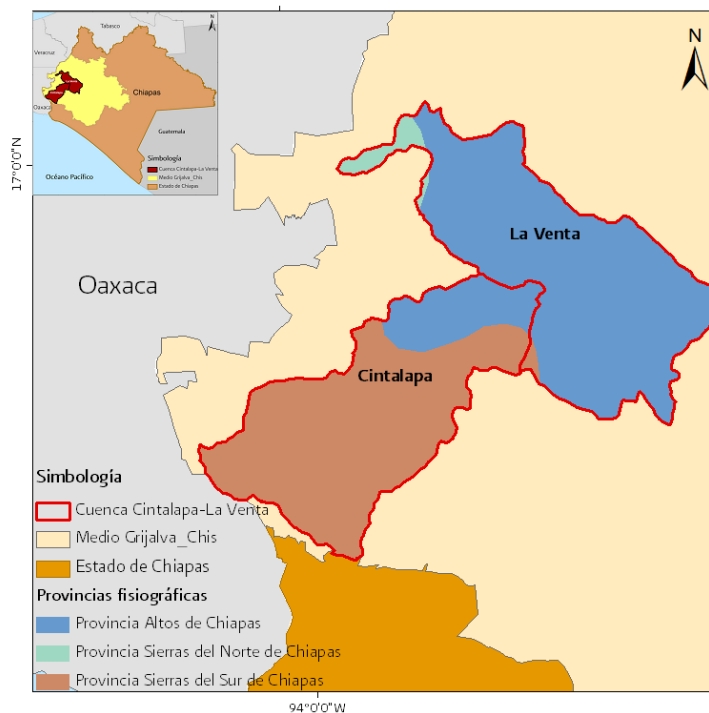
Fuente: Elaborado a partir de: INEGI 2000. Evapotranspiración.

## 1.2.2 Topografía

### Provincias fisiográficas

La cuenca se encuentra ubicada dentro de tres provincias, las cuales son la de Altos de Chiapas, Sierras del Norte de Chiapas y Sierras del Sur de Chiapas.

Figura 1. 10 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

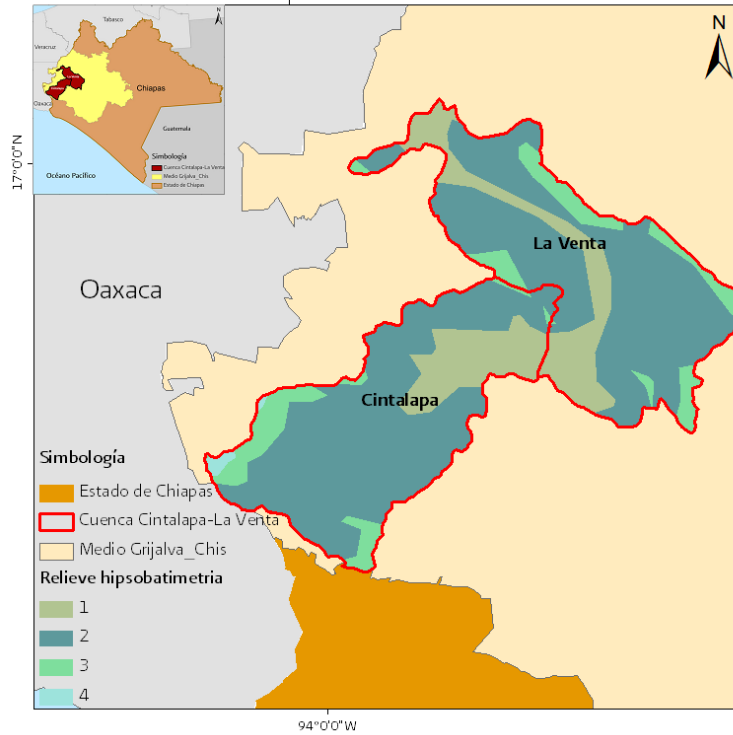
Nombre de la provincia	% de área de la provincia en la cuenca
Provincia altos de Chiapas	57.19
Provincia Sierras del Norte de Chiapas	2.17
Provincia sierras del sur de Chiapas	40.64
<b>Total general</b>	<b>100</b>

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 70% de su superficie se ubica en una altitud entre 500 a 1,000 m.s.n.m., esto es en la mayor parte de los estados de Cintalapa y Ocozocoautla de Espinosa.

**Figura 1. 11 Relieve**



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

**Tabla 1. 9 Rangos de los relieves**

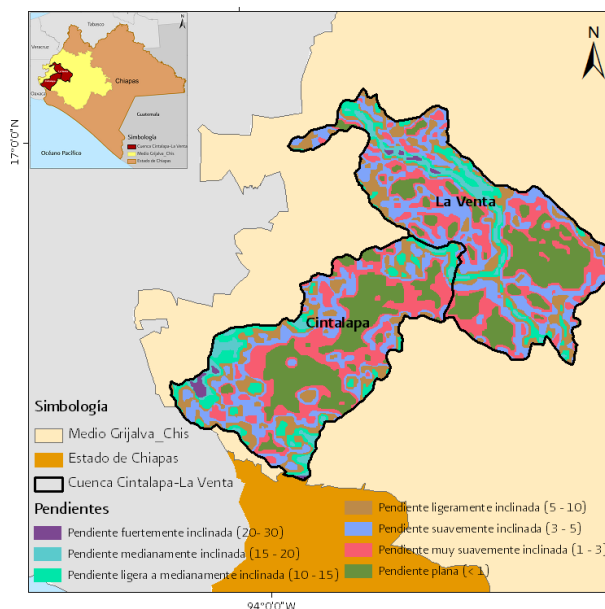
No. de Rango	Rango	% de área en la cuenca
1	200 a 500	17.84
2	500 a 1000	70.42
3	1000 a 1500	11.21
4	1500 a 2000	0.53
<b>Total general</b>		<b>100</b>

Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Información de Relieve (Hipsobatemetría), 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°) y pendientes muy suavemente inclinada (1-3°) 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°) abarcando el 45% de la superficie de la cuenca.

**Figura 1. 12 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/metadateexplorer/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)	22.93
2	Pendiente muy suavemente inclinada (1 - 3)	23.01
3	Pendiente suavemente inclinada (3 - 5)	24.14
4	Pendiente ligeramente inclinada (5 - 10)	15.61
5	Pendiente ligera a medianamente inclinada (10 - 15)	9.13
6	Pendiente medianamente inclinada (15 - 20)	4.5
7	Pendiente fuertemente inclinada (20- 30)	0.67
<b>Total general</b>		<b>100</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 sedimentaria e ígnea intrusiva.

**Figura 1. 13 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	1.62
Ígnea intrusiva	41.36
Sedimentaria	46.49
N/A	10.53
<b>Total general</b>	<b>100</b>

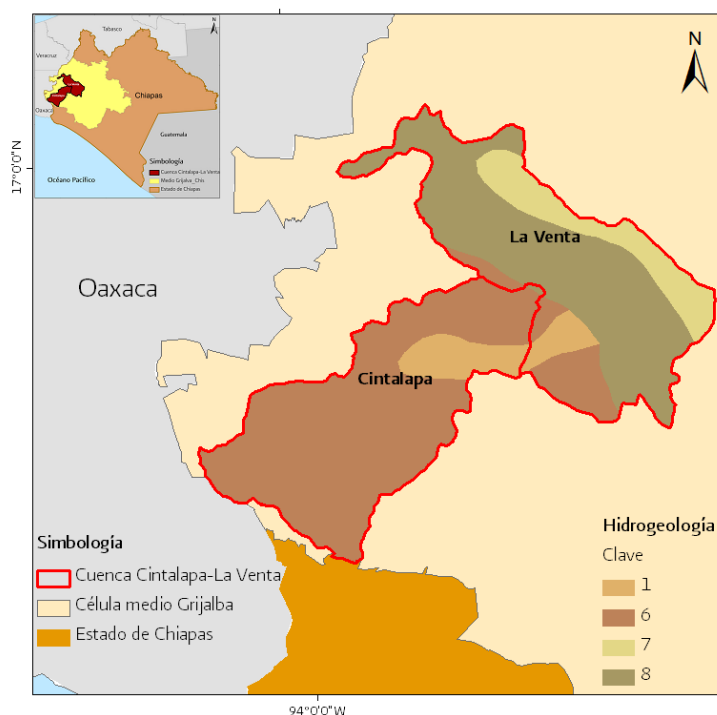
Fuente: Elaborado a partir de: INEGI serie I, Geología, 2000.

### 1.2.4 Edafología

#### 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 50% de la superficie. El otro tipo de hidrogeología que se presenta es la 8 que la integra rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas).

**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. 12 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).	190.34	7.15
6	Rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas. Permeabilidad baja (localizada).	1,333.99	50.11
7	Rocas sedimentarias marinas predominantemente	249.98	9.39

Clave hidrogeología	Descripción	Área de hidrogeología en la cuenca	% de área
	arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).		
8	Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	888.07	33.36
<b>Total general</b>		<b>2,662.36</b>	<b>100</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/>

### Erosión

En la figura siguiente 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. 15 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=>

Tabla 1. 13 Erosión

Erosión	% de área en la cuenca
Erosión apreciable	2.5
Erosión no apreciable	96.82
No aplicable	0.68
<b>Total general</b>	<b>100</b>

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

### 1.2.5 Áreas Naturales Protegidas

#### Áreas Naturales Protegidas Federales

En la cuenca se tienen dos áreas naturales protegidas federales las cuales son La Sepultura y Selva el Ocote. La Sepultura se ubica en la cuenca de Cintalapa esta reserva de la biosfera, se localiza en la porción Oeste de la Sierra Madre de Chiapas. Se localiza a aproximadamente 95 kilómetros, al Oeste de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, a 30 y 35 Km de las ciudades de Cintalapa y Jiquipilas, a aproximadamente 25 Km. de las ciudades de Villaflores y Villa Corzo, y a 5 km. de las ciudades de Tonalá y Arriaga (entre los 16°00'18" y 16°29'91" latitud norte y los 93°24'34" y 94°07'35" longitud oeste). El relieve del área es abrupto, abarcando sitios con altitudes que varían de los 40 a 2,550 msnm representado por el cerro de Tres Picos, pendientes de hasta 450. Los suelos están conformados en su mayoría por litosoles y regosoles, presentando distintos grados de susceptibilidad a la erosión. El clima es variado: cálido húmedo y subhúmedo y templado. La precipitación total anual fluctúa entre los 1200 y 3500 mm, mientras que la temperatura media anual varía de 16 a 28 °C.

La selva El Ocote se localiza en el noroeste del estado en la región fisiográfica de las Montañas del Norte y los límites de la Sierra Madre del Sur; abarca los municipios de Ocozocoautla de Espinosa, Cintalapa y Tecpatán (paralelos 16° 52' 24" y 17° 08' 52" de latitud norte y 93° 00" 09" y 93°48'33" de longitud oeste). Su topografía es accidentada. Esta reserva protege una selva primaria kárstica en sus zonas vírgenes. Existen varios tipos de vegetación en la zona: selva alta perennifolia, selva alta o mediana subperennifolia, selva mediana o baja perennifolia, selva mediana subcaducifolia. La fauna silvestre y la flora se caracterizan por su diversidad y abundancia, por lo que es posible encontrar especies raras o en peligro de extinción. Ha sido considerada como uno de los macizos forestales más importantes de Mesoamérica. Los arroyos que aquí nacen alimentan al segundo embalse más grande del país: la Presa Malpaso. En esta región se encuentra el Cañón del Río La Venta, importante zona espeleológica. Se le ha considerado como uno de los complejos cavernarios más importantes del mundo.

**Figura 1. 16 Áreas Naturales Protegidas Federales**



Fuente: Elaborado a partir de: Conanp. Áreas Naturales Protegidas Federales 2010.

**Tabla 1. 14 Áreas Naturales Protegidas Federales**

Áreas Naturales Protegidas Federales	% de área natural en la cuenca
La Sepultura	5.34
Selva El Ocote	15.63
<b>Total general</b>	<b>20.97</b>

Fuente: Elaborado a partir de: Conanp. Áreas Naturales Protegidas Federales 2010.

### Áreas Naturales Protegidas Estatales

La cuenca tiene dos áreas naturales protegidas estatales La Sepultura y Cerro Meyapac, como ya se comentó anteriormente La Sepultura se encuentra ubicada en la porción Oeste de la Sierra Madre de Chiapas.

El área Cerro Meyapac se localiza dentro de la región fisiográfica denominada Depresión Central de Chiapas, en la región socioeconómica I centro, al norte de la ciudad de Ocozacoautla de Espinosa, Chiapas, en la ladera sur oriente del Cerro Meyapac, y consta de una superficie de 1,741-62-66.05 hectáreas (Un mil setecientos cuarenta y un hectáreas, sesenta y dos áreas y sesenta y seis punto cero cinco centiáreas).

Su topografía es accidentada, formando pequeñas cañadas a una altitud promedio de 900 msnm y clima tipo cálido sub-húmedo con lluvias en verano.

**Figura 1. 17 Áreas Naturales Protegidas Estatales**



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.

**Tabla 1. 15 Áreas Naturales Protegidas Estatales**

Áreas Naturales Protegidas Estatales	% de área natural en la cuenca
Cerro Meyapac	0.44
La Sepultura	6.04
<b>Total general</b>	<b>6.48</b>

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.

## 1.2 6 Hidrografía

### Cuencas hidrológicas

La cuenca en estudio esta conformada por dos cuencas que es la de Cintalapa y La Venta. La cuenca Cintalapa tiene un área de 1,295.68 km<sup>2</sup>, tiene una volumen anual de escurrimiento de 243.6 hm<sup>3</sup> y una disponibilidad media anual de 66.80 hm<sup>3</sup>. La cuenca La Venta tiene un área de 1,363.09 km<sup>2</sup>, tiene un volumen anual de escurrimiento de 568.7 hm<sup>3</sup> y una disponibilidad media anual de 631.7 hm<sup>3</sup>. La cuenca del río Cintalapa-La Venta tiene una disponibilidad media anual de 698.5 hm<sup>3</sup>.

**Tabla 1. 16 Cuencas hidrológicas**

Clave Cuenca	Nombre Cuenca	Descripción	Área DOF km2
3021	Cintalapa	Pertenece a la cuenca Río Grijalva Tuxtla Gutiérrez; y aporta su caudal a la cuenca 24.	1,295.68
3024	De La Venta	Pertenece a la cuenca Río Grijalva Tuxtla Gutiérrez; y aporta su caudal a la cuenca 26.	1,363.09

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

**Tabla 1. 17 Balance hídrico cuencas**

Clave Cuenca	Nombre Cuenca	Fecha de publicación DOF	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	AbRxy	D
3021	Cintalapa	22/06/2007	243.6	0	12.7	2.94	0	0	0	0	233.85	167.04	66.8	66.8
3024	La Venta	22/06/2007	568.67	1,640.65	6.46	2.01	0	0	0	0	2,204.87	1,573.14	631.73	631.73
<b>Total general</b>			<b>812.27</b>	<b>1,640.65</b>	<b>19.16</b>	<b>4.95</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,438.72</b>	<b>1,740.18</b>	<b>698.53</b>	<b>698.53</b>

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.

**Manantiales**

En la cuenca solo se tiene un manantial el cual se localiza en la cuenca de Cintalapa.

**Figura 1. 18 Manantiales**



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

**Tabla 1. 18 Manantiales**

Municipio	No. Manantiales
Cintalapa	1

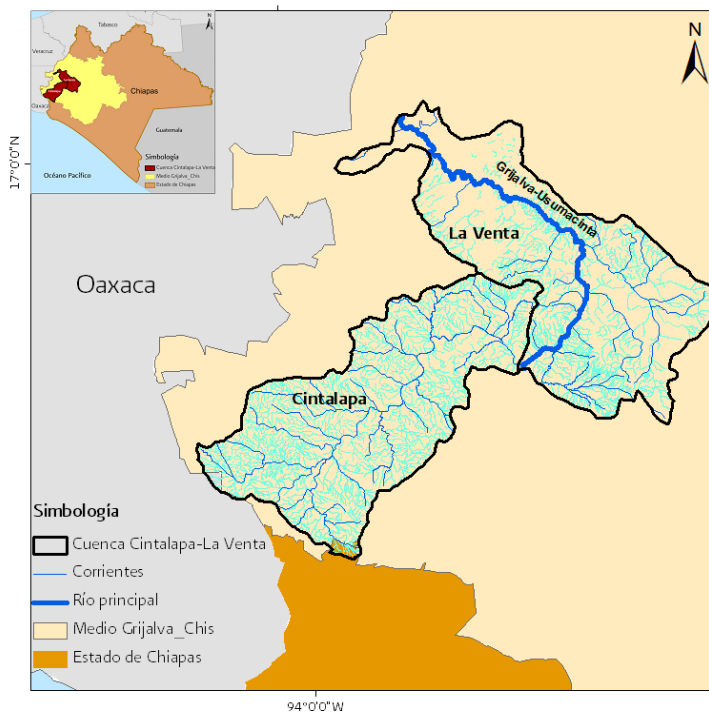
Fuente: Elaborado a partir de: INEGI. Manantiales, 2000.



## Hidrografía

En la cuenca los ríos principales son el de Cintalapa, La Venta y negro; otras corrientes son los arroyos: Cubelete, San Miguel, Tenochtitlan, La Providencia, Macuilapa, Jardín, Cuajilote y Cárdenas.

Figura 1. 19 Hidrografía



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

## Acuíferos

La cuenca se encuentra ubicada en dos acuíferos (0704) Ocozocoautla y (0705) Cintalapa. El acuífero de Ocozocoautla tiene una recarga media anual de  $180 \text{ hm}^3$  y una disponibilidad de  $179 \text{ hm}^3$ ; para la superficie que se encuentra dentro de la cuenca solo le corresponde una disponibilidad media anual de  $24 \text{ hm}^3$ . El acuífero de Cintalapa tiene una recarga media anual de  $320.4 \text{ hm}^3$  y una disponibilidad de  $312 \text{ hm}^3$ ; para la superficie que se encuentra dentro de la cuenca le corresponde una disponibilidad media anual de  $132 \text{ hm}^3$ . Considerando los dos acuíferos se tiene una disponibilidad media anual dentro de la cuenca de  $156 \text{ hm}^3$ .

**Figura 1. 20 Acuíferos**



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

**Tabla 1. 19 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
704	OCOZOCAUTLA	28/08/2009	2,410.08	328.01	13.61
705	CINTALAPA	28/08/2009	5,508.95	2,333.05	42.35
<b>Total general</b>			<b>7,919.03</b>	<b>2,661.06</b>	<b>33.6</b>

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

**Tabla 1. 20 Balance de Acuíferos en la cuenca del río Cintalapa-La Venta**

Clave acuífero	Nombre acuífero	Descripción disponibilidad	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
704	OCOZOCAUTLA	Acuífero con disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF	180	0	3.95	2	176.05	0
705	CINTALAPA	Acuífero con disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF	320.4	0	8	2	312.4	0
<b>Total general</b>			<b>500.4</b>	<b>0</b>	<b>11.95</b>	<b>4</b>	<b>488.45</b>	<b>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.

R: recarga media anual

DNCOM: descarga natural comprometida

VCAS: volumen concesionado de agua subterránea

VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos

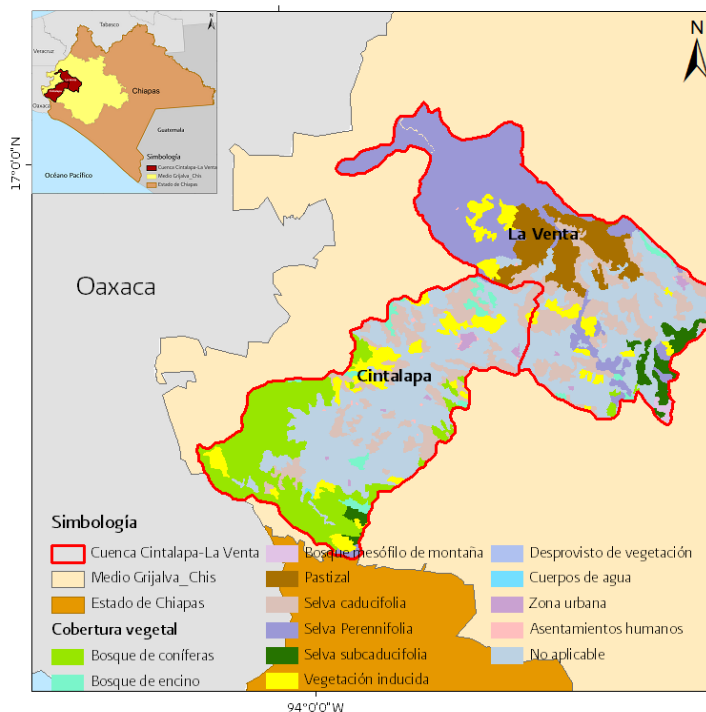
DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea.

### 1.2.7 Vegetación y uso del suelo

#### Usos 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 la selva perennifolia que ocupa 19% de la superficie y le sigue la selva caducifolia con un 15%.

Figura 1. 21 Cobertura vegetal



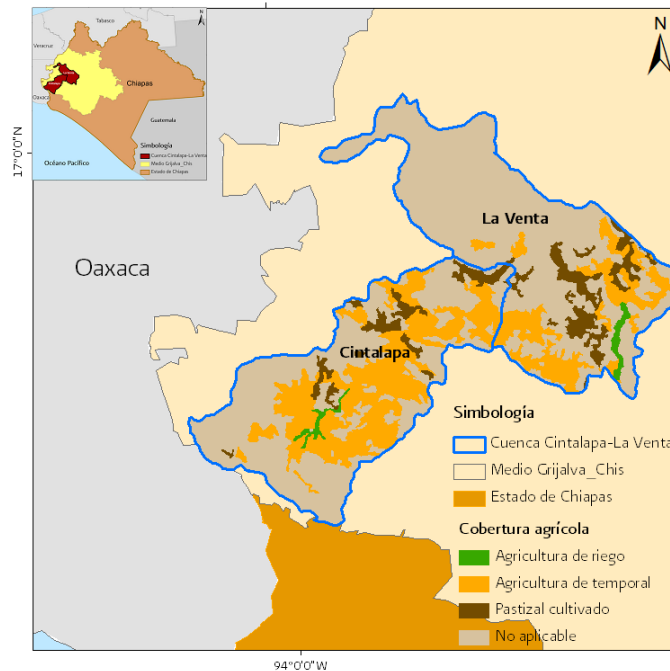
Fuente: Elaborado a partir de: INEGI serie IV. Uso de suelo y vegetación, 2010.

**Tabla 1. 21 Tipo de cobertura vegetal**

Tipo de cobertura vegetal	% de área en la cuenca
ASENTAMIENTOS HUMANOS	0.21
BOSQUE DE CONIFERAS	13.28
BOSQUE DE ENCINO	1.86
BOSQUE MESOFILO DE MONTANA	0.3
CUERPOS DE AGUA	0.04
DESPROVISTO DE VEGETACIÓN	0.01
NO APLICABLE	33.75
PASTIZAL	6.51
SELVA CADUCIFOLIA	15.36
SELVA PERENNIFOLIA	19.04
SELVA SUBCADUCIFOLIA	2.32
VEGETACION INDUCIDA	6.77
ZONA URBANA	0.55
<b>Total general</b>	<b>100</b>

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

**Figura 1. 22 Cobertura agrícola**



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

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

**Tabla 1. 22 Cobertura agrícola**

Cobertura agrícola	% de área en la cuenca
Agricultura de riego	1.17
Agricultura de temporal	25.6
No aplicable	66.07
Pastizal cultivado	7.16
<b>Total general</b>	<b>100</b>

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

### 1.3 Infraestructura y usos del agua

#### Presas de almacenamiento y derivadoras

La cuenca tienen un total de 7 presas, cuatro se encuentran ubicadas en Cintalapa y tres en La Venta.

**Figura 1. 23 Presas y derivadoras**



Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Sistema de Información de Seguridad de Presas. Subdirección técnica.

**Tabla 1. 23 Presas de almacenamiento y derivadoras**

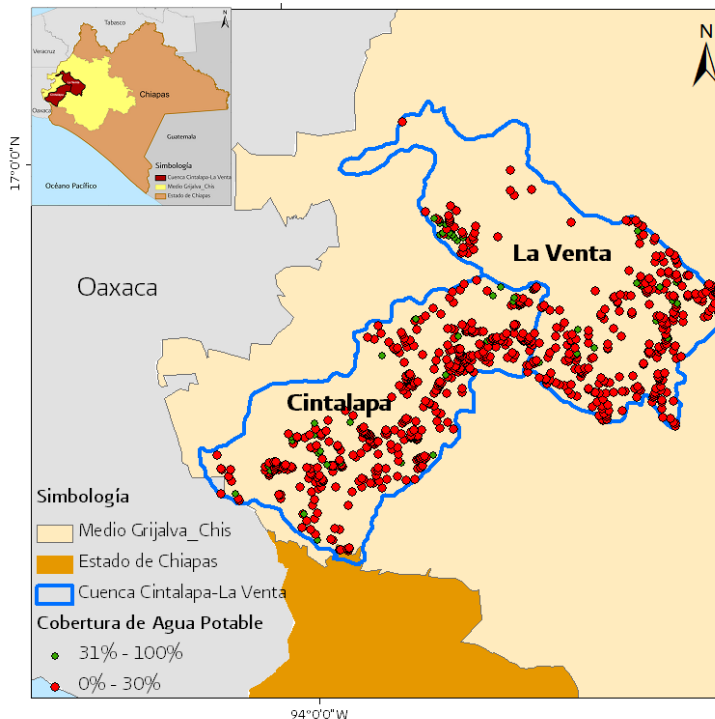
Cuenca	Nombre de la presa	Objetivo	Usos
Cintalapa	San Fernando I	UR	Riego, Abrevadero
	San Fernando II	UR	Público Urbano, Riego, Acuacultura
	Jiquipilas 1	Derivadora	Riego
	Rosendo Salazar		Riego
La Venta	Quintana Roo I	UR	
	Quintana Roo II	Derivadora	Riego
	Vicente Guerrero	UR	

Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Sistema de Información de Seguridad de Presas. Subdirección técnica.

### Servicio de agua potable

En cuanto al servicio de agua potable en la cuenca se tienen 859 localidades de las cuales 784 son menores a 100 habitantes, y 75 mayor a 100 habitantes. De las 784 se tiene 717 localidades que cuentan con una cobertura menor al 30% y solo 67 tiene una cobertura mayor al 30%.

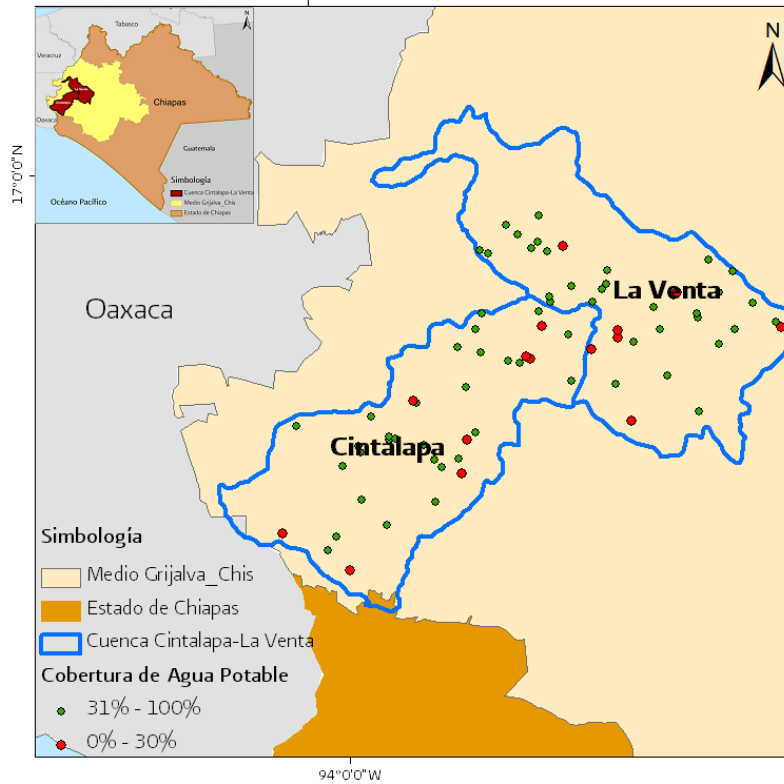
**Figura 1. 24 Cobertura de agua potable en localidades menor a 100 habitantes**



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

Las 75 localidades que son mayor a 100 habitantes, 15 tienen una cobertura menor al 30% y 60 tienen una cobertura mayor al 30%.

Figura 1. 25 Cobertura de agua potable en localidades mayor a 100 habitantes

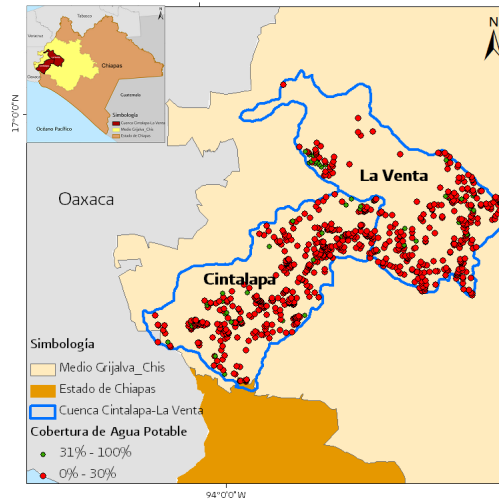


Fuente: Elaborado a partir de: INEGI. Censo de población y vivienda 2010.

### Servicio de alcantarillado

En cuanto al servicio de alcantarillado en la cuenca se tienen 859 localidades de las cuales 784 son menores a 100 habitantes, y 75 mayor a 100 habitantes. De las 784 se tiene 637 localidades que cuentan con una cobertura menor al 30% y solo 147 tiene una cobertura mayor al 30%.

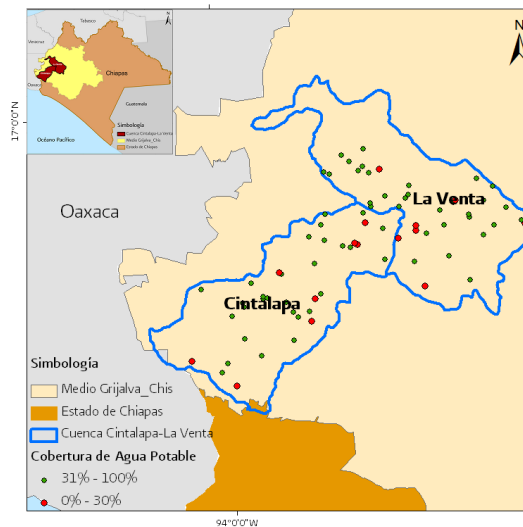
Figura 1. 26 Cobertura de alcantarillado en localidades menor a 100 habitantes



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

Las 75 localidades que son mayor a 100 habitantes, 10 tienen una cobertura menor al 30% y 65 tienen una cobertura mayor al 30%.

Figura 1. 27 Cobertura de alcantarillado en localidades mayor a 100 habitantes



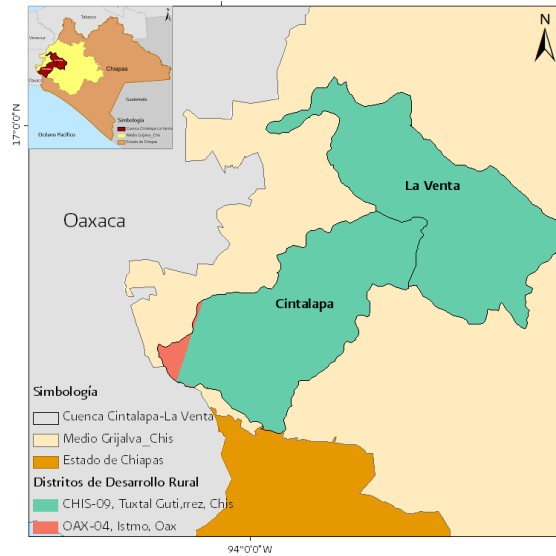
Fuente: Elaborado a partir de: INEGI. Censo de población y vivienda 2010.

### Distritos de Desarrollo Rural

En la cuenca se ubican dos Distritos de Desarrollo Rural (DDR), los cuales son Tuxtla Gutiérrez e Istmo (este pertenece en su mayoría la estado de Oaxaca).



Figura 1. 28 Distritos de Desarrollo Rural

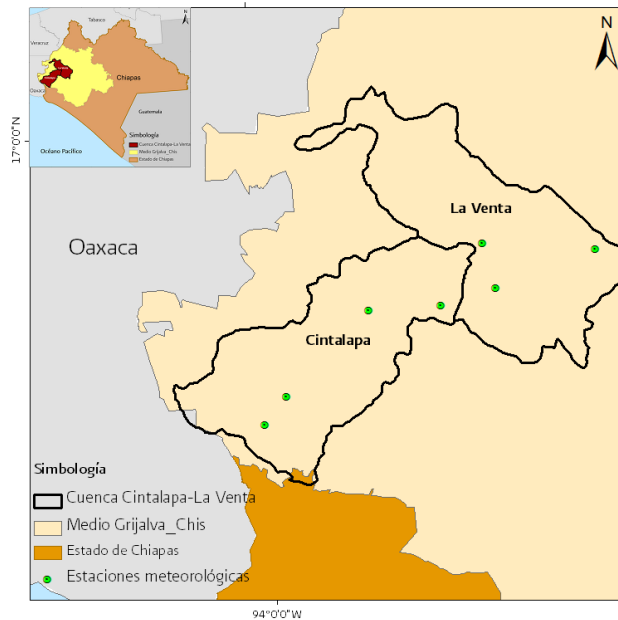


Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Programa Nacional Hídrico 2007-2010, Febrero 2008.

### Redes de Monitoreo

Se cuenta con 7 estaciones meteorológicas, cuatro ubicadas en Cintalapa y tres en La Venta.

Figura 1. 29 Estaciones meteorológicas



Fuente: Elaborado a partir de: Sistema Meteorológico Nacional, Sistema Clima Computarizado (CLICOM), México, 2009.

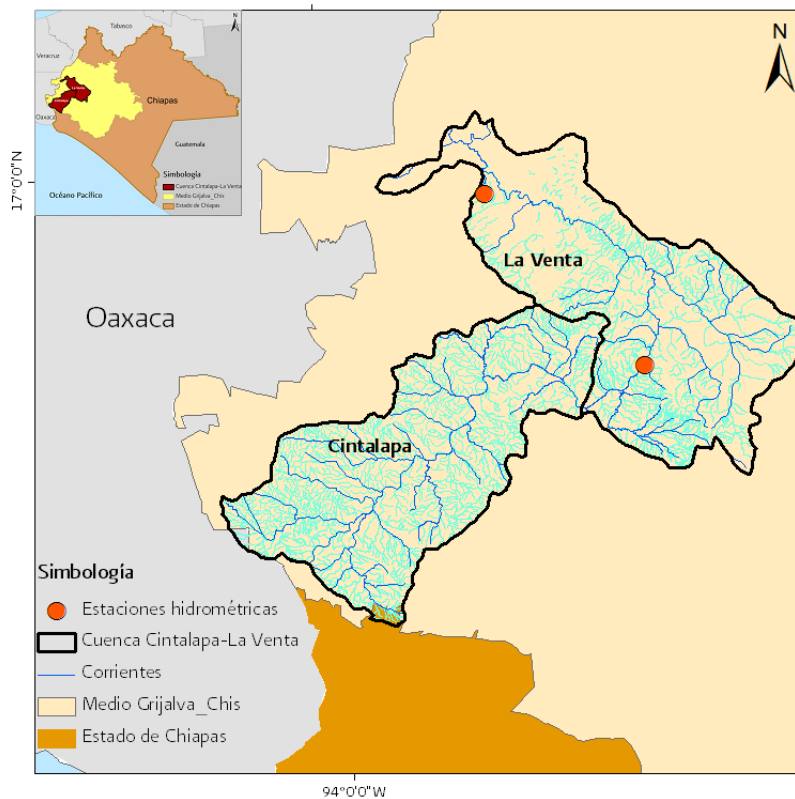
Tabla 1. 24 Estaciones meteorológicas

Cuenca	Número de Estaciones
Cintalapa	4
La Venta	3
<b>Total</b>	<b>7</b>

Fuente: Elaborado a partir de: Sistema Meteorológico Nacional, Sistema Clima Computarizado (CLICOM), México, 2009.

En la cuenca se encuentran dos estaciones hidrométricas que se ubican en La Venta en los ríos de Zoyatenco y Encajonado.

Figura 1. 30 Estaciones hidrométricas



Fuente: Elaborado a partir de: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (Bandas), 2006.

**Tabla 1. 25 Estaciones hidrométricas**

Municipio	Número de Estaciones
Ocozocoautla de Espinosa	1
Cintalapa	1
<b>Total</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaborado a partir de: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (Bandas), 2006.

### Usos del agua

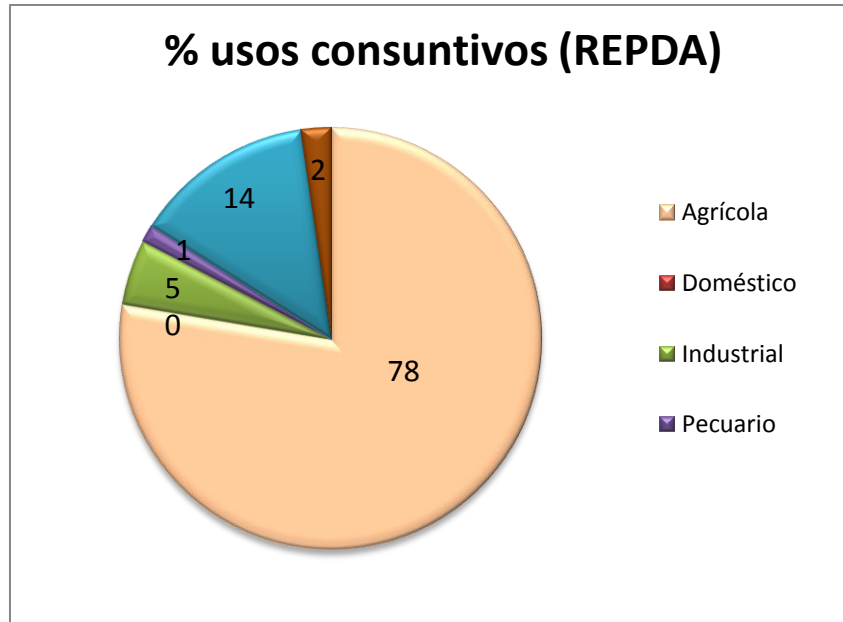
En el registro público de derechos de agua (REPDA) se considera en la cuenca un uso consuntivo de 31, 201,194 m<sup>3</sup> de los cuales el 45% del agua proviene de una fuente subterránea y el 55% de una fuente superficial. El uso agrícola es el que más consume con el 78% del total de los usos consuntivos.

**Tabla 1. 26 Usos de consuntivos (REPDA)**

Usos consuntivos m <sup>3</sup> (REPDA 2011)			
Tipo de uso	Subterránea	Superficial	Total
Agrícola	8,217,631	15,994,159	24,211,790
Doméstico	10,543	1,847	12,390
Industrial	1,543,871		1,543,871
Pecuario	365,791	65,788	431,579
Público Urbano	3,141,333	1,160,154	4,301,487
Servicios	700,077		700,077
<b>Total general</b>	<b>13,979,246</b>	<b>17,221,948</b>	<b>31,201,194</b>

Fuente: Elaborado a partir de: REPDA mayo del 2011.

Figura 1. 31 Porcentajes de los usos consuntivos de la cuenca



Fuente: Elaborado a partir de: REPDA mayo del 2011.

## 1.4 Aspectos sociales

### Población

La población total del estado de Chiapas es de 4,796,580 habitantes (4.27% respecto a la población nacional). La cuenca tiene un población de 137,474 habitantes el 2.86% con respecto a la población estatal. Los cálculos son con la población que cubre la cuenca según sea el caso se especificara si los datos son por municipio comparando las diferencias de población y localidades son:

Tabla 1. 27 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
Cintalapa	78,478	573	73,657	482
Jiquipilas	37,516	376	16,854	151
Ocozocoautla de Espinosa	81,160	708	46,963	226
Total	197,154	1,657	137,474	859

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

En la cuenca la población se concentra principalmente en el municipio de Cintalapa con el 53% de la población total, Ocozocoautla de Espinosa con el 34%, Jiquipilas con el 12%. La población que más predomina es la femenina con un 49% y la población masculina con un 46.8%.

**Tabla 1. 28 Población total dentro de la cuenca**

Estado	Municipio	Población total	Población masculina	población femenina	% hombres	% mujeres
Chiapas	Cintalapa	73,657	33,987	35,629	46.14	48.37
	Jiquipilas	16,854	7,870	8,354	46.70	49.57
	Ocozocoautla de Espinosa	46,963	22,419	23,571	47.74	50.19
<b>Total</b>		<b>137,474</b>	<b>64,276</b>	<b>67,554</b>	<b>46.76</b>	<b>49.14</b>

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

La población urbana es la que sobresale con respecto a la rural con un 69% contra un 31% respectivamente, con cuatro zonas urbanas (Cintalapa, Lázaro Cárdenas, Jiquipilas y Ocozocoautla de Espinosa) y una población de 94,543 habitantes sin embargo cuenta con 855 localidades rurales dando un total de 859 localidades dentro de la cuenca.

**Tabla 1. 29 Población urbana y rural dentro de la cuenca**

Estado	Municipio	Población total	Población rural	población urbana	% rural	% urbana
Chiapas	Cintalapa	73,657	28188	45469	38.27	61.73
	Jiquipilas	16,854	6960	9894	41.30	58.70
	Ocozocoautla de Espinosa	46,963	7783	39180	16.57	83.43
<b>Total</b>		<b>137,474</b>	<b>42,931</b>	<b>94,543</b>	<b>31.23</b>	<b>68.77</b>

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

La población indígena se encuentra concentrada en tres de los cinco municipios, el municipio con mayor población indígena dentro de la subcuenca es para Cintalapa seguido de Ocozocoautla de Espinosa y por último Jiquipilas para el caso de los municipios del estado de Oaxaca no se localiza ningún habitante indígena.

**Tabla 1. 30 Población indígena dentro de la cuenca**

Estado	Municipio	Población indígena total	Población indígena masculina	Población indígena femenina
Chiapas	Cintalapa	3,355	1,665	1,690
	Jiquipilas	1,686	847	839
	Ocozocoautla de Espinosa	2,334	1,161	1,173
<b>Total</b>		<b>7,375</b>	<b>3,673</b>	<b>3,702</b>

Fuente: CONAPO. Con base en el 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 tres municipios tienen un grado medio de marginación, uno en grado alto y uno en grado muy alto.

**Tabla 1. 31 Marginación por municipio**

Municipio	Índice de marginación	Grado de marginación
Cintalapa	0.13	Medio
Jiquipilas	0.251	Medio
Ocozocoautla de Espinosa	0.413	Alto

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

### 1.5 Aspectos Económicos

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.

**Tabla 1. 32 Población económicamente activa**

Concepto	año	municipio			
		Cintalapa	Jiquipilas	Ocozocoautla de Espinosa	Total
Unidades económicas	2004	545	148	597	1,290
	2009	676	197	782	1,655
Producción bruta total a/	2004	35,067	5,689	25,786	66,542
	2009	45,996	9,437	38,625	94,058
Variación porcentual de la producción bruta total 2004-2009		31.166	65.882	49.791	
Valor agregado censal bruto a/	2004	25,778	5,043	21,897	52,718
	2009	32,930	7,274	31,335	71,539
Total de activos fijos a/	2004	25,835	12,742	12,230	50,807
	2009	37,622	10,078	47,007	94,707

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

Su población económica activa se calculó con la población de 15 años con un total de 89,689 habitantes, siendo su porcentaje de un 53%.

**Tabla 1. 33 Población económicamente activa**

Estado	Municipio	Población 15 y más	PEA	PEA masculina	PEA femenina	% PEA
Chiapas	Cintalapa	47,942	24,545	18,849	5,696	51.20
	Jiquipilas	11,244	5,641	4,327	1,314	50.17
	Ocozocoautla de Espinosa	30,503	17,192	12,409	4,783	56.36
Total		89,689	47,378	35,585	11,793	52.82

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

El 33% de la PEA de la cuenca con respecto a la población total de la cuenca, Cintalapa aporta con el 17%, Ocozocoautla de Espinosa 12% y Jiquipilas con un 4%.





## 2. Unidades de planeación

Como parte del estudio de la cuenca del río Cintalapa-La Venta, esta se subdivide en siete subcuencas (o microcuencas), las cuales se describen a continuación:

Figura 2. 1 Subcuencas que integran la cuenca del río Cintalapa-La Venta



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005 y Organismo de Cuenca Frontera Sur.

### 3.1 Subcuenca El Refugio

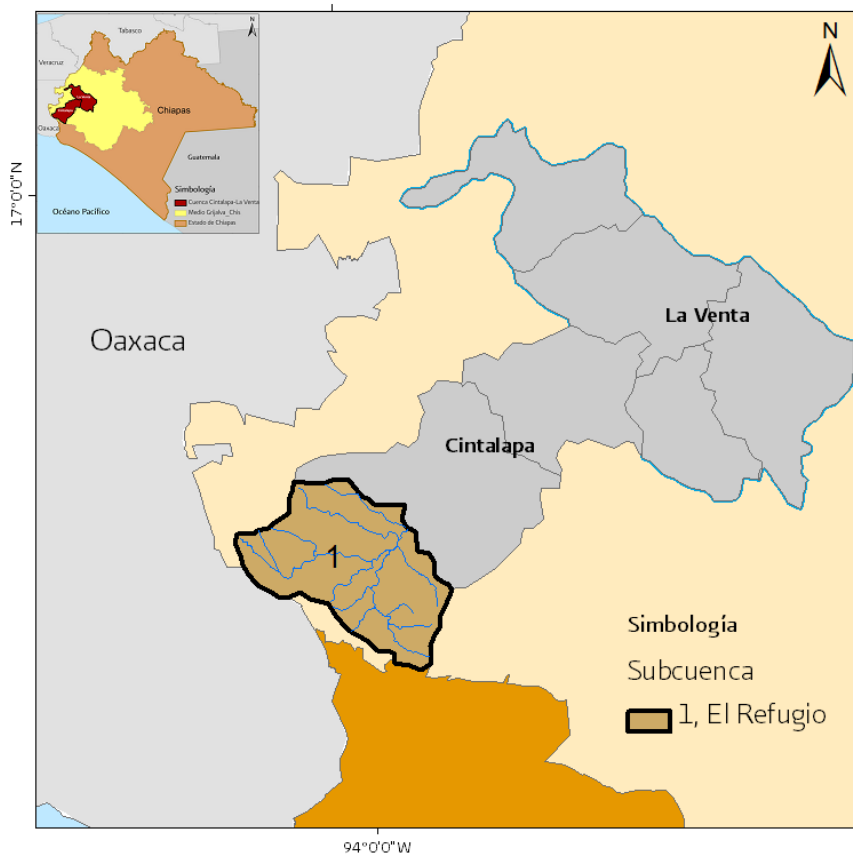
La subcuenca El Refugio se ubica en el municipio de Cintalapa en la subregión hidrológica del Medio Grijalva, tiene un superficie de 465.03 km<sup>2</sup> pertenece a la provincia sierras del sur de Chiapas. Se ubica en el acuífero de Cintalapa.

En la subcuenca se ubica el Área Nacional Protegida Federal y Estatal La Sepultura. En su superficie predomina el tipo de clase de roca ígnea intrusiva, su pendiente que presenta va desde ligeramente inclinada a plana ( $10 < 1$ ). Tiene una cobertura vegetal en el cual predomina

Bosque de coníferas y vegetación inducida. En cuanto a su hidrogeología predominan rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas.

Su temperatura máxima va desde los 28-34°C, temperatura media 18-24°C y temperatura mínima 12-16°C. El clima que predomina en la subcuenca son tres tipos de clima el cálido subhúmedo el cual se presenta en un 86% de la superficie, semicálido subhúmedo 1% y templado subhúmedo 14%.

Figura 2. 2 Subcuenca El Refugio



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005 y Organismo de Cuenca Frontera Sur.

En la subcuenca se encuentran ubicadas 125 localidades rurales con una población de 7,507 habitantes. Tienen una cobertura de agua potable del 80% y cobertura de alcantarillado del 87%.

**Tabla 2. 1 Subcuenca El Refugio**

<b>Subcuenca El Refugio</b>		
Superficie: 465.03 km <sup>2</sup>		
Municipio: Cintalapa		
<b>Población</b>		<b>Localidades</b>
Total: 7,507 hab		Total: 125
Mujeres: 3,519hab	Rural: 7,507 hab	Rural: 125
Hombres: 3,549 hab	Urbana: -	Urbana: -
<b>Viviendas particulares habitadas</b>		
Total: 1,967 viv		
Habitadas: 1,683 viv		
Deshabitadas: 169 viv		
<b>PEA</b>		
Total: 2,388 hab.	Población ocupada: 2,324 hab	
Mujeres: 257 hab.		
Hombres: 2,131 hab.	Población desocupada: 64 hab	
<b>Coberturas</b>		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 80%		Total: 87%

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

### **3.2 Subcuenca Copalatenco**

La subcuenca Copalatenco se ubica en el municipio de Cintalapa en la subregión hidrológica del Medio Grijalva, tiene un superficie de 498.33 km<sup>2</sup> pertenece a la provincia sierras del sur de Chiapas y provincia altos de Chiapas. Se ubica en el acuífero de Cintalapa.

En la subcuenca se ubica el Área Nacional Protegida Federal y Estatal La Sepultura. En su superficie predomina el tipo de clase de roca ígnea intrusiva, su pendiente que presenta va desde ligeramente inclinada a plana ( $10 < 1$ ). Tiene una cobertura vegetal en el cual predomina selva caducifolia, bosque de coníferas y vegetación inducida. En cuanto a su hidrogeología predominan rocas intrusivas graníticas, granodioritas, doleritas, terrazas marinas, gravas, arenas y limos.

Su temperatura máxima va desde los 28-34°C, temperatura media 18-26°C y temperatura mínima 12-16°C. El clima que predomina en casi toda la subcuenca es cálido subhúmedo con el 95% de la superficie.

**Figura 2. 3 Subcuenca Copalatenco**



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005 y Organismo de Cuenca Frontera Sur.

En la subcuenca se encuentran ubicadas 180 localidades rurales y una localidad urbana la cual es Lázaro Cárdenas, en conjunto cuentan una población de 12,576 habitantes. Tienen una cobertura de agua potable del 62% y cobertura de alcantarillado del 64%.

**Tabla 2. 2 Subcuenca Copalatenco**

Subcuenca Copalatenco		
Superficie: 498.33 km <sup>2</sup>		
Municipio: Cintalapa		
Población		Localidades
Total: 12,576 hab.		Total: 181
Mujeres: 4,844 hab.	Rural: 9,574 hab.	Rural: 180
Hombres: 4,759 hab.	Urbana: 3,002 hab.	Urbana: 1
Viviendas particulares habitadas		
Total: 2,600 viv		
Habitadas: 2,205 viv		
Deshabitadas: 261 viv		
PEA		
Total: 3,186 hab.	Población ocupada: 3,056 hab	
Mujeres: 297 hab.		
Hombres: 2,889 hab.	Población desocupada: 130 hab	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 62%		Total: 64%

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

### 3.3 Subcuenca El Rosario

La subcuenca El Rosario se ubica en los municipios de Cintalapa y Jiquipilas en la subregión hidrológica del Medio Grijalva, tiene un superficie de 345.83 km<sup>2</sup>, pertenece a la provincia sierras del sur de Chiapas y provincia altos de Chiapas. Se ubica en el acuífero de Cintalapa.

En su superficie predomina el tipo de clase de roca sedimentaria y en una pequeña superficie la ígnea intrusiva, su pendiente que presenta va desde ligeramente inclinada a plana ( $10 < 1$ ). Tiene una cobertura vegetal en el cual predomina selva caducifolia, bosque de encino y vegetación inducida. En cuanto a su hidrogeología predominan rocas intrusivas graníticas, granodioritas, doleritas, terrazas marinas, gravas, arenas, limos y sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas).

Su temperatura máxima va desde los 28-36°C, temperatura media 20-26°C y temperatura mínima 12-16°C. El clima que predomina en la subcuenca es cálido subhúmedo con el 99% de la superficie.

Figura 2. 4 Subcuenca El Rosario



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005 y Organismo de Cuenca Frontera Sur.

En la subcuenca se encuentran ubicadas 174 localidades rurales y dos localidades urbanas (Cintalapa de Figueroa y Jiquipilas) en las cuales se concentra el 87% de la población que en

conjunto se tiene una población de 60,095 habitantes. Tienen una cobertura de agua potable del 83% y cobertura de alcantarillado del 93%.

**Tabla 2. 3 Subcuenca El Rosario**

<b>Subcuenca El Rosario</b>		
Superficie: 345.83 km <sup>2</sup>		
Municipio: Cintalapa y Jiquipilas		
<b>Población</b>		<b>Localidades</b>
Total: 60,095 hab.		Total: 176
Mujeres: 30,764 hab.	Rural: 7,734 hab.	Rural: 174
Hombres: 28,650 hab.	Urbana: 52,361 hab.	Urbana: 2
<b>Viviendas particulares habitadas</b>		
Total: 16,841 viv		
Habitadas: 14,442 viv		
Deshabitadas: 1,678 viv		
<b>PEA</b>		
Total: 21,968 hab	Población ocupada: 21,431 hab	
Mujeres: 6,282 hab		
Hombres: 15,686 hab	Población desocupada: 537 hab	
<b>Coberturas</b>		
<i>Agua potable</i>	<i>Alcantarillado</i>	
Total: 83%	Total: 93%	

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

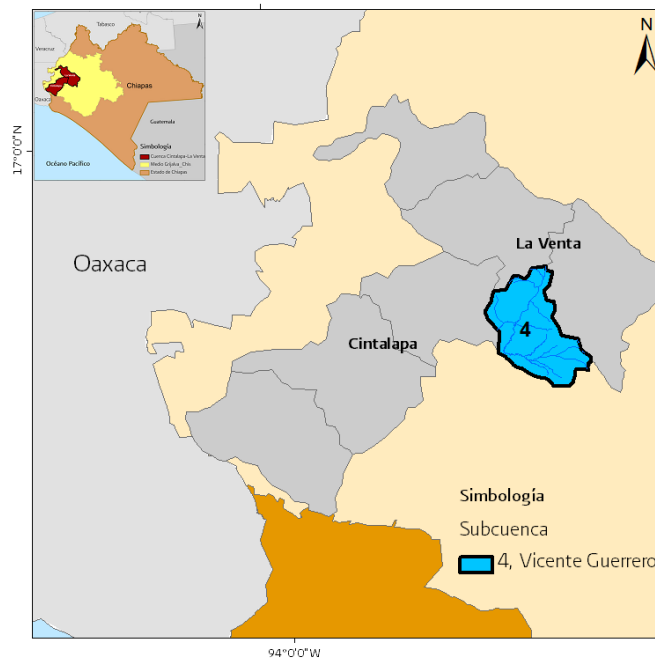
### **3.4 Subcuenca Vicente Guerrero**

La subcuenca Vicente Guerrero se ubica en los municipios de Jiquipilas y Ocozocoautla de Espinosa, en la subregión hidrológica del Medio Grijalva, tiene un superficie de 236.27 km<sup>2</sup> pertenece provincia sierras del sur de Chiapas y provincia altos de Chiapas. Se ubica en los acuíferos de Cintalapa y Ocozocoautla.

En su superficie predomina el tipo de clase de roca ígnea intrusiva y sedimentaria, su pendiente que presenta va desde ligeramente inclinada a plana ( $10 < 1$ ). Tiene una cobertura vegetal en el cual predomina selva caducifolia, selva perennifolia y vegetación inducida En cuanto a su hidrogeología predominan rocas intrusivas graníticas, granodioritas, doleritas, terrazas marinas, gravas, arenas, limos y sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas).

Su temperatura máxima va desde los 30-36°C, temperatura media 22-26°C y temperatura mínima 14-16°C. El clima que predomina en toda la subcuenca es cálido subhúmedo.

**Figura 2. 5 Subcuenca Vicente Guerrero**



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005 y Organismo de Cuenca Frontera Sur.

En la subcuenca se encuentran ubicadas 104 localidades rurales con una población de 4,684 habitantes. Tienen una cobertura de agua potable del 39% y cobertura de alcantarillado del 63%.

**Tabla 2. 4 Subcuenca Vicente Guerrero**

Subcuenca Vicente Guerrero		
Superficie: 236.27 km <sup>2</sup>		
Municipio: Jiquipilas y Ocozocoautla de Espinosa		
Población		Localidades
Total: 4,684 hab.		Total: 104
Mujeres: 2,130 hab.	Rural: 4,684 hab	Rural: 104
Hombres: 2,086 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 1,166 viv		
Habitadas: 1,006 viv		
Deshabitadas: 133 viv		
PEA		
Total: 1,223 hab.	Población ocupada: 1,186 hab.	
Mujeres: 126 hab.		
Hombres: 1,097 hab.	Población desocupada: 37 hab.	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 39%		Total: 63%

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

### 3.5 Subcuenca Meyapac

La subcuenca El Refugio se ubica en los municipios de Jiquipilas y Ocozocoautla de Espinosa, en la subregión hidrológica del Medio Grijalva, tiene un superficie de 429.19 km<sup>2</sup> pertenece a la provincia altos de Chiapas. Se ubica en los acuíferos de Cintalapa y Ocozocoautla.

En la subcuenca se ubica el Área Nacional Protegida Federal y Estatal Selva El Ocote y Cerro Meyapac respectivamente. En su superficie predomina el tipo de clase de roca ígnea intrusiva y sedimentaria, su pendiente que presenta va desde medianamente inclinada a plana ( $20 < 1$ ). Tiene una cobertura vegetal en el cual predomina selva caducifolia, selva subcaducifolia, selva perennifolia, pastizal y vegetación inducida. En cuanto a su hidrogeología predominan Terrazas marinas, gravas, arenas, limos, intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas, sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas) y sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).

Su temperatura máxima va desde los 28-36°C, temperatura media 22-26°C y temperatura mínima 12-16°C. El clima que predomina en toda la subcuenca es cálido subhúmedo.

Figura 2. 6 Subcuenca Meyapac



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005 y Organismo de Cuenca Frontera Sur.

En la subcuenca se encuentran ubicadas 208 localidades rurales y una urbana la cual es Ocozocoautla de Espinosa y la cual concentra el 84% de la población total de la subcuenca la



cual es de 46,486 habitantes. Tienen una cobertura de agua potable del 78% y cobertura de alcantarillado del 92%.

**Tabla 2. 5 Subcuenca Meyapac**

<b>Subcuenca Mayapac</b>		
Superficie: 429.19 km <sup>2</sup>		
Municipio: Ocozocoautla de Espinosa		
<b>Población</b>		<b>Localidades</b>
Total: 46,486 hab.		Total: 209
Mujeres: 23,379 hab.	Rural: 7,306 hab.	Rural: 208
Hombres: 22,224 hab.	Urbana: 39,180 hab.	Urbana: 1
<b>Viviendas particulares habitadas</b>		
Total: 12,453 viv		
Habitadas: 10,342 viv		
Deshabitadas: 1,590 viv		
<b>PEA</b>		
Total: 17,064 hab	Población ocupada: 16,774 hab	
Mujeres: 4,771 hab		
Hombres: 12,293 hab	Población desocupada: 290 hab	
<b>Coberturas</b>		
<i>Agua potable</i>	<i>Alcantarillado</i>	
Total: 78%	Total: 92%	

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

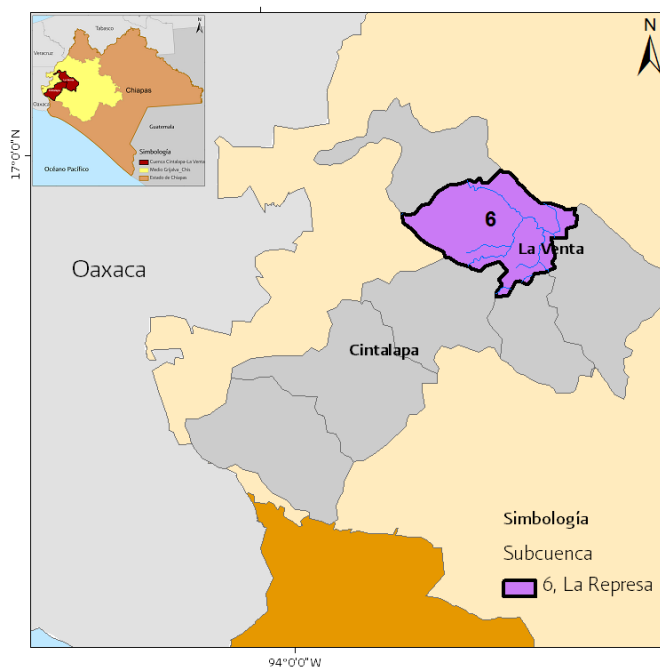
### **3.6 Subcuenca La Represa**

La subcuenca La Represa se ubica en los municipios de Cintalapa, Jiquipilas y Ocozocoautla de Espinosa, en la subregión hidrológica del Medio Grijalva, tiene un superficie de 393.49 km<sup>2</sup> pertenece a la provincia altos de Chiapas. Se ubica en los acuíferos de Cintalapa y Ocozocoautla.

En la subcuenca se ubica el Área Nacional Protegida Federal Selva El Ocote. En su superficie predomina el tipo de clase de sedimentaria, su pendiente que presenta va desde medianamente inclinada a plana ( $15 < 1$ ). Tiene una cobertura vegetal en el cual predomina selva caducifolia, selva perennifolia, pastizal y vegetación inducida. En cuanto a su hidrogeología predominan intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas, sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas) y sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).

Su temperatura máxima va desde los 30-36°C, temperatura media 20-26°C y temperatura mínima 12-16°C. El clima que predomina en la subcuenca es cálido subhúmedo con el 95% de su superficie.

Figura 2. 7 Subcuenca La Represa



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005 y Organismo de Cuenca Frontera Sur.

En la subcuenca se encuentran ubicadas 46 localidades rurales con una población de 5,319 habitantes. Tienen una cobertura de agua potable del 85% y cobertura de alcantarillado del 70%.

Tabla 2. 6 Subcuenca La Represa

Subcuenca La Represa		
Superficie: 393.49 km <sup>2</sup>		
Municipio: Cintalapa, Jiquipilas y Ocozocoautla de Espinosa		
Población		Localidades
Total: 5,319 hab.		Total: 46
Mujeres: 2,553 hab.	Rural: 5,319 hab.	Rural: 46
Hombres: 2,616 hab.	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 1,181 viv		
Habitadas: 993 viv		
Deshabitadas: 130viv		
PEA		
Total: 1,353 hab.		Población ocupada: 1,351 hab
Mujeres: 53 hab.		
Hombres: 1,300 hab.		Población desocupada: 2 hab
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 85%		Total: 70%

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

### 3.7 Subcuenca La Venta

La subcuenca La Represa se ubica en los municipios de Cintalapa y Ocozocoautla de Espinosa, en la subregión hidrológica del Medio Grijalva, tiene un superficie de 393.49 km<sup>2</sup> pertenece a la provincia altos de Chiapas y provincia sierras del norte de Chiapas. Se ubica en los acuíferos de Cintalapa y Ocozocoautla.

En la subcuenca se ubica el Área Nacional Protegida Federal Selva El Ocote. En su superficie predomina el tipo de clase de sedimentaria, su pendiente que presenta va desde medianamente inclinada a plana ( $15 < 1$ ). Tiene una cobertura vegetal en el cual predomina selva perennifolia y vegetación inducida. En cuanto a su hidrogeología predominan sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas) y sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).

Su temperatura máxima va desde los 28-36°C, temperatura media 20-26°C y temperatura mínima 12-16°C. El clima que predomina en la subcuenca son dos tipos de clima el Cálido húmedo con un 88% en la superficie y Cálido subhúmedo con 12%.

Figura 2. 8 Subcuenca La Venta



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005 y Organismo de Cuenca Frontera Sur.

En la subcuenca se encuentran ubicadas 18 localidades rurales con una población de 807 habitantes. Tienen una cobertura de agua potable del 51% y cobertura de alcantarillado del 68%.

**Tabla 2. 7 Subcuenca La Venta**

Subcuenca La Venta		
Superficie: 300.64 km <sup>2</sup>		
Municipio: Cintalapa y Ocozocoautla de Espinosa		
Población		Localidades
Total: 807 hab		Total: 18
Mujeres: 365 hab	Rural: 807 hab	Rural: 18
Hombres: 392 hab	Urbana: -	Urbana: -
Viviendas particulares habitadas		
Total: 182 viv		
Habitadas: 150viv		
Deshabitadas: 15 viv		
PEA		
Total: 196 hab	Población ocupada: 196 hab	
Mujeres: 7 hab		
Hombres: 189 hab	Población desocupada: -	
Coberturas		
<i>Agua potable</i>		<i>Alcantarillado</i>
Total: 51%		Total: 68%

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

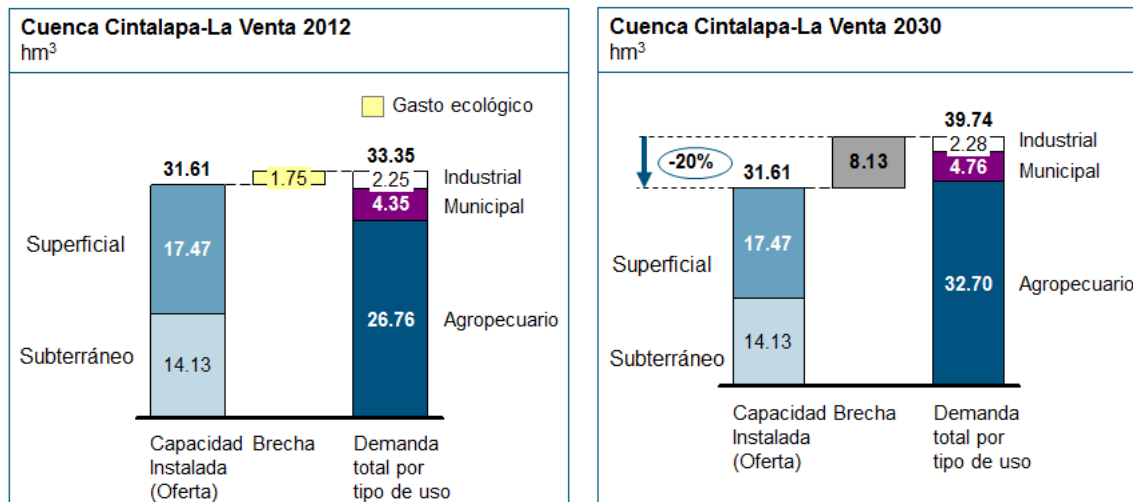
### 3. Descripción de la problemática

En seguida se describe brevemente los principales problemas por eje temático que se presenta en esta cuenca.

#### a. Cuenclas y acuíferos en equilibrio

En la cuenca de Cintalapa-La Venta se cuenta con una oferta sustentable por capacidad instalada de 31.61 hm<sup>3</sup>, de los cuales 17.47 hm<sup>3</sup> corresponden a la infraestructura para aprovechamiento superficial y 14.13 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 33.35 hm<sup>3</sup>; de los cuales 26.76 hm<sup>3</sup> corresponden al sector hidroagrícola, 4.35 hm<sup>3</sup> al sector público urbano, 2.25 hm<sup>3</sup> al sector industrial y 1.75 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.

**Figura 3. 1 Brecha del eje de cuencas y acuíferos en equilibrio en la cuenca del río Cintalapa-La Venta**



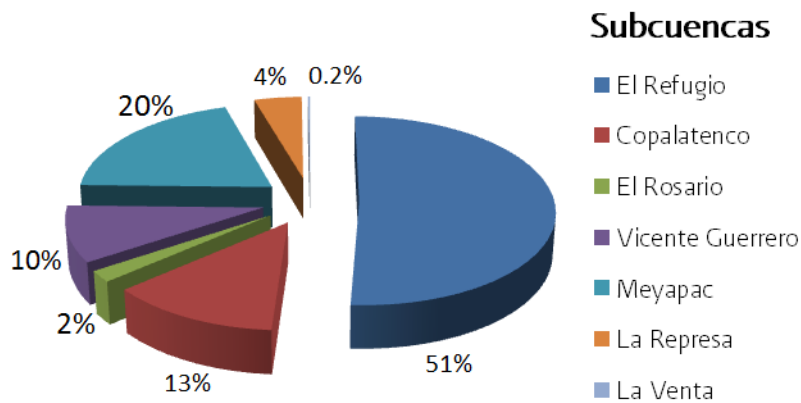
Para el año 2030, la oferta sustentable por capacidad instalada se mantendrá en 31.61 hm<sup>3</sup>, mientras que a ese mismo año se espera un crecimiento de la demanda a 39.74 hm<sup>3</sup>, de los cuales 32.70 hm<sup>3</sup> corresponden al sector hidroagrícola, 4.76 hm<sup>3</sup> al público urbano, 2.28 hm<sup>3</sup> al industrial por lo que la brecha al año 2030 será de 8.13 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 El Refugio la cual concentra el 51% de la brecha y le sigue Meyapac con un 20%, en ambas se concentra el 71% del total de la brecha de la cuenca.

**Tabla 3. 1 Brecha por subcuencas al 2030**

Subcuenca	Tipo uso	2030 (hm <sup>3</sup> )			
		Oferta	Demanda	Brecha	
1	El Refugio	Agrícola	10.881	14.225	3.344
		Público Urbano	0.420	0.431	0.011
<b>Total</b>			<b>11.301</b>	<b>14.656</b>	<b>3.355</b>
2	Copalatenco	Agrícola	4.340	5.674	1.334
		Industrial	1.124	1.141	0.017
		Público Urbano	0.830	0.852	0.022
<b>Total</b>			<b>6.294</b>	<b>7.667</b>	<b>1.373</b>
3	El Rosario	Agrícola	2.922	3.820	0.898
		Industrial	0.077	0.078	0.001
		Público Urbano	1.801	1.896	0.095
<b>Total</b>			<b>4.800</b>	<b>5.793</b>	<b>0.994</b>
4	Vicente Guerrero	Agrícola	3.089	4.038	0.949
		Público Urbano	0.203	0.230	0.027
<b>Total</b>			<b>3.292</b>	<b>4.268</b>	<b>0.976</b>
5	Meyapac	Agrícola	2.937	3.840	0.903
		Industrial	1.045	1.061	0.016
		Público Urbano	0.967	1.219	0.251
<b>Total</b>			<b>4.950</b>	<b>6.119</b>	<b>1.170</b>
6	La Represa	Agrícola	0.808	1.057	0.248
		Público Urbano	0.125	0.132	0.007
<b>Total</b>			<b>0.933</b>	<b>1.189</b>	<b>0.255</b>
7	La Venta	Agrícola	0.036	0.047	0.011
		Público Urbano	0.000	0.000	0.000
<b>Total subcuenca</b>			<b>0.036</b>	<b>0.047</b>	<b>0.011</b>
<b>Total general</b>			<b>31.605</b>	<b>39.740</b>	<b>8.134</b>

Figura 3. 2 Brecha Hídrica al 2030 por subcuencas

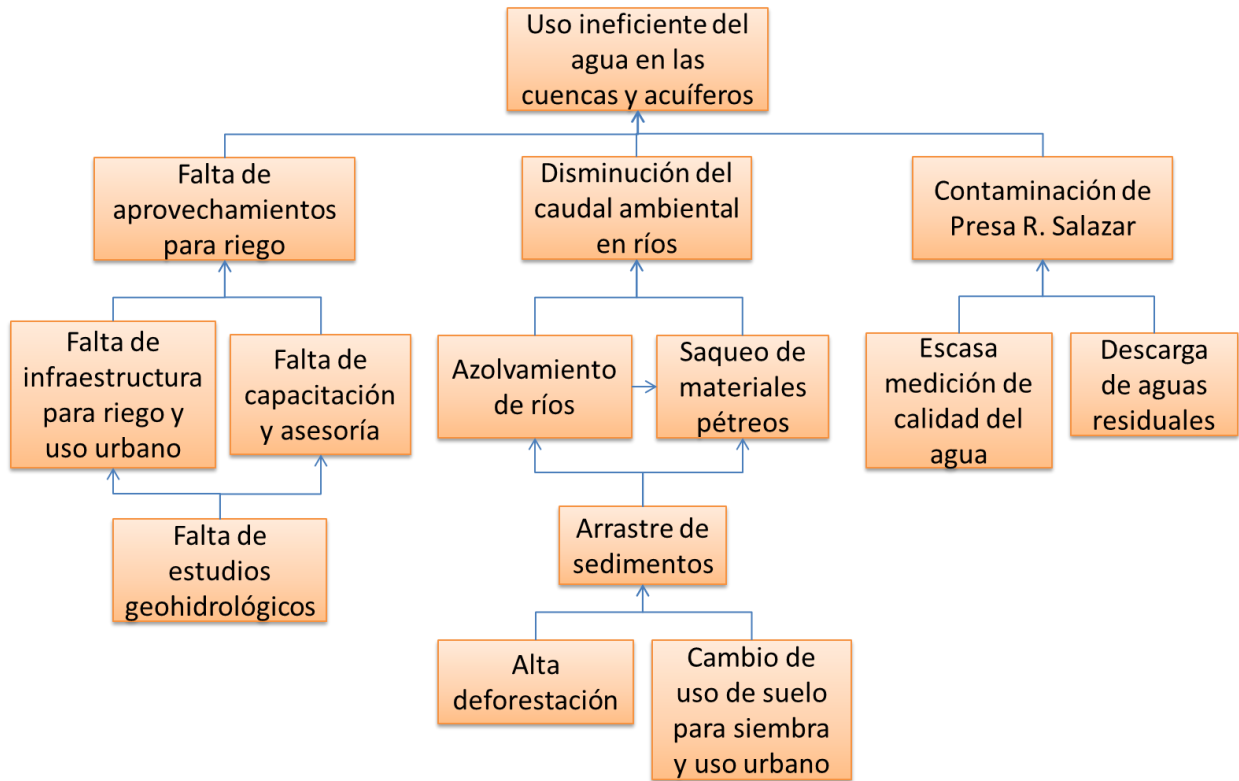


La problemática en lo que respecta a la cuenca responde a diferentes causas que fundamentalmente se asocian a la forma en que los diversos recursos naturales, como son el agua, la tierra y los bosques, son explotados y usados por los habitantes, incluyéndose en la forma la infraestructura con que se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

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

- ◆ Alta deforestación (Vista Hermosa y del panteón a la colonia 8 de enero)
- ◆ Azolvamiento del río
- ◆ Saqueo de materiales pétreos de laderas del río
- ◆ Cambio de uso de suelo por crecimiento urbano y de cultivos y ganadería
- ◆ Falta aprovechamiento de agua para riego (y demostrar que sí se pueden obtener más rendimientos)
- ◆ Falta de capacitación y asesoría en tecnología de riego en la agricultura
- ◆ Falta estudio geohidrológico para determinar aprovechamientos
- ◆ Falta de infraestructura y equipamiento para impulsar el riego tecnificado
- ◆ Mal uso de productos agroquímicos en los cultivos contaminan acuíferos
- ◆ El basurero contamina el acuífero con la descarga de lixiviados
- ◆ No hay un manejo adecuado de los desperdicios sólidos
- ◆ Falta infraestructura para mejorar captación y conducción de agua limpia
- ◆ No hay delimitación de zonas de recarga

Figura 3. 3 Árbol de problemas del eje cuencas en equilibrio



### b. Ríos Limpios

Para lograr ríos limpios en todo el territorio de la cuenca del río Cintalapa-La Venta, 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 4.05 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 de aguas residuales, por lo que no se tratan las aguas actualmente vertiéndose todas las aguas contaminadas a los cauces o barrancas.

Tabla 3. 2 Agua residual generada por subcuenca

Num. Subcuenca	Nombre Subcuencas	Volumen sin tratar (hm <sup>3</sup> /año)
1	El Refugio	0.15

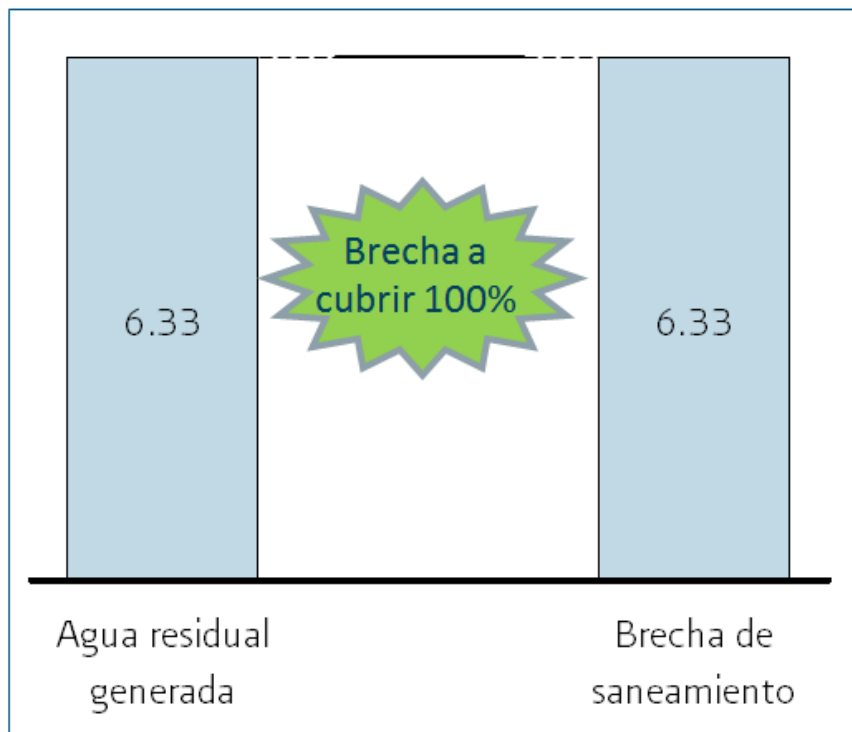


Num. Subcuenca	Nombre Subcuencas	Volumen sin tratara (hm <sup>3</sup> /año)
2	Copalatenco	0.22
3	El Rosario	2.06
4	Vicente Guerrero	0.04
5	Meyapac	1.48
6	La Represa	0.09
7	La Venta	0.01
<b>Total general</b>		<b>4.05</b>

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 6.33 hm<sup>3</sup>, pero como no se cuenta con infraestructura para el tratamiento de dichas aguas la brecha será igual.

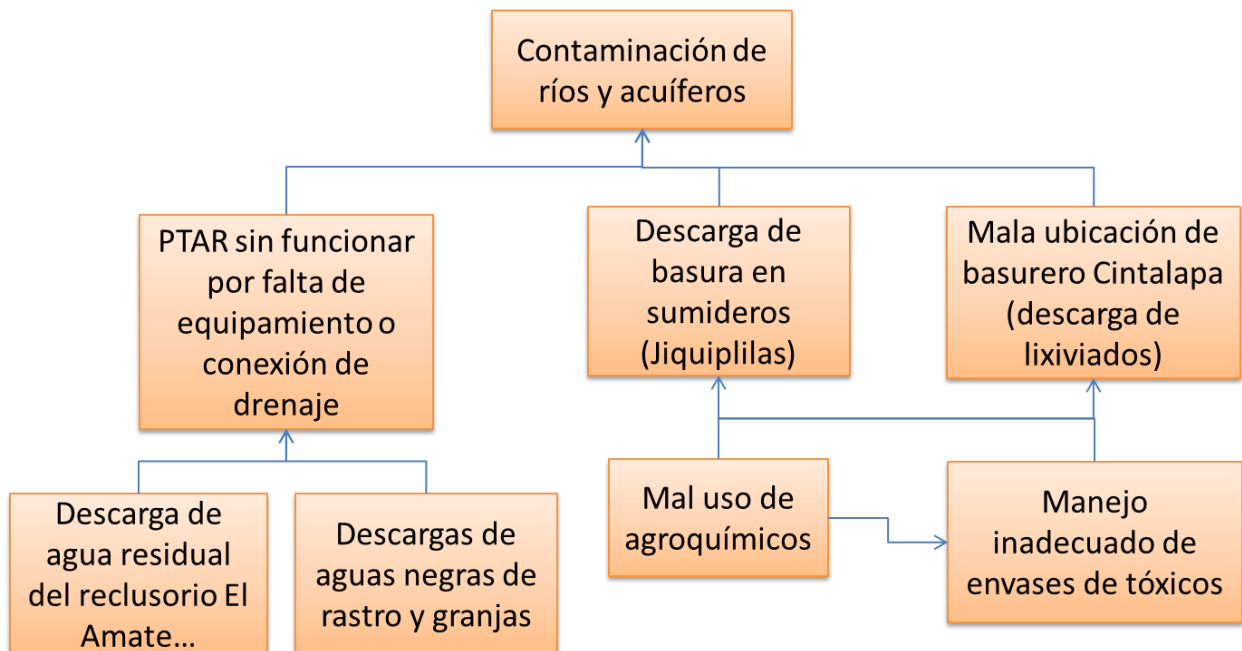
**Figura 3. 4 Brecha de tratamiento al año 2030 (hm<sup>3</sup>)**



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

- ◆ Descargas de agua residual en los ríos (Reclusorio Amate (sobrepoblado), Frac. Huapinol, Col. Juan Sabines).
- ◆ Descarga de aguas residuales a la presa (Rosendo Salazar).
- ◆ Contaminación de ríos subterráneos por descargas de Jiquipilas y basura en cuevas (sumideros).
- ◆ Plantas de tratamiento que no funcionan, por falta de equipamiento o por falta de conexión de drenaje (Amate, Lázaro Cárdenas, Ejido Villa Morelos...)
- ◆ Contaminación por granjas.
- ◆ Mala ubicación del basurero e inadecuado manejo y disposición de envases tóxicos.
- ◆ Escasa medición de parámetros de calidad del agua.

Figura 3. 5 Árbol de problemas del eje ríos limpios

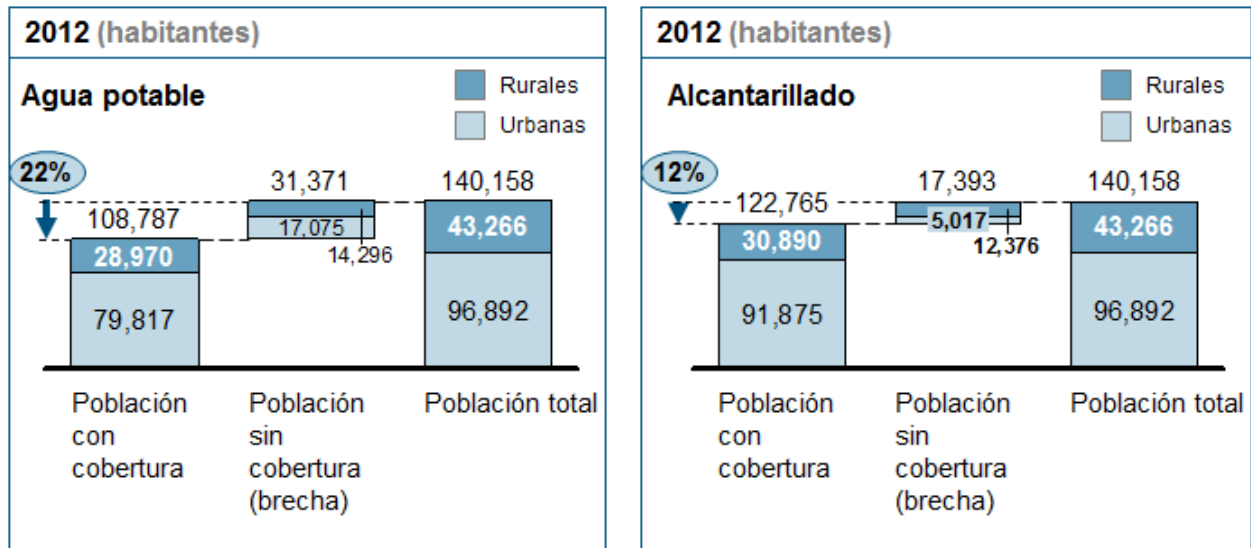


### c. Cobertura Universal

En lo que se refiere al servicio de *agua potable*, en la cuenca se tienen 108,787 habitantes con el servicio, lo cual equivale a una cobertura de 78%; en el año base el número de habitantes que no cuenta con el servicio (brecha) es de 31,371 (22%), de los cuales 17,075 habitantes se localizan en zona urbana, y 14,296 habitantes en la zona rural.

En la cuenca existen 122,765 habitantes con el servicio de *alcantarillado*, lo cual equivale a una cobertura del 88%, por lo que la brecha es de 17,393 habitantes (12%), de los cuales 5,017 se localizan en zona urbana y 12,376 se localizan en la zona rural.

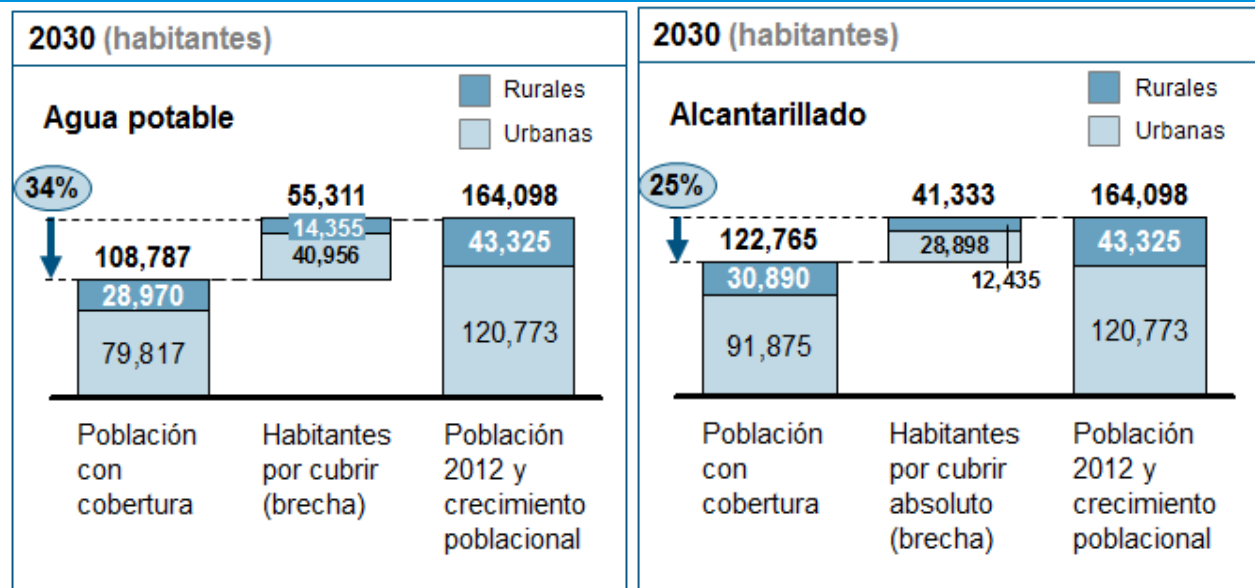
**Figura 3. 6 Cobertura de agua potable y alcantarillado al 2012**



Para el año 2030, de acuerdo con las proyecciones, se estimó que se tendrá en la cuenca una población aproximada de 164,098 habitantes, de los cuales 120,773 se ubicarán en las zonas urbanas, y 43,325 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 55,311 de los cuales 40,956 habitantes (74%) se localizan en zona urbana, y 14,355 habitantes (26%) se localizan en la zona rural.

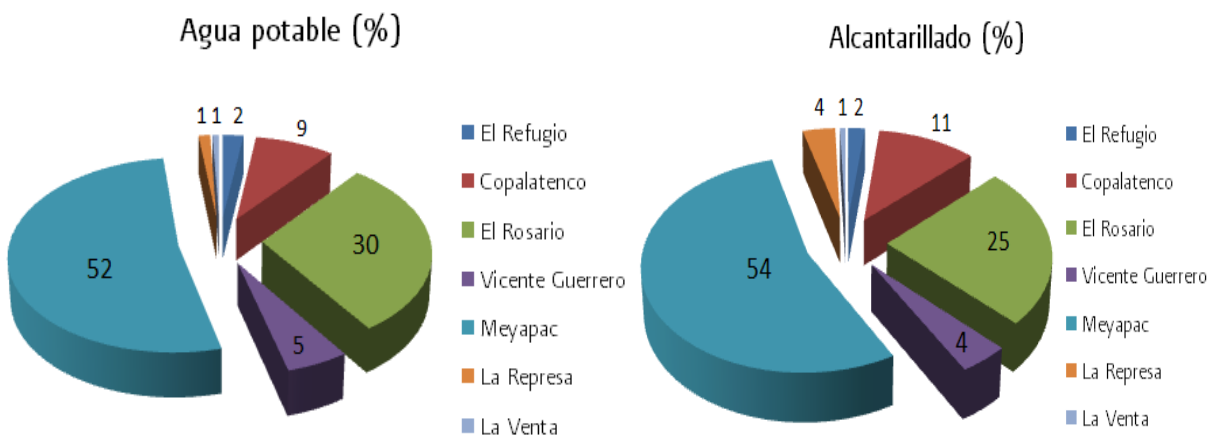
**Figura 3. 7 Cobertura de agua potable y alcantarillado al 2030**



En lo que respecta al servicio de alcantarillado, el número de habitantes que no contarán con el servicio al año 2030 (brecha) es de 41,333 de los cuales 28,898 habitantes (70%) se localizan en zona urbana y 12,435 (30%) en la zona rural.

En la subcuenca de Meyapac, es donde se concentra el mayor porcentaje de la brecha, 52% en agua potable y 54% en alcantarillado.

**Figura 3. 8 Brecha de agua potable y alcantarillado al año 2030 en cada una de las subcuencas**



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 las dos subcuencas con la mayor brecha en agua potable y alcantarillado son El Rosario y Meyapac ya que son los que cuentan con población tanto en las zonas urbanas como rurales.

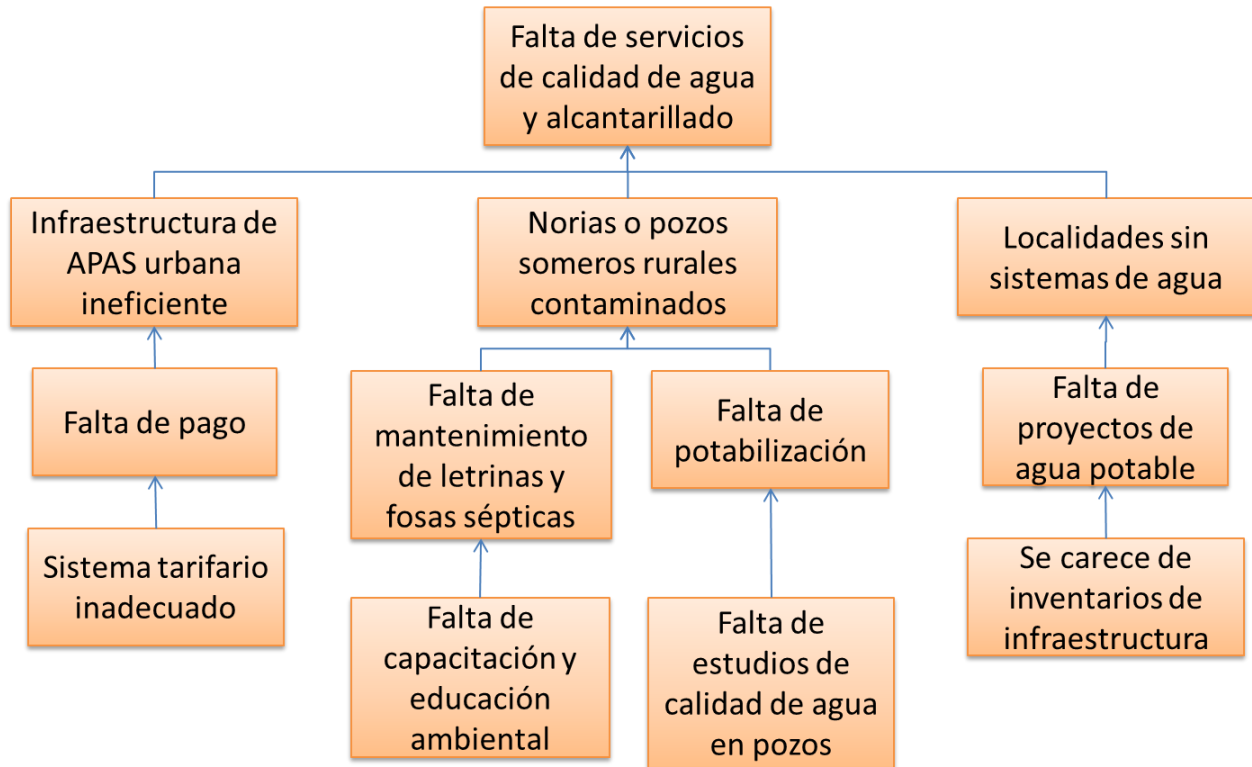
**Tabla 3. 3 Brecha de agua potable y alcantarillado (habitantes) al año 2030 en cada una de las subcuencas**

Subcuenca	Total agua potable	Agua potable urbana	Agua potable rural	Total alcantarillado	Alcantarillado urbana	Alcantarillado rural
El Refugio	1,252	0	1,252	775	0	775
Copalatenco	4,727	850	3,878	4,555	459	4,097
El Rosario	16,459	14,302	2,157	10,162	8,562	1,600
Vicente Guerrero	2,956	0	2,956	1,805	0	1,805
Meyapac	28,834	25,804	3,030	22,290	19,877	2,413
La Represa	692	0	692	1,498	0	1,498
La Venta	390	0	390	247	0	247
<b>Total</b>	<b>55,311</b>	<b>40,956</b>	<b>14,355</b>	<b>41,332</b>	<b>28,898</b>	<b>12,434</b>

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

- ◆ Localidades con menos de 300 hab. sin sistema de agua
- ◆ Infraestructura existente ineficiente en sistemas de agua, alcantarillado y saneamiento (tratamiento)
- ◆ Se carece de un inventario de la infraestructura y su estatus
- ◆ Falta de mantenimiento de letrinas y fosas sépticas
- ◆ Mayoría de comunidades rurales con norias o pozos someros contaminados por letrinas
- ◆ Falta de estudios de calidad del agua en pozos
- ◆ Falta de potabilización
- ◆ Sistema tarifario inadecuado y falta de pago por el servicio
- ◆ Falta de capacitación y educación ambiental

Figura 3. 9 Árbol de problemas del eje cobertura universal



#### d. 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 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. 4 Eventos climatológicos**

Año	Evento climatológico
2002	Lluvia Atípica
2003	Tormenta Tropical "Larry"
2005	Huracán "Stan"
	Inundación Significativa
2007	Huracán Dean
	Huracán Félix
	Lluvias Atípicas
	Lluvias e Inundaciones Atípicas
2010	Ciclón tropical Mathew

Protección civil del estado ha determinado el grado de incidencia por municipio según el tipo de fenómeno hidrometeorológico por lo que el 50% de las probabilidades que afecte a las localidades dentro de la cuenca por algún tipo de fenómeno es de tipo medio, el 28% es bajo y el 22% es de alta probabilidad.

**Tabla 3. 5 Grados de incidencia**

Municipio	Lluvias	Inundación	Vientos	Tormentas Eléctricas	Granizadas	Deslaves
Cintalapa	Bajo	Medio	Medio	Alto	Bajo	Alto
Jiquipilas	Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo	Bajo
Ocozocoautla	Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo	Medio

Dentro de los municipios que conforman la cuenca se analizó por cada una de las subcuencas encontrando localidades con mayor vulnerabilidad como en el caso de las que colindan a los costados del río, se tomó una muestra de las localidades que cubren una franja de 100 metros a cada lado de los ríos principales contabilizando 74 localidades con un total de 2,418 habitantes, la subcuenca con mayor afectación es la subcuenca de el refugio con 21 localidades y 185 habitantes, y la de menor incidencia es la Venta con 3 localidades y 4a habitantes.

Figura 3. 10 Localidades vulnerables ante las inundaciones

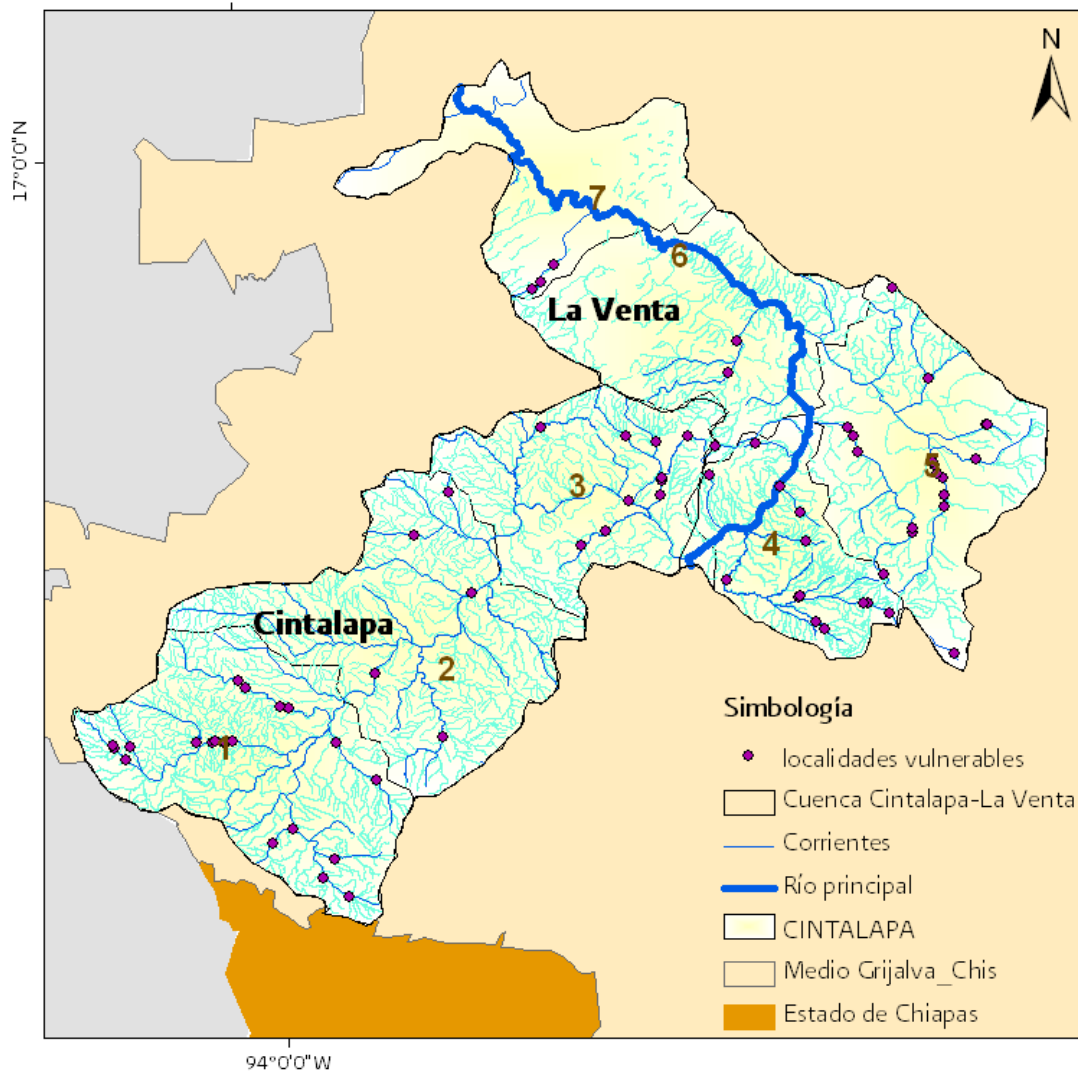




Tabla 3. 6 Localidades vulnerables a inundaciones por subcuenca

Numero de subcuenca	Subcuenca	Numero de localidades	Población total
1	El Refugio	17	167
2	Copalatenco	5	196
3	El Rosario	11	181
4	Vicente Guerrero	13	753
5	Meyapac	18	363
6	La Represa	3	700
7	La Venta	3	40
<b>Total</b>		<b>70</b>	<b>2,400</b>

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.



Fuente: PueblosAmerica.com

## 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. 7 Impactos de eventos catastróficos 1980-2007**

Evento	Personas afectadas	Daños económicos (miles de pesos)	Densidad (pers/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

Evento	Personas afectadas	Daños económicos (miles de pesos)	Densidad (pers/km <sup>2</sup> )	Superficie afectada (km <sup>2</sup> )
Ciclón Bárbara	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.

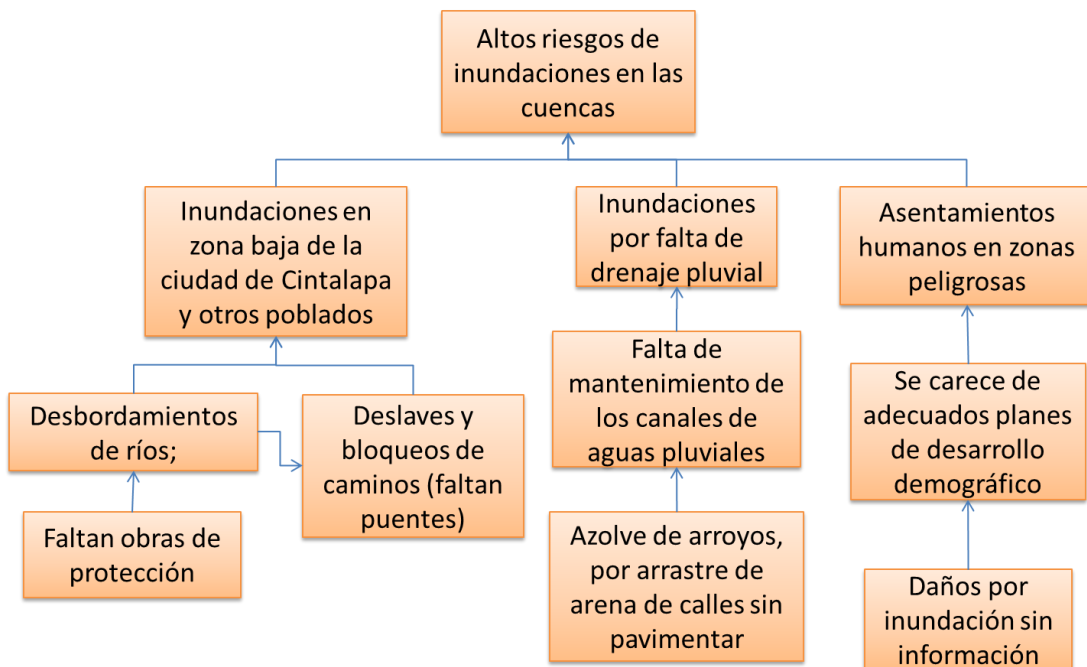
Los asentamientos irregulares en zonas de riesgo por inundación, hacen necesarios la adecuación y aplicación de las leyes, en particular la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento; ello debe motivar una mayor conciencia en la población en el cumplimiento de las mismas.

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:

- ◆ Desbordamientos de ríos; faltan obras de protección
- ◆ Inundaciones en zona baja de la ciudad de Cintalapa y otros poblados (Ejidos: Pomposo Castellanos, Vista Hermosa, Tehuacán, Eloy Boras Nueva Libertad, Esperanza de los pobres, Jorge de La Vega, Las Palmas...)
- ◆ Inundaciones por falta de drenaje fluvial
- ◆ Falta de mantenimiento de los canales de aguas pluviales
- ◆ Deslaves y bloqueos de caminos (faltan puentes)
- ◆ Cada año azolve de arroyos, por arrastre de arena de calles sin pavimentar
- ◆ Daños por inundación sin información
- ◆ Asentamientos humanos en zonas peligrosas

Figura 3. 11 Árbol de problemas del eje asentamientos seguros



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

### 4.1 Objetivos

Los objetivos y las estrategias engloban una serie de líneas de acción (medidas) que fueron determinadas para solucionar los retos hídricos al 2030 dentro de las cuencas y acuíferos en el la cuenca del Río San Nicolás.

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

A continuación se indican los objetivos y estrategias de la política hídrica de sustentabilidad en la cuenca de Río San Nicolás.

**Tabla 4. 1 Objetivos y estrategias para atender los cuatro ejes de la agenda del agua 2030**

Agenda del Agua 2030	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	2. Rehabilitar la calidad del agua en	2.1. Contribuir al saneamiento de las aguas residuales 2.2. Regular la disposición de

Agenda del Agua 2030	Objetivos	Estrategias
	cauces, vasos, acuíferos y playas, y contribuir a rehabilitar los ecosistemas en las cuencas.	residuos sólidos 2.3. Conservar y rehabilitar 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.	3.1. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable urbanos 3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales 3.3. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado urbanos 3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales 3.5. Fomentar tecnologías apropiadas para el suministro de agua
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 4.2. Pronosticar y alertar a la población de emergencias hidrometeorológicas 4.3. Prevenir y mitigar los impactos de los fenómenos naturales extremos 4.4. Controlar los asentamientos humanos en zonas de riesgo hidrometeorológicos 4.5. Restablecimiento de los servicios e infraestructura hidráulica ante situaciones de emergencia 4.6. Promover el ordenamiento territorial 4.7. Fomentar una educación para la prevención y atención de emergencias
	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	6.1. Fortalecer los Consejos de Cuenca y sus Órganos Auxiliares 6.2. Fortalecer las capacidades institucionales del sector hídrico-ambiental 6.3. Ajustar dinámicamente las concesiones y asignaciones de

Agenda del Agua 2030	Objetivos	Estrategias
		<p>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> <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>

Agenda del Agua 2030	Objetivos	Estrategias
		7.7. Establecer fondos financieros regionales por RHA 7.8. Establecer indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros 7.9. Desarrollar criterios para la rendición de cuentas 7.10. Adecuar el marco jurídico para instrumentar el Sistema Financiero del Agua (SFA)

## 4.2 Estrategia 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:

**Tabla 4. 2 Estrategia y acciones de cuencas en equilibrio**

Eje	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	1.1.1 Obras para el desarrollo de infraestructura de riego.
		1.4. Rehabilitar y ampliar la infraestructura de aprovechamiento del agua	1.4.1 Rehabilitación de la presa de la unidad de riego Rosendo Salazar.
			1.4.2 Instalación de sistema de riego por aspersión.
			1.4.3 Electrificación, equipamiento electromecánico y suministro e instalación de sistema de riego por aspersión
		1.6. Implementar el caudal ambiental	1.6.1 Conservación y recuperación de suelos en comunidades dentro de la cuenca
1.7. Promover	1.7.1 Construcción del		



Eje	Objetivos	Estrategias	Línea de acción
		proyectos productivos sustentables	proyecto de temporal tecnificado 1.7.2 Estufas ahorradoras de leña 1.7.3 Empleos temporal
Reformas del agua	6. Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	6.1. Fortalecer los consejos de Cuenca y sus Órganos Auxiliares	6.1.1 Elaboración del plan de gestión del consejo de cuenca 6.1.2 Equipamiento de brigadas de control de incendios comunitarios

- **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:

**Tabla 4. 3 Estrategia y acciones en ríos limpios**

Eje	Objetivos	Estrategias	Línea 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	2.1.1 Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en las zonas urbanas y rurales
		2.2. Regular la disposición de residuos sólidos	2.2.1 Limpieza, deshierbe y recolección de residuos en los ríos y arroyos.

- **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:

**Tabla 4. 4 Estrategia y acciones en cobertura universal**

Eje	Objetivos	Estrategias	Línea 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	3.1.1 Construcción o ampliación de la red de agua potable en las zonas urbanas.
		3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	3.2.1 Construcción de pozos somero.
			3.2.2 Captación del agua superficial.
		3.3. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado urbanos	3.3.1 Construcción o ampliación de la red de alcantarillado.
		3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	3.4.1 Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas.
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	6.6.1 Estudio para la ampliación de la red de agua potable en zonas urbanas y rurales.
			6.6.2 Estudio para la ampliación de alcantarillado en zonas urbanas y rurales.

- **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:

**Tabla 4. 5 Estrategia y acciones en asentamientos seguros**

Eje	Objetivos	Estrategias	Línea de acción
Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	4. Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por los fenómenos naturales extremos	4.1. Mantener, conservar y ampliar la infraestructura ante los eventos hidrometeorológicos	4.1.1 Construcción de drenes pluviales

### 4.3 Síntesis de soluciones

A continuación se en listan las principales propuestas de solución derivadas de los talleres participativos desarrollados en la cuenca y agrupados por los cuatro ejes temáticos:

- **Cuencas y acuíferos en equilibrio.**

- ◆ Desarrollo de infraestructura hidroagrícola.
- ◆ Aplicar ley para evitar saqueo de materiales.
- ◆ Legalizar aprovechamientos clandestinos de extracción de materiales.
- ◆ Llevar a cabo trabajos de conservación de suelos.
- ◆ Contar con relleno sanitario en el basurero.
- ◆ Reactivar reforestación.
- ◆ Reforestación más intensiva.
- ◆ Crear empresas especializadas en reforestación.
- ◆ Elaborar mapa de mantos acuíferos.
- ◆ No dar dinero a propietario hasta que esté sembrado para reforestar.
- ◆ Suministrar contenedores para depósito de desechos agroquímicos y asesorar en su uso.
- ◆ Organizar en ejidos y asociaciones ganaderas mecanismos de control de los programas de gobierno.
- ◆ Estudio geohidrológico y de balance de aguas subterráneas.
- ◆ Establecer brigadas de ingeniería de riego y drenaje.
- ◆ Construir presas y jagüeyes.
- ◆ Presa para riego en zona surponiente.
- ◆ Rectificación de la rasante y ampliación del cauce.

- ◆ Mejorar las obras de captación de agua y el sistema de abastecimiento.
- ◆ Curso para concientizar sobre el buen uso del agua.

- **Ríos limpios**

- ◆ Reubicación del basurero municipal y tener relleno sanitario.
- ◆ Rehabilitación y mantenimiento de plantas de tratamiento en Amate.
- ◆ Construcción de fosas sépticas ecológicas en zonas rurales.
- ◆ Construir Planta de tratamiento de aguas residuales para la cabecera municipal.
- ◆ Planta de tratamiento para las granjas.
- ◆ Normar y ejecutar supervisión a plantas de tratamiento de aguas residuales.

- **Cobertura Universal**

- ◆ Mejoramiento del sistema de agua y alcantarillado.
- ◆ Mejorar infraestructura de agua potable.
- ◆ Rehabilitación y mantenimiento de pozos.
- ◆ Realizar estudios de calidad del agua para la población.
- ◆ Instalación de letrinas ecológicas.
- ◆ Dotar de servicio a pequeñas localidades.
- ◆ Cursos de capacitación y educación ambiental.
- ◆ Perforación de pozos someros para uso doméstico.

- **Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas**

- ◆ Construcción de puentes en río para evitar poblados incomunicados (Col. Pomposa).
- ◆ Protección a poblados y áreas productivas, mediante árboles y desazolve del río.
- ◆ Evitar asentamientos humanos en zonas de riesgo.
- ◆ Elaboración de plan de emergencia con empresas constructoras para rápida respuesta en caminos de acceso.
- ◆ Obras de protección para evitar desbordamientos de ríos.
- ◆ Elaborar plan maestro de drenaje pluvial para cabecera municipal.
- ◆ Aumentar la capacidad de drenaje en zona urbana.



## 5. Programa de acciones

### A. Programas, acciones y proyectos

Dentro del Programa de Acciones y Proyectos para la Sustentabilidad Hídrica Visión 2030 en la cuenca del río Cintalapa-La Venta se tienen contempladas un total de 51 acciones con una inversión total de 775.73 millones de pesos. Para el cierre de la brecha se están considerando solo 31 del total de las acciones las cuales requieren una inversión de 582.23 millones de pesos y se encuentran en estudio.

En la tabla siguiente se muestra el total de las acciones con sus respectivos objetivos, estrategias y líneas de acción.

**Tabla 6. 1 Total de proyectos con sus objetivos, estrategias y líneas de acción**

Objetivos	Estrategias	Línea de acción	Num. proyectos		Brecha		Inversión (MDP)	
			si aportan	no aporta	si aportan	no aporta	si aportan	no aporta
<b>Cuencas y acuíferos en equilibrio (hm<sup>3</sup>)</b>								
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	1.1.1 Obras para el desarrollo de infraestructura de riego.	0	1	0.00	0	0.00	2.00
	1.4. Rehabilitar y ampliar la infraestructura de aprovechamiento del agua	1.4.1 Rehabilitación de la presa de la unidad de riego Rosendo Salazar.	1	0	0.30	0	1.20	0.00
		1.4.2 Instalación de sistema de riego por aspersión.	9	0	1.68	0	9.58	0.00
		1.4.3 Electrificación, equipamiento electromecánico y suministro e instalación de sistema de riego por aspersión	1	0	0.19	0	1.24	0.00
	1.6. Implementar el caudal ambiental	1.6.1 Conservación y recuperación de suelos en comunidades	0	1	0.00	0	0.00	0.45

Objetivos	Estrategias	Línea de acción	Num. proyectos		Brecha		Inversión (MDP)	
			si aportan	no aporta	si aportan	no aporta	si aportan	no aporta
		dentro de la cuenca						
	1.7. Promover proyectos productivos sustentables	1.7.1 Construcción del proyecto de temporal tecnificado	0	2	0.00	0	0.00	177.74
		1.7.2 Estufas ahorradoras de leña	0	1	0.00	0	0.00	5.25
		1.7.3 Empleos temporal	0	1	0.00	0	0.00	0.74
6. Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	6.1. Fortalecer los consejos de Cuenca y sus Órganos Auxiliares	6.1.1 Elaboración del plan de gestión del consejo de cuenca	0	1	0.00	0	0.00	0.23
		6.1.2 Equipamiento de brigadas de control de incendios comunitarios	0	1	0.00	0	0.00	0.04
<b>Total cuencas en equilibrio</b>			<b>11</b>	<b>8</b>	<b>2.17</b>	<b>0</b>	<b>12.01</b>	<b>186.44</b>
<b>Ríos limpios (hm<sup>3</sup>)</b>								
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	2.1.1 Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en las zonas urbanas y rurales	2	0	9.88	0	202.22	0.00
	2.2. Regular la disposición de residuos sólidos	2.2.1 Limpieza, deshierbe y recolección de residuos en los ríos y arroyos.	0	2	0.00	0	0.00	4.80
6. Mejorar la Gobernabilidad regional mediante la gestión integrada de los recursos hídricos, y fortalecer la educación y	6.6. Fortalecer la capacidad de planeación de los servicios de agua	6.1.1 Estudios de proyectos para la construcción de PTAR	0	1	0.00	0	0.00	0.95

Objetivos	Estrategias	Línea de acción	Num. proyectos		Brecha		Inversión (MDP)	
			si aportan	no aporta	si aportan	no aporta	si aportan	no aporta
capacitación hídrica-ambiental en la sociedad y sector hidráulico								
<b>Total ríos limpios</b>			<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9.88</b>	<b>0</b>	<b>202.22</b>	<b>5.75</b>
<b>Cobertura universal (habitantes)</b>								
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	3.1.1 Construcción o ampliación de la red de agua potable en las zonas urbanas.	5	0	40,955	0	146.63	0.00
	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	3.2.1 Construcción de pozos somero.	2	0	11,172	0	79.88	0.00
		3.2.2 Captación del agua superficial.	1	0	3,298	0	26.05	0.00
	3.3. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado urbanos	3.3.1 Construcción o ampliación de la red de alcantarillado.	5	0	28,898	0	52.16	0.00
	3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de alcantarillado rurales	3.4.1 Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas.	3	0	12,576	0	45.27	0.00
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	6.6.1 Estudio para la ampliación de la red de agua potable en zonas urbanas y rurales.	0	2	0	0	0.00	0.31
		6.6.2 Estudio para la ampliación de alcantarillado en	0	4	0	0	0.00	1.00



Objetivos	Estrategias	Línea de acción	Num. proyectos		Brecha		Inversión (MDP)	
			si aportan	no aporta	si aportan	no aporta	si aportan	no aporta
		zonas urbanas y rurales.						
<b>Total cobertura universal</b>			<b>16</b>	<b>6</b>	<b>96,900</b>	<b>0</b>	<b>350.00</b>	<b>1.31</b>
<b>Asentamientos seguros</b>								
4. Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por los fenómenos naturales extremos	4.1. Mantener, conservar y ampliar la infraestructura ante los eventos hidrometeorológicos	4.1.1 Construcción de drenes pluviales	2	0	0	0	18.00	0.00
<b>Total asentamientos seguros</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Total general</b>			<b>31</b>	<b>17</b>			<b>582.23</b>	<b>193.50</b>

A continuación se mencionan las acciones a realizar para lograr la sustentabilidad hídrica en la cuenca para cada eje:

- **Cuencas y acuíferos en equilibrio.**

Para lograr la sustentabilidad hídrica en la cuenca en el eje de cuencas y acuíferos en equilibrio es necesario la realización de 11 acciones las cuales aportaran 2.17 hm<sup>3</sup> y requerirán una inversión de 12.01 millones de pesos.

**Tabla 5. 2 Acciones que contribuyen al cierre de la brecha en cuenca y acuíferos en equilibrio**

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Aportación a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Costo total (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.	1.4. Rehabilitar y ampliar la infraestructura de aprovechamiento del agua	1.4.1 Rehabilitación de la presa de la unidad de riego Rosendo Salazar.	Rehabilitación de la presa de la unidad de riego Rosendo Salazar, en el municipio de Cintalapa, estado de Chiapas.	3	0.30	1.20
		1.4.2 Instalación de sistema de riego por aspersión.	Sistema por aspersión fijo con cañones para el cultivo de forraje en el predio San Martín, municipio de Jiquipilas, Chiapas	3	0.14	0.59
			Instalación de	1	0.25	1.20

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Aportación a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Costo total (MDP)
			sistema de riego por aspersión para una superficie de 33 has. En el predio Santa Rita mpio. De Cintalapa, Chiapas			
			Instalación de sistema de riego por aspersión para el cultivo de forraje en el predio Mérida en el municipio de Cintalapa, Chiapas	2	0.31	1.63
			Suministro e instalación de sistema de riego por aspersión fija con cañones en el predio El Carrizal, Cintalapa, Chiapas	2	0.12	0.64
			Instalación de sistema de riego por aspersión en el predio San Rafael en el municipio de Cintalapa, Chiapas	3	0.16	0.88
			Instalación de sistema de riego por aspersión fija en el predio río Grande municipio de Cintalapa, estado de Chiapas	2	0.19	1.12
			Suministro e instalación de sistema de riego por aspersión en el predio La Escondida en el municipio de Jiquipilas, Chiapas	3	0.08	0.52
			Instalación de sistema de riego por aspersión semifijo en el	4	0.33	2.39

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Aportación a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Costo total (MDP)
			predio Santa Martha en el municipio de Jiquipilas, Chiapas			
			Sistema de riego por aspersión para el cultivo de forraje en el predio San Ricardo, municipio de Jiquipilas, Chiapas	4	0.08	0.61
		1.4.3 Electrificación, equipamiento electromecánico y suministro e instalación de sistema de riego por aspersión	Electrificación, equipamiento electromecánico y suministro e instalación de sistema de riego por aspersión para el cultivo de forraje, municipio de Cintalapa, estado de Chiapas	3	0.19	1.24
<b>Total</b>					<b>2.17</b>	<b>12.01</b>

Fuente: Organismo de Cuenca Frontera Sur

- **Ríos limpios**

Para lograr la sustentabilidad hídrica en la cuenca en el eje de ríos limpios es necesario la realización de 2 acciones las cuales aportaran 9.88 hm<sup>3</sup> y requerirán una inversión de 202.22 millones de pesos.

**Tabla 5. 3 Acciones que contribuyen al cierre de la brecha en ríos limpios**

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Aportación a la brecha (Cantidad)	Costo total (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	2.1.1 Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en las zonas urbanas y rurales	Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en las zonas urbanas y rurales en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa "Incluye la conexión a la red de	5	4.29	86.74

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Aportación a la brecha (Cantidad)	Costo total (MDP)
			alcantarillado			
			Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en las zonas urbanas y rurales en el municipio de Cintalapa "Incluye la conexión a la red de alcantarillado"	3	5.59	115.47
<b>Total</b>					<b>9.88</b>	<b>202.22</b>

Fuente: Organismo de Cuenca Frontera Sur

- **Cobertura Universal**

Para lograr la sustentabilidad hídrica en la cuenca en el eje de cobertura universal es necesario la realización de 16 acciones de las cuales 8 serán para cubrir la brecha en agua potable y 8 para alcantarillado en total beneficiando 96,900 habitantes con una inversión de 350 millones de pesos.

En agua potable las 8 acciones beneficiarán a 55,425 habitantes con un inversión de 252.56 millones de pesos.

**Tabla 5. 4 Acciones que contribuyen al cierre de la brecha en cobertura universal en agua potable**

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Aportación a la brecha (Cantidad)	Costo total (MDP)
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	3.1.1 Construcción o ampliación de la red de agua potable en las zonas urbanas.	Construcción o ampliación de la red de agua potable en las zonas urbanas del municipio Ocozocoautla de Espinosa	5	15,423	51.67
			Construcción o ampliación de la red de agua potable en las zonas urbanas del municipio Cintalapa	2 y 3	11,742	41.42

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Aportación a la brecha (Cantidad)	Costo total (MDP)
			Construcción o ampliación de la red de agua potable en las zonas urbanas del municipio Jiquipilas	3	237	1.30
			Construcción o ampliación de la red de agua potable en las zonas urbanas del municipio Ocozocoautla de Espinosa	5	10,381	34.78
			Construcción o ampliación de la red de agua potable en las zonas urbanas del municipio Jiquipilas	3	3,173	17.45
	3.2. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable rurales	3.2.1 Construcción de pozos somero.	Construcción de pozos someros en zonas rurales en el municipio Jiquipilas	3, 4 y 6	3,274	23.41
			Construcción de pozos someros en zonas rurales en el municipio Cintalapa	En las 7 subcuencas	7,898	56.47
			3.2.2 Captación del agua superficial.	Captación del agua superficial en las zonas rurales en el municipio Ocozocoautla de Espinosa	4, 5, 6 y 7	3,298
<b>Total</b>					<b>55,425</b>	<b>252.56</b>

Fuente: Organismo de Cuenca Frontera Sur

En alcantarillado 8 acciones beneficiarán a 41,474 habitantes con una inversión requerida de 97.44 millones de pesos.

**Tabla 5. 5 Acciones que contribuyen al cierre de la brecha en cobertura universal en alcantarillado**

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Aportación a la brecha (Cantidad)	Costo total (MDP)
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	3.3.1 Construcción o ampliación de la red de alcantarillado.	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado en las zonas urbanas del municipio Ocozocoautla de Espinosa	5	12,985	21.43
			Construcción o ampliación de la red de alcantarillado en las zonas urbanas del municipio Cintalapa	2 y 3	6,050	10.63
			Construcción o ampliación de la red de alcantarillado en las zonas urbanas del municipio Jiquipilas	3	333	0.98
			Construcción o ampliación de la red de alcantarillado en las zonas urbanas del municipio Ocozocoautla de Espinosa	5	6,892	11.37
			Construcción o ampliación de la red de alcantarillado en las zonas urbanas del municipio Jiquipilas	3	2,638	7.76
	3.4. Fortalecer la capacidad de construcción, operación y mantenimiento de los servicios de	3.4.1 Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de	Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas en las	1,2,3,6 y 7	7,872	28.34

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Aportación a la brecha (Cantidad)	Costo total (MDP)
	alcantarillado rurales	letrinas.	zonas rurales del municipio Cintalapa			
			Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas en las zonas rurales del municipio Jiquipilas	3, 4 y 6	2,052	7.39
			Construcción o ampliación de la red de alcantarillado o construcción de letrinas en las zonas rurales del municipio Ocozocoautla de Espinosa	4, 5, 6 y 7	2,652	9.55
<b>Total</b>					<b>41,474</b>	<b>97.44</b>

Fuente: Organismo de Cuenca Frontera Sur

- **Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas**

Para lograr la sustentabilidad hídrica en la cuenca en asentamientos seguros se considero la realización de dos acciones las cuales requerirán una inversión de 18 millones de pesos.

**Tabla 5. 6 Acciones que contribuyen al cierre de la brecha en Asentamientos seguros**

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Costo total (MDP)
4. Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por los fenómenos naturales extremos	4.1. Mantener, conservar y ampliar la infraestructura ante los eventos hidrometeorológicos	4.1.1 Construcción de drenes pluviales	Construcción del dren pluvial carretera Sayula, en la Cabecera Municipal de Cintalapa	3	8.00
4. Reducir los riesgos y mitigar los efectos provocados por los fenómenos naturales extremos	4.1. Mantener, conservar y ampliar la infraestructura ante los eventos hidrometeorológicos	4.1.1 Construcción de drenes pluviales	Construcción del dren pluvial 3ra poniente y 7a sur, en la Cabecera Municipal de Cintalapa	3	10.00

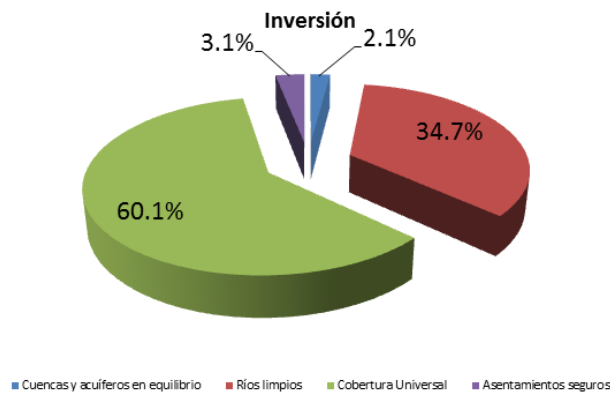
Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Descripción	Subcuenca	Costo total (MDP)
<b>Total</b>					<b>18.00</b>

Fuente: Organismo de Cuenca Frontera Sur

## B. Programa de inversiones

De acuerdo a los costos reflejados en el catálogo de proyectos del OCFS, se determinó el monto de inversión que se requiere para ejecutar todas las acciones (todas las que si aportan como las que no) para los cuatro ejes se estima un total de 775.73 millones de pesos. El monto de inversión que se requiere para llevar acabo las acciones que cierran brecha es de 582.23 millones de pesos, donde el eje de cobertura universal ocupa el 60.1% de la inversión; el eje de ríos limpios el 34.7%, el eje de asentamientos seguros el 3.1% y el eje de cuencas en equilibrio el 2.1%.

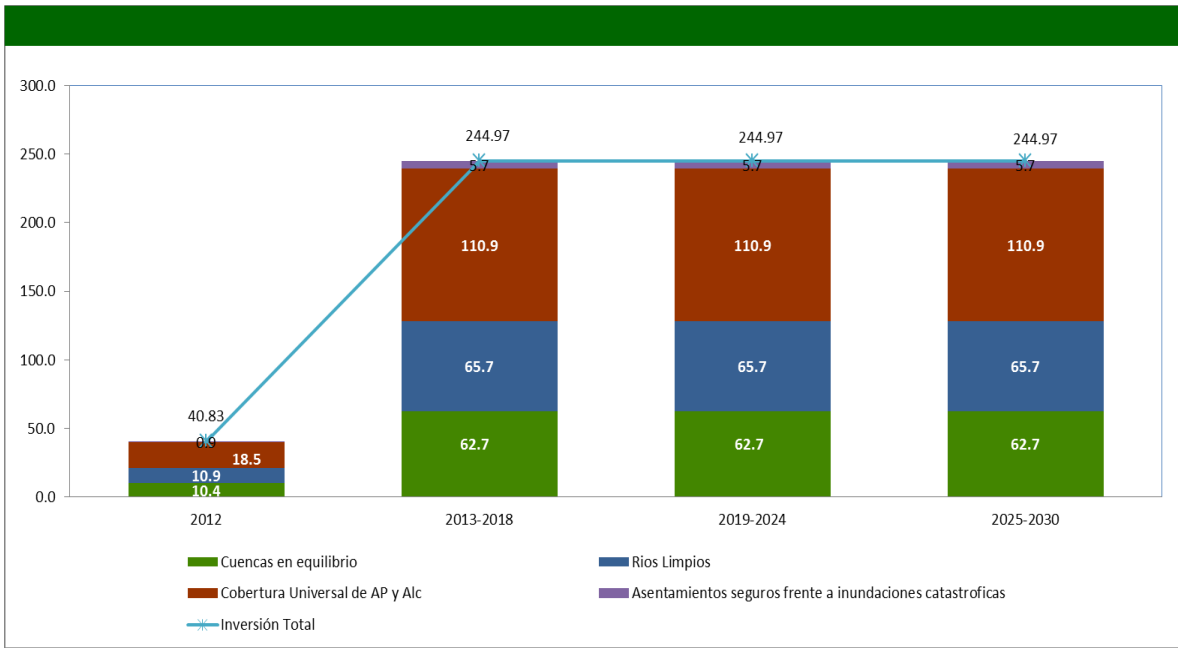
**Figura 5. 1 Distribución de la inversión en los cuatro ejes**



En el gráfico siguiente se muestra **la distribución** del total de la inversión por sexenio.



**Figura 5. 2 Distribución de la Inversión al 2030 de la cuenca de río Cintalapa-La Venta (millones de pesos)**



## 6. Indicadores

Dentro de las acciones que se plantean para solucionar la problemática de la cuenca del río Cintalapa-La Venta, 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	Total
1	El Refugio	1.24	1.06	1.06	3.36
2	Copalatenco	0.51	0.43	0.43	1.37
3	El Rosario	0.37	0.31	0.31	0.99
4	Vicente Guerrero	0.36	0.31	0.31	0.98
5	Meyapac	0.43	0.37	0.37	1.17
6	La Represa	0.09	0.08	0.08	0.26
7	La Venta	0.00	0.00	0.00	0.01
<b>Total</b>		<b>3.00</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	<b>8.13</b>

- **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 las subcuencas en las que hay mayor volumen para sanear son El Rosario y Meyapac.

**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	Total
1	El Refugio	0.06	0.05	0.05	0.17
2	Copalatenco	0.13	0.11	0.11	0.35
3	El Rosario	1.04	0.89	0.89	2.83
4	Vicente Guerrero	0.03	0.03	0.03	0.09
5	Meyapac	1.02	0.87	0.87	2.77
6	La Represa	0.04	0.03	0.03	0.11
7	La Venta	0.00	0.00	0.00	0.01
<b>Total</b>		<b>2.33</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>6.33</b>

- **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 de manera global para cubrir la brecha en agua potable. Se observa que la subcuenca de Meyapac es la que requiere incorporar al 52% de los habitantes que carecen del servicio en toda la cuenca del río Cintalapa-La Venta, seguida de la subcuenca El Rosario con el 30%.

**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	Total
1	El Refugio	461	395	395	1,252
2	Copalatenco	1,742	1,493	1,493	4,727
3	El Rosario	6,064	5,198	5,198	16,459

Subcuencas		Habitantes			
		2012-2018	2019 -2024	2025-2030	Total
4	Vicente Guerrero	1,089	933	933	2,956
5	Meyapac	10,623	9,106	9,106	28,834
6	La Represa	255	218	218	692
7	La Venta	144	123	123	390
<b>Total</b>		<b>20,378</b>	<b>17,466</b>	<b>17,466</b>	<b>55,311</b>

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 de Meyapac es la que requiere incorporar al 54% de los habitantes que carecen del servicio en toda la cuenca del río Cintalapa-La Venta, seguida de la subcuenca de El Rosario con el 25%.

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

Subcuencas		Habitantes			
		2012-2018	2019 -2024	2025-2030	Total
1	El Refugio	285	245	245	775
2	Copalatenco	1,678	1,438	1,438	4,555
3	El Rosario	3,744	3,209	3,209	10,162
4	Vicente Guerrero	665	570	570	1,805
5	Meyapac	8,212	7,039	7,039	22,290
6	La Represa	552	473	473	1,499
7	La Venta	91	78	78	247
<b>Total</b>		<b>15,228</b>	<b>13,052</b>	<b>13,052</b>	<b>41,333</b>

- **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.

Las subcuencas por proteger en cuanto a hectáreas son El Refugio y Copalatenco las cuales representan el 39% del total del territorio por proteger.

El indicador de habitantes protegidos se concentra en un 60% en las subcuencas de Vicente Guerrero y la Represa.

**Tabla 6. 5 Hectáreas protegidas contra inundaciones por subcuenca y por sexenio**

Subcuencas		Hectáreas			
		2012-2018	2019 -2024	2025-2030	Total
1	El Refugio	1,127.26	1,278.73	727.24	3,133.23
2	Copalatenco	1,143.77	1,297.45	737.88	3,179.11
3	El Rosario	831.26	942.96	536.28	2,310.50
4	Vicente Guerrero	770.02	873.49	496.77	2,140.29
5	Meyapac	828.42	939.74	534.44	2,302.60
6	La Represa	585.63	664.32	377.81	1,627.77
7	La Venta	484.41	549.50	312.51	1,346.41
<b>Total</b>		<b>5,770.78</b>	<b>6,546.19</b>	<b>3,722.93</b>	<b>16,039.91</b>

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

Subcuencas		Habitantes			
		2012-2018	2019 -2024	2025-2030	Total
1	El Refugio	60	68	39	167
2	Copalatenco	71	80	45	196
3	El Rosario	65	74	42	181
4	Vicente Guerrero	279	317	180	777
5	Meyapac	150	170	96	416
6	La Represa	256	290	165	711
7	La Venta	14	16	9	40
<b>Total</b>		<b>895</b>	<b>1,015</b>	<b>577</b>	<b>2,487</b>

## 7. Conclusiones

Del análisis de la problemática en los cuatro ejes de la Agenda del Agua 2030 realizado para la cuenca del río Cintalapa-La Venta, se observa que el problema más crítico 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 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 cuenca baja de la cuenca 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 859 localidades, solo 4 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 Cuencas 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 el 33.35 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 plantee la nueva incorporación de áreas agrícolas, requerirá no solo de nueva infraestructura para incrementar la oferta, sino más bien de eficientar el usos 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 406.33 millones de pesos, un promedio anual de 21.39 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 Cintalapa-La Venta 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 d
<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 Pecuaria
<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 Alime
<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>	Secretaría 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 Cintalapa-La Venta

**Anexo B.** Localidades con cobertura de agua potable y alcantarillado igual o menor al 30%

**Anexo C.** Catálogo de proyectos de la cuenca del río Cintalapa-La Venta

**Anexo D.** Planeación participativa.