

En específico, el municipio de Acapulco cuenta con el Sistema de Alerta que se compone de 15 estaciones remotas para medición de precipitación e intensidad de lluvia y dos puestos centrales de registro. Las estaciones están distribuidas en la bahía del puerto y en las regiones conurbanas de Pie de la Cuesta, Ciudad Renacimiento, El Coloso y Aeropuerto. Los dos puestos de registro se localizan, uno en las instalaciones de la Conagua en el edificio Roberto Posadas, 4o. Piso, en el centro de la ciudad, junto a la plaza, y el otro, en la Unidad Municipal de Protección Civil cerca del Fuerte de San Diego.

**Oaxaca.** Los sistemas de monitoreo dentro de la jurisdicción Pacífico Sur se compone por 60 estaciones climatológicas convencionales, 6 estaciones meteorológicas automáticas de Conagua y 14 del Instituto Estatal de Protección Civil, 3 estaciones sinópticas meteorológicas, 3 observatorios meteorológicos y 1 radar meteorológico en Puerto Ángel; así como 11 estaciones hidrometeorológicas que están concentradas en la zona del Istmo de Tehuantepec y 2 en la Costa de Oaxaca.

El sistema de alertamiento en cuanto a ciclones tropicales opera con base en el seguimiento establecido en el Servicio Meteorológico Nacional. Basados en el SIAT (Sistema de Alerta Temprana) y se coordina con

el Centro Hidrometeorológico Regional de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

### 3.3.4 Uso de suelo

Los principales usos de suelo en la región son: bosques de coníferas (19,267.87 km<sup>2</sup>), selva caducifolia (15,065.67 km<sup>2</sup>), agrícola (13,019.04 km<sup>2</sup>) y bosque de encino (8,772.93 km<sup>2</sup>).

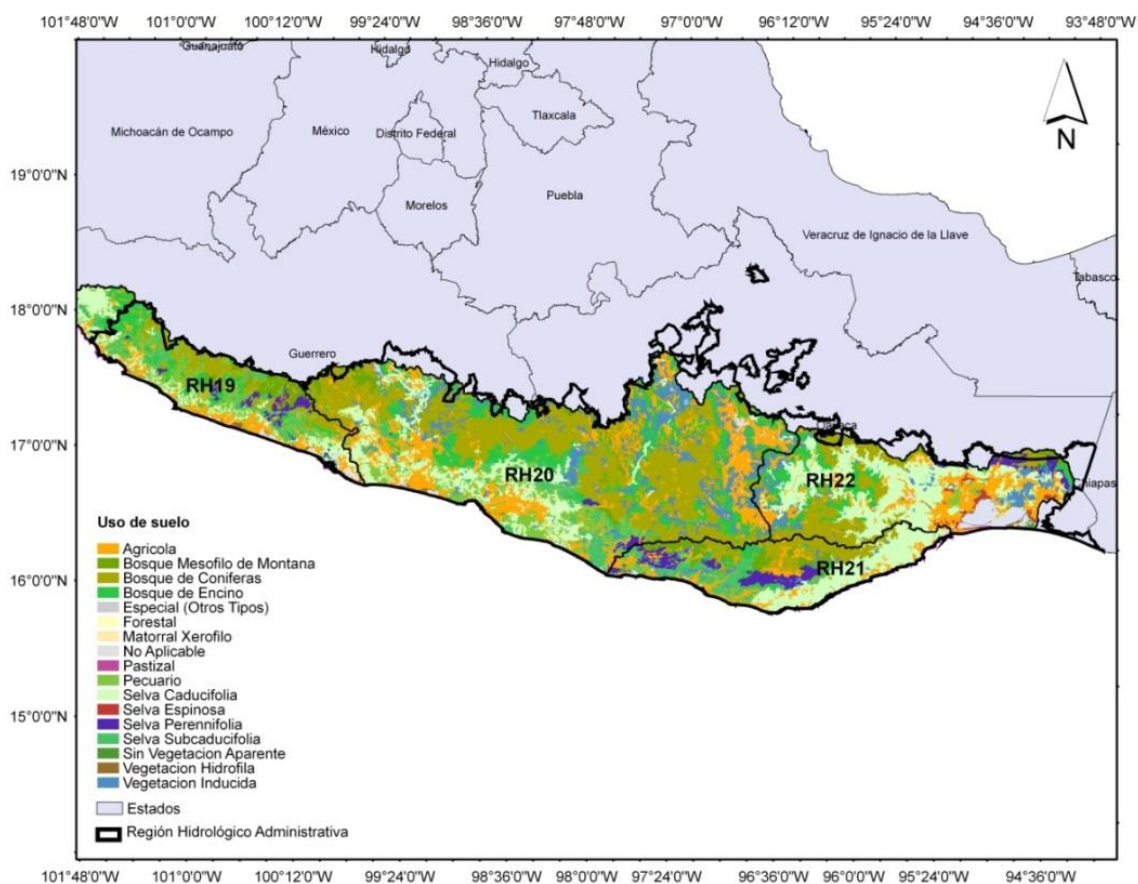
Tabla 3.15. Uso de suelo

Uso de suelo	Área (km <sup>2</sup> )
Agrícola	13,019.04
Bosque de Coníferas	19,267.87
Bosque de Encino	8,772.93
Bosque Mesófilo de Montana	2,630.41
Especial (Otros Tipos)	106.31
Forestal	0.93
Matorral Xerófilo	50.59
No Aplicable	974.55
Pastizal	179.03
Pecuario	5,228.73
Selva Caducifolia	15,065.67
Selva Espinosa	255.92
Selva Perennifolia	2,158.33
Selva Subcaducifolia	4,230.55
Sin Vegetación Aparente	123.31
Vegetación Hidrófila	426.55
Vegetación Inducida	6,389.07
(en blanco)	4.87
Total general	78,884.65

Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012



Figura. 3.24 Usos de suelo



Fuente: INEGI serie IV. Uso del Suelo y Vegetación, 2010. Semarnat. Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, 2001.

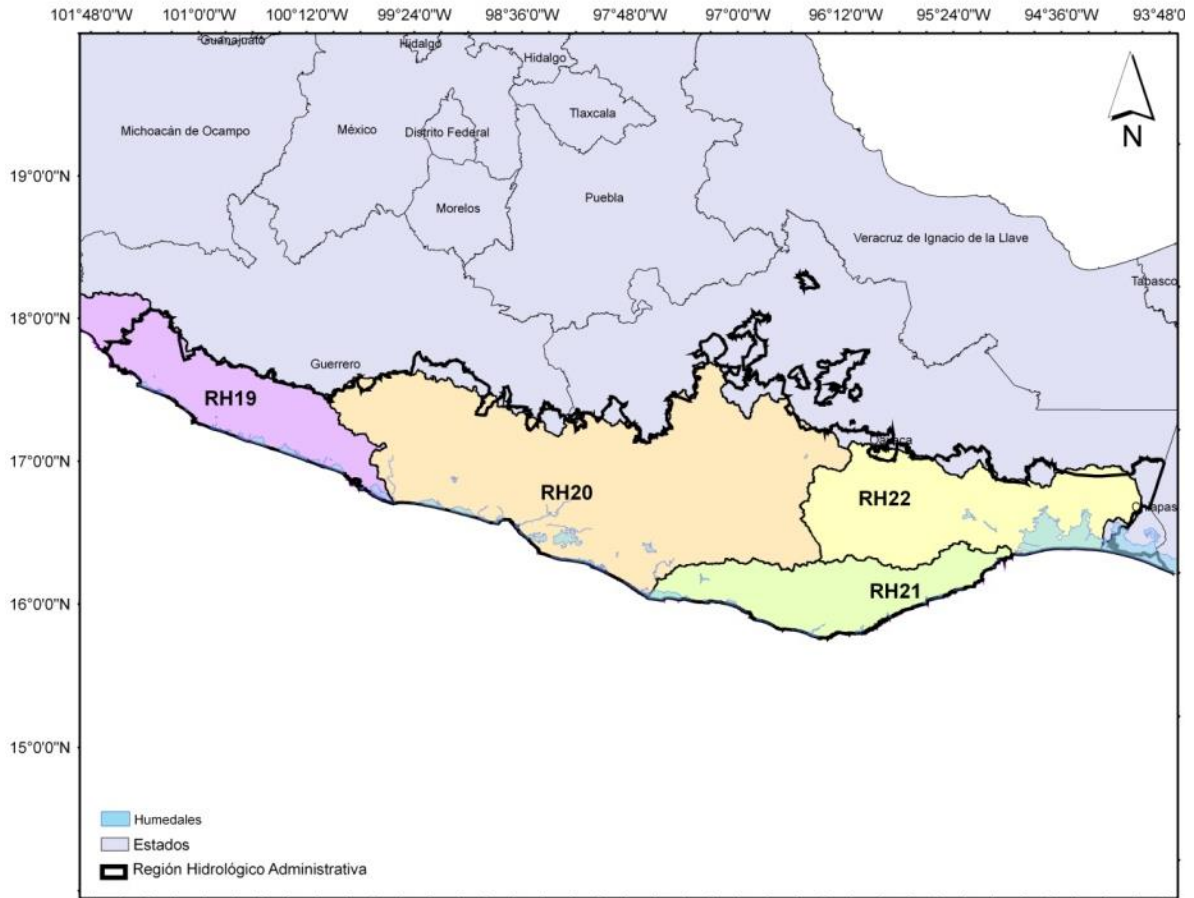
### 3.3.5 Humedales

En la región existen algunos humedales ubicados en su mayor parte en la zona costera,

siendo uno de los más grandes el que lleva de nombre Mar Muerto dentro del Istmo de Tehuantepec con un área de 2,145 Km<sup>2</sup>.



Figura. 3.25 Humedales



Fuente: INEGI. Humedales potenciales, 2007. México, 2010.

### 3.3.6 Zonas agrícolas

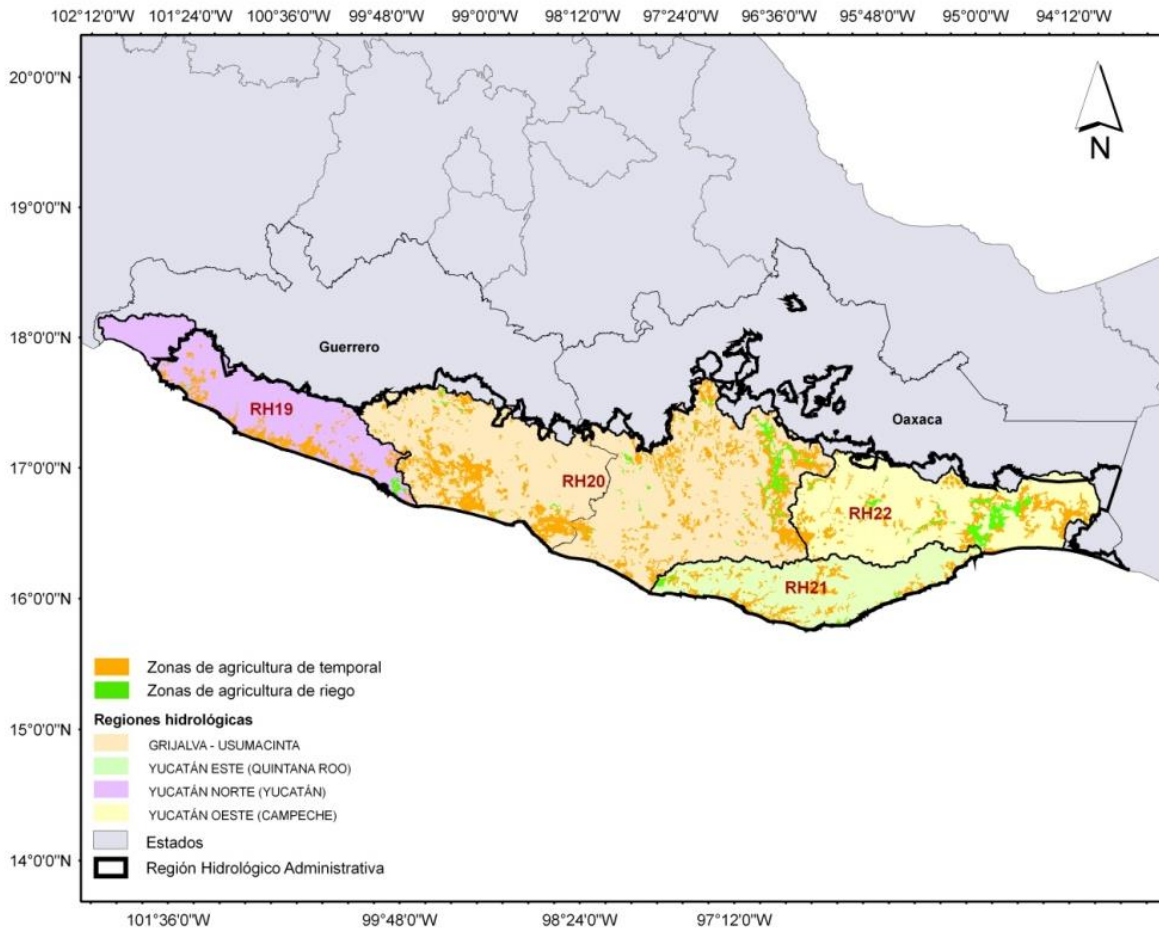
Existen 983 zonas de temporal que abarcan 11,324.87 Km<sup>2</sup> y 119 zonas de agricultura riego con 1,530.05 Km<sup>2</sup> de superficie total.

Tabla 3.16. Zonas agrícolas de riego y temporal

Región hidrológica	Riego	Temporal
	Área (km <sup>2</sup> )	Área (km <sup>2</sup> )
Costa Chica - Río Verde	628.00	6,539.06
Costa de Oaxaca (Puerto Ángel)	98.90	1,349.44
Costa Grande	89.30	1,282.05
Tehuantepec	713.85	2,154.31
<b>Total</b>	<b>1,530.05</b>	<b>11,324.87</b>

Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010

Figura. 3.26 Zonas agrícolas



Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010

### 3.3.7 Distritos de riego

En materia de los usos del agua en el sector agrícola, existen en la región cinco Distritos de Riego: 095 Atoyac, 104 Cuajinicuilapa, 105 Nexpa, 110 Río Verde y 019 Tehuantepec, con un total de 53,455 usuarios, con una lámina media de riego de 0.79 m y una superficie media de 1.92 ha por parcela unitaria. Con una superficie física dominada total del orden de 80,000 hectáreas, el Distrito de Riego 019 tiene una superficie regada de 22,180 ha y 2,700 ha el 105 Nexpa, con superficies menores en los otros distritos de riego.

Las actividades agropecuarias son las mayores extractoras de agua, se abastecen con un volumen anual de 950 hm<sup>3</sup> (75%), por

aguas superficiales con 750 hm<sup>3</sup> y por aguas subterráneas con 200 hm<sup>3</sup>.

En la región hidrológica 19 se localiza el distrito de riego 095 Ticul Atoyac con 5,016 hectáreas de superficie.

En la región hidrológica 20 se ubican dos distritos de riego: 104 Cuajinicuilapa (Ometepec) de 6,720 hectáreas de superficie y el distrito 105 Nexpa con 14,549 hectáreas.

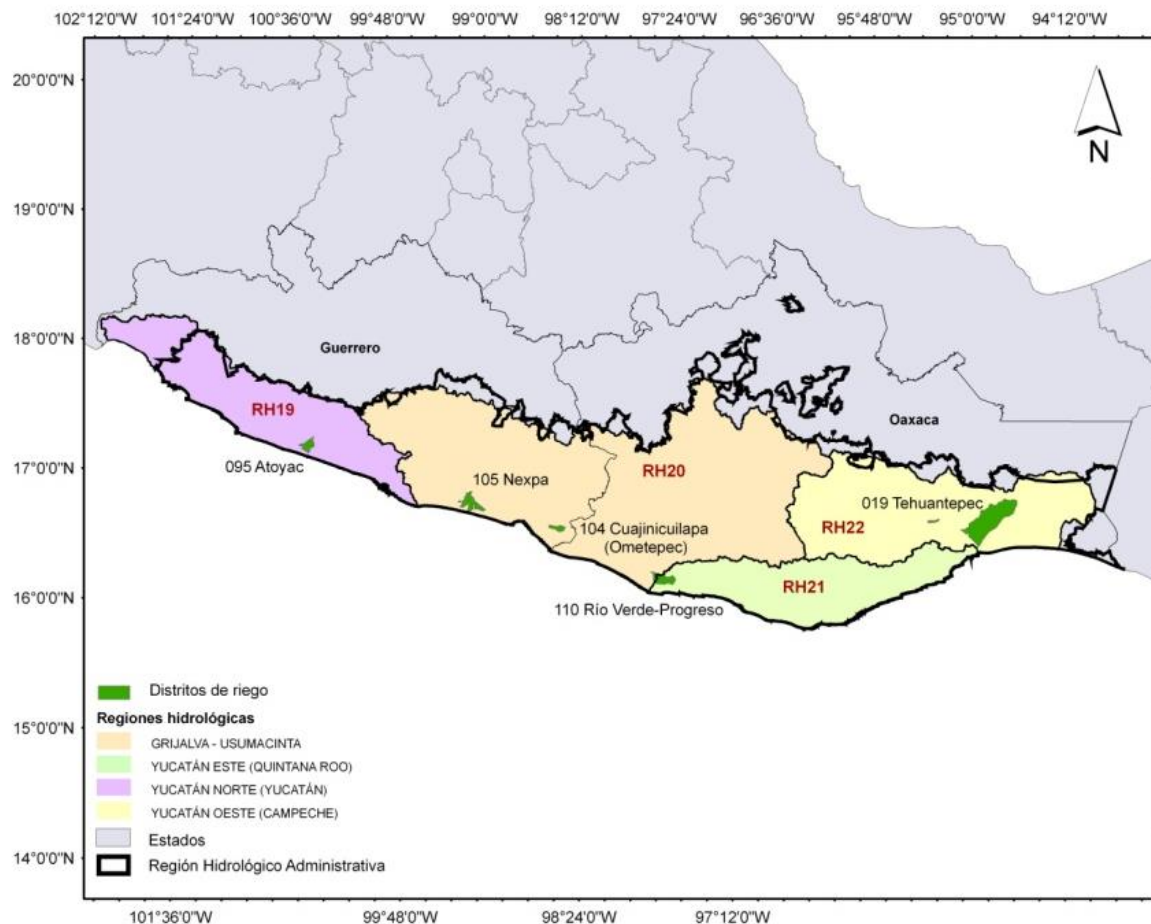
En la región hidrológica 20 está ubicado el distrito de riego 110 Río Verde-Progreso con 5,030 hectáreas de superficie.

En la región hidrológica 22 se localiza el distrito de riego 019 Tehuantepec con un área de 44,074 hectáreas.

De la superficie total de riego de la Región, se estima que 67,557 hectáreas son regadas con aguas de las Unidades de Riego (URDERALES) organizadas y no organizadas. A estas obras de pequeño riego se les conoce como Unidades de Riego, operadas, conservadas y administradas por los propios usuarios que se agrupan en asociaciones de Usuarios de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural. Según el tipo de aprovechamiento y de acuerdo con la obra de cabeza, estas unidades se clasifican en: almacenamiento, derivaciones, manantiales, pozos profundos y aprovechamientos mixtos. En resumen el universo total de las Unidades de Riego se estima que es de 1,22311 para la región, 709 para Guerrero y 514 para Oaxaca, considerando unidades organizadas

(892 concesionadas por REPDA) y por organizar 331 por SAGARPA, con 2,369 aprovechamientos y un volumen de extracción de 445 hm<sup>3</sup> anuales. En el uso público-urbano, para abastecer de agua a la población, se tiene una oferta total de 270 hm<sup>3</sup> anuales; 53% de este volumen proviene de aguas subterráneas (143.1 hm<sup>3</sup>) y el restante 47% (126.9 hm<sup>3</sup>) de aguas superficiales, siendo Costa Chica la célula a la que más se le proporciona agua (138 hm<sup>3</sup>), seguida de la célula Río Verde (71 hm<sup>3</sup>). Se cuenta con una cobertura de agua potable<sup>12</sup>, en toda la región, aproximadamente de 74%, siendo la parte urbana 84% y la rural 60%. Las células con mayor cobertura son: Costa Chica Oaxaca (84%), Tehuantepec (74%) y Complejo Lagunar (74%).

Figura. 3.27 Distritos de riego



Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010

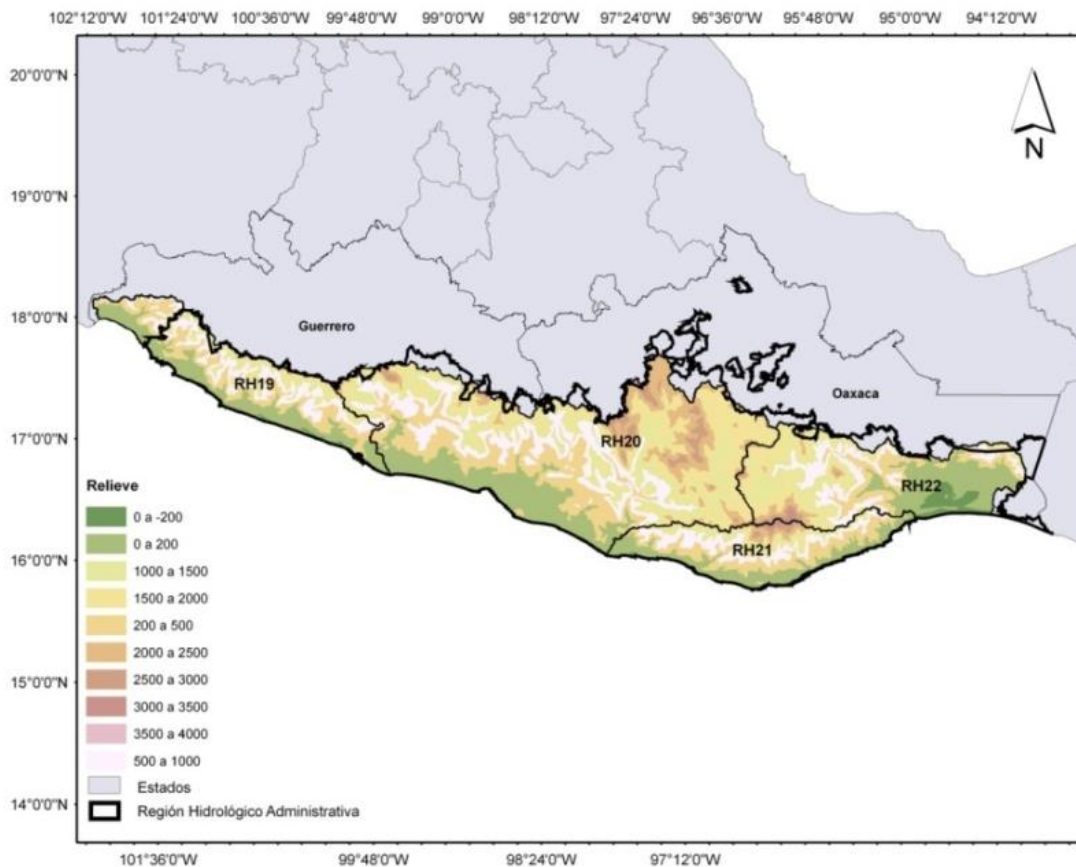
### 3.4 Características geomorfológicas de los cauces y planicies de inundación

Debido a que el sistema fluvial experimenta un proceso dinámico y la influencia de la actividad humana incrementa su inestabilidad y desequilibrio natural, se requiere conocer las características morfológicas del cauce (tamaño, forma,

granulometría) y su estructura geológica la cual condiciona la topografía de cauces y planicies de inundación, para contar con evidencia de cambios inducidos que incrementan la magnitud de las avenidas y consecuentemente inundaciones.

En el caso de la región V, los datos de relieve más altos en la zona alcanzan los 4,000 m de altura; sin embargo existen depresiones que llegan hasta los -200 m.

Figura. 3.28 Relieve



Fuente: INEGI, Información de Relieve (Hipsobatismetría), 2002.

#### 3.4.1 Cauces

Por su dimensión e importancia en la zona, destaca el río Papagayo, debido a la longitud de sus corrientes, Quetzaltenango en la Costa Chica de Guerrero, el Río Verde - Atoyac que su cuenca constituye el mismo nombre y el río Tehuantepec.

Los cuerpos de agua naturales que existen en la región son costeros, la laguna de Chacahua, es la de mayor tamaño (320 km<sup>2</sup>). En la Costa Grande de Guerrero se tienen varias lagunas (8) que destacan por su contribución a la biodiversidad y las actividades turísticas, entre ellas Coyuca, Tres Palos y la Laguna de Chacahua.

La RH 19 se encuentra entre la desembocadura del río Balsas y el río de la Sabana. Su mayor longitud es de 314 Km. y su máxima anchura es de 60 km; tiene un desarrollo de litoral de 330 Km. Las corrientes más importantes son: La Cofradía, La Unión, Ixtapa, San Jeronimito, Petatlán, Coyuquilla, San Luis, Nuxco, Tecpan, Atoyac, Coyuca y La Sabana.

La RH 20 cuenta con corrientes principales como son los ríos de Papagayo, Nexpa, Cópala, Marquelia, Ometepec y La Arena.

Las corrientes más importantes de la RH 21 son: San Francisco, Grande, Manialtepec, Cozoaltepec, Copala, Colotepec, Copalita, Zimatán, Chacalapa, Ayuta, Grande de Huamelula y Mazatán.

Las principales corrientes de la RH 22 son el Río de los Perros, El Espíritu Santo, Santo Domingo, Cazadero, Niltepec y Ostuta.

A continuación se describen los ríos que atraviesan la región

**Río de la Arena.** Esta es la primera corriente Oaxaqueña de importancia, toda su cuenca se encuentra dentro del Distrito de Jamiltepec, Oax. La corriente principal tiene un desarrollo de 75 Km de longitud. Desemboca en Puerto Minizo.

**Río Verde o Atoyac.** Este río es el uno de los más importante de la región hidrológica 20 desde el punto de vista hidrográfico. La distribución de afluentes y subafluentes de esta corriente es sumamente complicada, a causa de las numerosas estribaciones que tiene la Sierra Madre del Sur en cuyo parteaguas, cercano a San Juan Teposcolula, se encuentra la rama más septentrional. Sin embargo, varios geógrafos coinciden en que el verdadero nacimiento del río ocurre en la Zona del Valle de Oaxaca, al Noroeste de la Capital del Estado; luego pasa por Huitzo y Oaxaca con una dirección Sur, para continuar después rumbo a Zaachila, Zimatlán, Santa Ana Tlapacoyan, Amatengo y Coatlán. A la altura de Coatlán, y debido a la interposición de la Sierra Madre del Sur, hay un brusco cambio de dirección de 90° que modifica el curso hacia el Occidente,

trayecto en el cual el río pasa por Juchatengo y llega hasta el Municipio de Zenzontepec, donde vuelve a cambiar de dirección hacia el Sursuroeste y se ve obligado a seguir una línea sinuosa, de curvas muy cerradas, en busca de su salida al mar a través de un cañón estrecho. Finalmente desemboca en el Océano Pacífico unos 25 km. al Sureste de Puerto Minizo. La longitud de este colector es de 342 km.

**Río Copalita.** Esta corriente se considera como la principal de la Región Hidrológica 21 debido a su importancia dentro del desarrollo turístico del Complejo Bahías de Huatulco. Nace a elevaciones del orden de 2250 msnm, en un lugar próximo a las rancherías de la Victoria y el Progreso; en su primer tramo desciende con dirección general hacia el sur por unos 9 km en un curso serpenteante. En esta primera parte y la que sigue, corre muy cerca de la carretera federal MEX-175, tramo Oaxaca – Puerto Angel, por unos 28 km. Después cambia hacia el Este- Sureste con el nombre de río Copalita, en un tramo sumamente sinuoso, con un desarrollo de 35 km, en línea recta. En este tramo recibe a tres afluentes muy importantes que se le unen por su margen izquierda (río San Sebastián, río San Cristobal y río Yuviaga). Los afluentes que se incorporan al río Copalita por la margen derecha tienen desarrollos sumamente cortos, con pendientes muy pronunciadas y áreas de captación reducidas, ya que el colector general corre muy cerca de la Sierra del Sur que en esta parte desciende muy rápidamente desde su parteaguas hacia la corriente principal, por lo que sus escurrimientos son pequeños. El área total drenada de la corriente principal es de 1555 km<sup>2</sup> con una longitud de cauce de 85 km.

**Río Tehuantepec.** El río Tehuantepec es la primera corriente de la Región Hidrológica 22- Tehuantepec. El nacimiento del río se localiza al Sureste de Miahuatlán, a una altitud de 3200 msnm. Sigue una dirección hacia el Norte con el nombre del río de La Ciénega. Después de un recorrido de 20 km desvía un poco su curso hacia el Noreste hasta llegar a San Pedro Totolapam, zona en

la que recibe el nombre de río Mijangos. En Totolapam se desvía francamente hacia el Este hasta Nejapa de Madero y, en este punto, se inicia una amplia convexidad hacia el Norte en la que, en el principio, el río se llama Grande y ya en el tramo descendente, que lleva un rumbo Sureste el cual conserva hasta la desembocadura, adquiere su denominación final de Río Tehuantepec. La longitud total aproximada de la corriente descrita es de 240 km y como su nacimiento ocurre a una altitud de 3200 msnm, su pendiente media es de 1.333% que es significativa, en los tercios inicial y final de su recorrido. Los afluentes del río Tehuantepec son numerosos (río de La Virgen, río Tequisistlán, río San Antonio), siendo los más importantes los de la margen derecha.

**Río de Los Perros.** Es una corriente de 88 km de longitud a lo largo del cauce principal, este nace en el parteaguas de la Sierra Mixe, a unos 1400 msnm, y baja con rumbo general sureste hasta desembocar en la Laguna Superior. En su mayor parte la cuenca queda en el distrito de Tehuantepec y hacia el tramo final en el distrito de Juchitán. El río nace hacia el Norte de Guevea de Humboldt y pasa por Ciudad Ixtepec, Ixtaltepec, El Espinal, Juchitán de Zaragoza y Santa María Xadani. El área total del río hasta la desembocadura en la Laguna Superior es de 1,081 km<sup>2</sup>.

**Río Espíritu Santo o Chicapa.** Nace en la Sierra Madre de Chiapas a 2200 msnm, cerca de la Sierra Atravezada, con el nombre de río Espíritu Santo, y corre hacia el Suroeste hasta Santa María Chicapa, donde cambia de rumbo hacia el Sur directamente hasta desembocar en la Laguna Superior. Su recorrido total a lo largo del cauce principal es de 72 km. El área total de esta corriente hasta su desembocadura es de 573 km<sup>2</sup>.

**Río Niltepec.** Es una corriente pequeña que nace al Noreste de Niltepec, tiene 45 km de

longitud en su cauce principal, desembocando en la parte oriental de la Laguna Inferior.

**Río Ostuta.** Es la última corriente de la Región Hidrológica 22. Corresponde, en igual forma que las anteriores a la Zona ístmica y queda dentro del Distrito de Juchitán, Oax. Nace a unos 2300 msnm en la Sierra Madre de Chiapas, corre de Norte a Sur hasta su desembocadura en la Laguna Oriental. En su longitud máxima el cauce tiene un desarrollo de 65 km, con un área total de 1,188 km<sup>2</sup>. Sus principales afluentes son los ríos: Zanatepec y El Huamol.

**Río la Sabana** proviene de la parte norte del Municipio de Acapulco, Gro., al noroeste de la localidad de “Xaltianguis”, nace en el cerro “San Nicolás”, con el nombre de arroyo “Potrerillos”, pasando por la comunidad de “Kilometro 48”, donde se le une el arroyo “Tranquillas”, continuando paralelo a la Carretera Federal “Xaltianguis”-“Acapulco”, continuando por las comunidades de “Km 45”, “Km 42” (Juan N. Alvarez) y “Km 40”, donde se le une el Arroyo “la Providencia”, continúa su curso por la localidad de “Km 30”, ya con el nombre de Río “La Sabana”, donde se le une el Arroyo “Moyoapa”, para de ahí seguir casi paralelo a la misma carretera federal, pasando por la localidad de “Lomas de San Juan”, cruzando la Autopista del Sol, cercano a la caseta de cobro “la Venta”, continuando a un costado de la localidades de “la Venta”, “la Sabana” y “Tuncingo”, cruzando la carretera federal Acapulco-San Marcos y posteriormente la Autopista que comunica la Autopista del Sol con el Boulevard de las Naciones, para desembocar finalmente en la Laguna de Tres Palos.

En la tabla 3.17 se presenta la lista de los ríos más importantes de la región, el detalle de cada uno de ellos se puede ver en el anexo B.



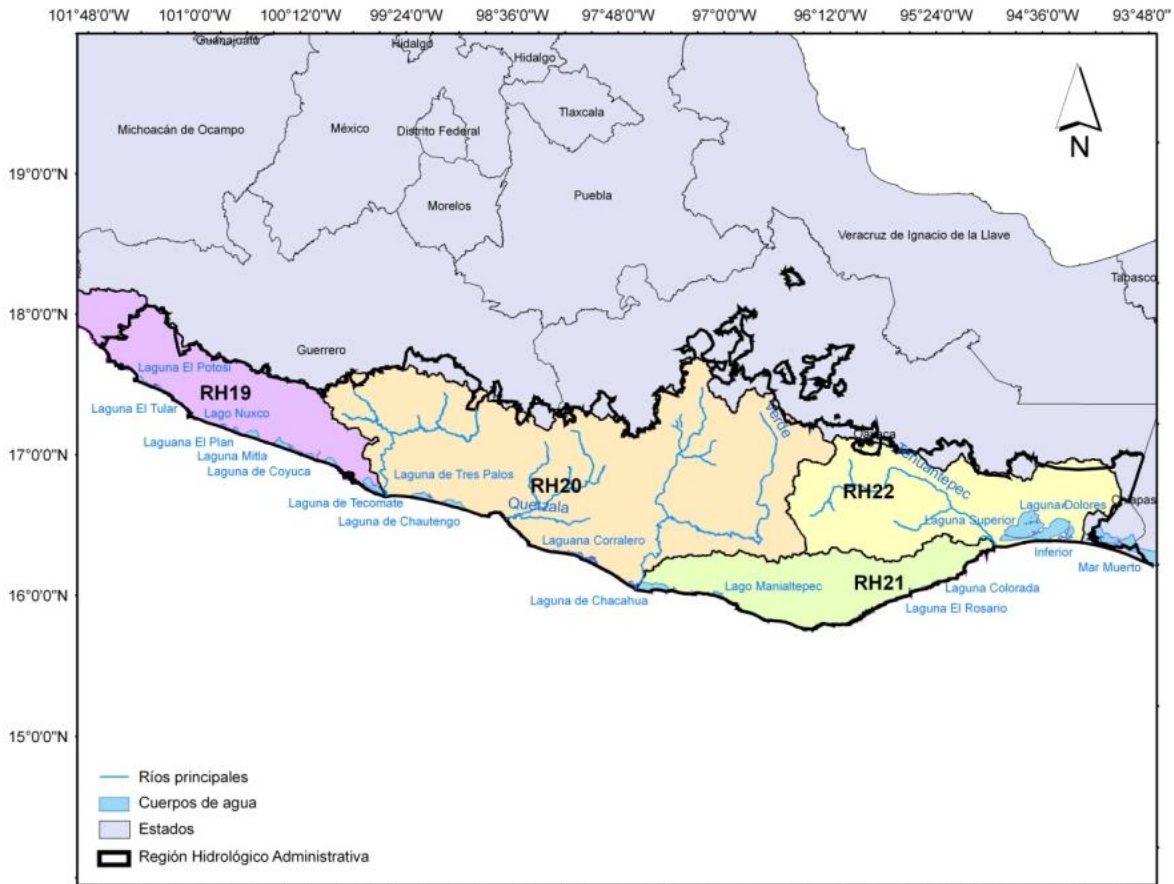
Tabla 3.17. Ríos representativos de la región

Nombre del Río	Estado	RH	Q medio anual en la desembocadura m <sup>3</sup> /s	Longitud (km)	Pendiente Media
Río La Unión	Guerrero	19	7.7	65.00	0.77%
Río La Salitrera	Guerrero	19	14.4	57.50	1.74%
Río San Jeronimito	Guerrero	19	10.7	55	2.73%
Río Pecatlan	Guerrero	19	10.1	60	1.67%
Río Coyuquilla	Guerrero	19	9.4	52.5	1.90%
Río San Luis	Guerrero	19	19.3	62.5	2.40%
Río Tecpan	Guerrero	19	31.8	57.5	2.61%
Río Atoyac	Guerrero	19	26.7	65	2.31%
Río Coyuca	Guerrero	19	36.8	60	3.33%
Río La Sabana	Guerrero	20	3	35	1.71%
Río Papagayo	Guerrero	20	190	445	1.40%
Río Nexpa	Guerrero	20	7.9	70	0.86%
Río Marquelia	Guerrero	20	15.4	70	2.14%
Río Quetzala	Guerrero	20	85.7	117.5	1.70%
Río Santa Catalina	Guerrero	20	65.7	87.5	2.00%
Río Cortijos	Guerrero	20	30.3	90	
Río Copala	Guerrero	20		72.5	2.07%
Río De La Arena	Oaxaca	20	61.28	75	
Río Atoyac o Verde	Oaxaca	20	188.51	342	
Río Grande	Oaxaca	21	15.12	42	
Río Colotepec	Oaxaca	21	30.09	75	
Río Tonameca	Oaxaca	21	19.32	40	
Río Copalita	Oaxaca	21	31.53	85	
Río Ayuta	Oaxaca	21	9.13	33	
Río Huamelula	Oaxaca	21	1.51	31	
Río Mazatan	Oaxaca	21	0.36	46	
Río Tehuantepec	Oaxaca	22	3.7	240	
Río Los Perros	Oaxaca	22	3.05	88	
Río Espiritu Santo	Oaxaca	22	13.6	72	
Río Niltepec	Oaxaca	22	8.19	45	
Río Ostuta	Oaxaca	22	25.41	65	
Río Tapanatepec	Oaxaca	23	13.41		

Fuente Organismo de Cuenca Pacífico Sur



Figura. 3.29 Ríos y lagos importantes



Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010

### 3.4.2 Cuerpos de Agua

La RH 19 tiene varias lagunas litorales siendo las más representativas las de El Tular, Nuxco, N. Plan, Mitla, Coyuca y Tres Palos, así como los esteros de Valentín, La Barra y El Tular.

La RH 20 tiene además varias lagunas litorales, siendo las más importantes las de Tecomate y Chautengo.

La RH 22 tiene en su extremo sur se ubican las lagunas Superiores, Inferiores y Oriental y en su extremo sur se localiza el Mar Muerto, albufera de 70 Km. de longitud y 12 Km. de anchura, que se prolonga hasta la Costa de Chiapas.

### Oaxaca

Entre las principales lagunas ubicadas en el estado de Oaxaca se pueden mencionar:

La Pastoria, Chacahua, Salinas Grandes y Palmarito. Son lagunas de caudal permanente, están ubicadas en el Municipio de San Pedro Tututepec, perteneciente al Distrito de Juquila; son de formación natural, están alimentadas por el Río Grande, así como por las corrientes temporales conocidas con los nombres de Chacalapa, San Francisco y Yutañaña y tienen comunicación directa con el Océano Pacífico, por la boca del canal de desagüe de la Laguna de Chacahua, por el cual se verifica el flujo y reflujo de las aguas del mar.

Manialtepec. La Laguna de Manialtepec, conocida también con los nombres de El Embarcadero, El Gallo La Blanca y La Plata,

es de formación natural; se encuentra ubicada en jurisdicción de las comunidades de San Pedro Mixtepec y Santiago Cuixtla, en el Municipio de San Pedro Tututepec; su vaso es alimentado por las aguas permanentes del Río Nopala, que atravieza los Municipios de San Juan Lachao y Nopala; la citada laguna esta ligada directamente al mar temporalmente, del cual está separada por aproximadamente 30 metros.

Laguna Superior. Las aguas que abastecen a la Laguna Superior, ubicada en los municipios de Santo domingo Tehuantepec, Juchitán de Zaragoza y Chicapa de Castro, son de régimen intermitente unas y permanentes otras; las del primer carácter las proporcionan el río denominado Los Perros y un arroyo sin nombre que pasa por le municipio de Chicapa de Castro; las de carácter permanente son las del río Verde, cuyas aguas corren por los municipios de Chimalapa y Unión Hidalgo, teniendo como pequeño afluente al Río Salado; las del Río Chicapa que corren por los municipios de Chimalapa, Unión hidalgo y Chicapa de Castro. Esta laguna se comunica con la Laguna Inferior, por medio de la bocana conocida con el nombre de santa teresa, que se encuentra ubicada a una distancia aproximada de 12 km del Océano Pacífico con el que comunica la segunda laguna citada.

Laguna el Estero. Esta laguna se localiza en jurisdicción del Municipio de Santa María Colotepec, se forma de las aguas pluviales en una depresión contigua a la costa del Océano Pacífico en un lugar localizado dentro de la Bahía de Puerto Escondido, recibiendo también la aportación de las aguas del Arroyo La Lucerna, de régimen torrencial, con una longitud de cauce de 5.0 km.; juntas estas aguas van a desembocar al mar formando una cuenca propia.

### **Guerrero**

Entre las principales lagunas ubicadas en el estado de Guerrero se pueden mencionar

Laguna Negra de Puerto Marqués, se localiza al sureste del puerto de Acapulco, forma

parte de un sistema hidrológico complejo constituido por el Río la Sabana-Laguna de Tres Palos-Laguna Negra de Puerto Marqués, que cubre un área aproximada de 66.4 ha. Su superficie está cubierta por mangle casi en su totalidad y se abre al mar por un canal que divide al cerro de Punta Diamante de la zona de playas de Copacabana-Bonfil-Barra Vieja, que en su conjunto constituirá el denominado Centro Turístico Punta Diamante-Copacabana.

Laguna de Tres Palos, se localiza al sureste de Acapulco, es alimentado por el Río La Sabana del cual recibe sus descargas en su porción noroeste de la Laguna. En torno a las lagunas se han desarrollado los gleysoles que son suelos inundables sujetos a periodos de oxidación, por lo que su valor agrícola es nulo y no son aptos para el desarrollo urbano. Este cuerpo lagunar tiene una profundidad media de 2.50 metros lo que se traduce a profundidades hasta de 5 metros

Laguna de Coyuca, es el segundo cuerpo de agua más grande de los vasos de almacenamiento natural del estado de Guerrero, se encuentra localizada en la región hidrológica N° 19, Costa Grande de Guerrero, este cuerpo de agua es alimentado principalmente por el Río Coyuca del cual recibe sus descargas en su porción oeste.

### **3.5 Descripción de inundaciones históricas relevantes**

La Región Hidrológica Administrativa es afectada por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos que pueden causar pérdidas de vidas humanas y daños materiales de consideración, cada año ocurren inundaciones por desbordamiento de ríos como consecuencia de la presencia de lluvias locales intensas, las cuales son cada vez más recurrentes. De los 25 ciclones en promedio que se forman en el litoral mexicano (Atlántico y Pacífico) algunos logran impactar y penetrar en la región causando severos daños.

### 3.5.1 Inundaciones históricas a nivel municipal

La población de la región ha sufrido los embates de los sistemas tropicales a lo largo de su historia, unos de los más recientes son los huracanes “Paulina (octubre de 1997), Rick (noviembre de 1997), la onda tropical No. 8 (junio de 1999) y la Tormenta Tropical Stan

en 2005 y los más recientes la depresión Manuel y el huracán Ingrid 2013, que permanecen presentes debido a la extensión y magnitud de los daños provocados. En la siguiente tabla se muestran algunos de los eventos meteorológicos que han afectado a la región, para ver más detalle véase el anexo A.

Tabla 3.18. Sistemas tropicales que han afectado a la región

Año	Nombre	Categoría* en impacto	Estados afectados
2013	Ingrid	H1	Ver, Oax, Gro.
2013	Manuel	DT	Gro, Oax.
2010	Matthew	TT	Ver, Tab, Tlax, Oax
2010	Dt 11-E	DT	Oax, Chis.
2010	Frank	H	Chis, Oax, Gro, Tab, Ver
2010	Darby	H	Oax, Chis
2010	Dt 2-E	DT	Oax, Chis.
2005	Stan	H1	Qro, Yuc, Ver; Oax, Camp, Chis
2003	Carlos	TT	Oax, Gro
2000	Rosa	TT	Oax
1997	Rick	H1	Oax, Chis, Gro
1997	Pauline	H3	Oax, Gro, Mich, Jal
1997	Olaf	TT	Oax, Col, His
1996	Cristina	TT	Oax, Gro, Chis
1993	Beatriz	TT	Oax, Chis, Tab
1991	Dt 5e	DT	Oax, Chis, Tab
1980	Hermine	TT	Qroo, Camp, Ver, Oax
1974	Orlene	H1	Oax, Gro, Sin, Dgo, Chih
1974	Fifi	TT	Chis, Oax, Gro, Mich
1973	Heather	DT	Oax
1973	Bridget	TT	Oax, Gro, Mich, Col, Jal

Fuente: Conagua. Organismo de Cuenca Pacífico Sur. Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, 2013. \* TT= Tormenta tropical, DT= Depresión Tropical, H= Huracán

El huracán Paulina en su categoría 4 ha sido uno de los huracanes que más daños ha causado en la región especialmente la costa de Guerrero, con vientos máximos de 215 km/h (durante 1 min). Ocasiónó la destrucción de 5,000 casas habitación, 25,000 casas afectadas por daños menores, 3,067 viviendas quedaron sin techo y más de 10,000 familias damnificadas, 12 puentes derribados, más de 2,000 caminos rurales destruidos, 15 torres de conducción de energía eléctrica derribadas, provocó la muerte de 217 personas, según datos oficiales, pero la Cruz Roja contabilizó más de 400 muertes tan solo en Acapulco de Juárez Gro.

Otro fenómeno que afectó a la región fue el Huracán Rick, el cual se originó como ciclón tropical en el golfo de Tehuantepec hasta convertirse en categoría 4 y 5 con 215 km/h, por lo cual fue catalogado como extremadamente peligroso.

EL Huracán Tara del 11 de noviembre de 1961. Este huracán causó la muerte de 400 personas en la zona de Técpan de Galeana y provocó el desbordamiento del Río Camarón, ocasionando inundaciones en La Sabana, Tres Palos y la Costera Miguel Alemán, en Acapulco. Causó innumerables deslaves y daños económicos por más de 10 millones de pesos en todo el estado.

El Huracán Gilbert del 8 de septiembre de 1988, es el que más víctimas y daños materiales había dejado antes del huracán Paulina. La precipitación de lluvia durante 24 horas fue de 320 mm., provocando pérdidas materiales mayores a los 800 millones de dólares y 300 víctimas.

Con el paso de la tormenta tropical Stan en octubre de 2005 en el estado de Oaxaca, fueron afectados alrededor de 2 millones 600 mil habitantes de acuerdo a las cifras del Gobierno del Estado:

- San Francisco del Mar, KM 0+000 al KM 2+000, ruptura en el bordo, por el cual se desbordo el Río Ostuta.
- Santa María Colotepec, pérdida total del pozo núm. 4. y caseta de mando ubicada al margen del Río Manlucano,

La tormenta tropical Matthew en 2010 provocó afectaciones en diversos poblados del estado de Oaxaca:

- En San Francisco Ixhuatán, provocó el desbordamiento del río Ostuta.
- En Chicapa de Castro, Juchitán, aguas abajo del límite del municipio de Unión Hidalgo, zona inundada (escuela).
- Inundaciones por desbordamiento del Río San Felipe.
- En la ciudad de Tehuantepec y EL municipio de San Blas Atempa, se presentaron lluvias puntuales que provocaron fuertes inundaciones en el Barrio Jalisco y en San Blas Atempa por desbordamiento del río Tehuantepec.
- En la ciudad de Juchitán de Zaragoza, se presentaron lluvias puntuales que provocaron fuertes inundaciones en la

4ª, 5ª, 7ª, y 9ª sección con tirantes de hasta 2.00 metros de altura por desbordamiento en el río de los Perros.

- En el municipio de San Francisco Ixhuatán, se presentaron lluvias puntuales que provocaron fuertes inundaciones sobre todo en el barrio Ostuta y Curtidores debido al desbordamiento del río Ostuta.

Se pueden mencionar otros Huracanes menos peligrosos que han afectado la región:

- Ciclón número 6 del 21 al 23 de septiembre de 1921.
- Ciclón número del 20 al 26 de agosto 1935.
- Ciclón número 2 del año 1938.
- Huracán Wally del año 1965.
- Huracán Bridget del año 1971.
- Huracán Berenice del año 1973.
- Huracán Madeline del año 1976.
- Huracán Claudia del año 1977.

En general los arroyos que cruzan la zona urbana causan problemas de inundación debido a que en varias ocasiones han desbordado e inundado diferentes zonas de la ciudad. El problema principal ha sido y seguirá siendo la reducción del área hidráulica por invasión de su cauce y por la vegetación y/o tiraderos de basura que deposita la población en general.

Dentro de las cuencas que albergan al Río la Sabana y las del Anfiteatro, se tienen contempladas como zonas de alto riesgo localidades como: Llano Largo (10,000 hab), Cd. Renacimiento (10,000 hab), Col. Zapata (15,000 hab) entre otras.

Tabla 3.19. Eventos Hidrometeorológicos de la RHA V Pacífico Sur

Evento	Personas afectadas	Daños Económicos (Miles de pesos)	Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> )	Superficie afectada (km <sup>2</sup> )
Ciclón Stan	342 996	1 505 223	59	24 085
Ciclón Paulina	205 050	462 418	66	52 325
Inundaciones de 1998	2 685	210 199	41	17 120
Ciclón Henriette	3 571	93 390	71	28 240
Inundaciones de 1985			99	13 730
Inundaciones de 1988	23 381	54	67	30 850
Total	577 683		67	166 350

Fuente: Conagua. Programa Hídrico Regional Visión 2030 RHA V, 2012

De acuerdo con los datos históricos de la base de datos de CENAPRED, existen dos eventos registrados que ocasionaron inundaciones en los municipios de Chilapa de Álvarez y Tixtla pertenecientes al estado de Guerrero considerándose inundaciones significativas y determinadas como contingencia

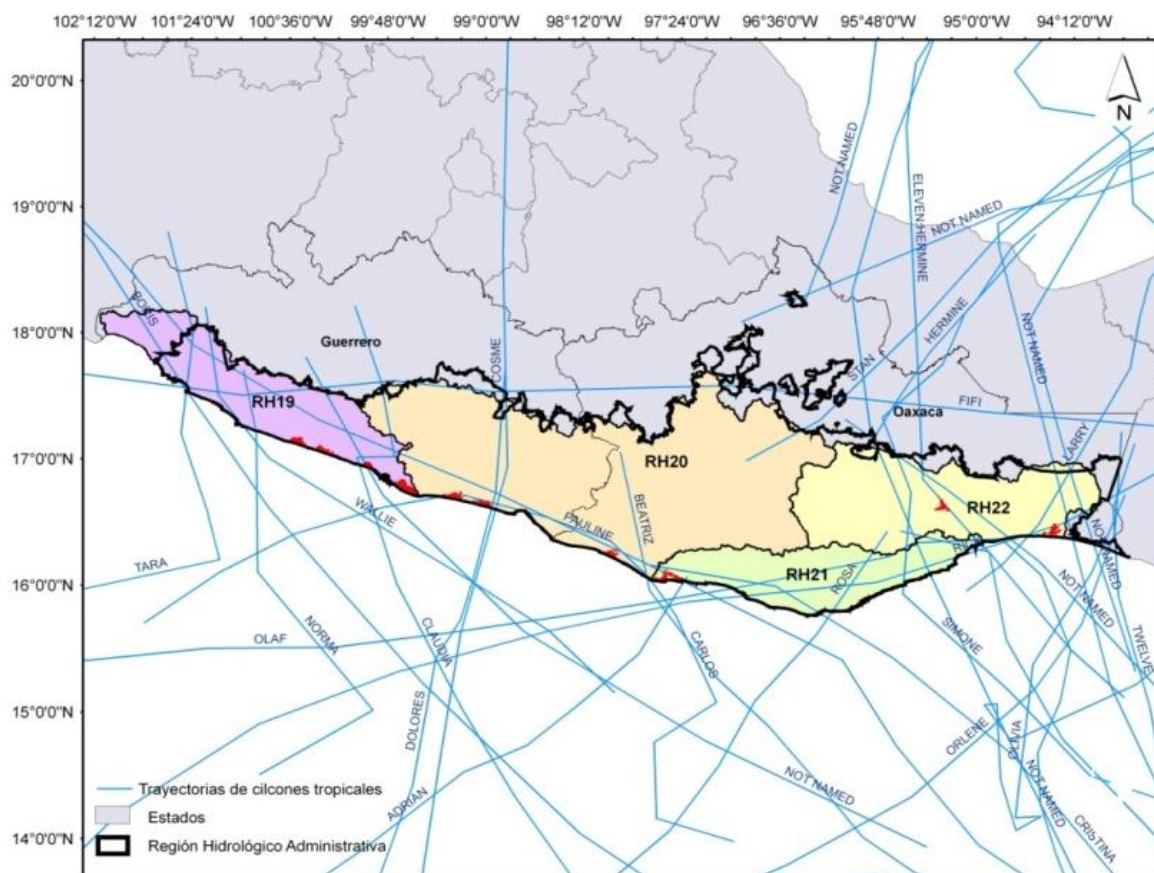
climatológica, sin embargo, se han registrado eventos similares en el estado de Oaxaca, afectando a 20 municipios con el remanente del ciclón tropical Mathew en 2010 y declarados como desastre además de 8 más considerados como emergencia

Tabla 3.20. Registro de eventos, Cenapred

Estado	Fecha de ocurrencia	Observaciones	Contingencia climatológica	Desastre	Emergencia	Total
Guerrero	07 de julio, 2007	Inundación Significativa	2			2
Oaxaca	23 y 24 de septiembre, 2008				6	6
	4 de septiembre, 2010				2	2
	Del 25 al 27 de septiembre, 2010	Remanentes del ciclón tropical Mathew		20		20
<b>Total</b>			<b>2</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>30</b>

Fuente: Cenapred 2012

Figura. 3.30 Trayectoria de tormentas tropicales



Fuente: Cenapred 2012

Las trayectorias de las tormentas tropicales viajan de sur a norte y de este a oeste. Se consideran importantes por ser causantes de daños a las personas y a sus bienes.

En resumen, las zonas identificadas como “zonas de riesgo” debido a que recurrentemente han sido afectadas por fenómenos meteorológicos son:

- Zona de riesgo de la región del Istmo de Tehuantepec:
  - Río de Tehuantepec
  - Río de los Perros.
  - Río Ostuta.
  - Río Espíritu Santo.
- Zona de riesgo en los Valles Centrales:
  - Río San Felipe
  - Río Salado.
  - Río Atoyac.
- Zona de riesgo de la Laguna de Coyuca
- Zona de riesgo de la Laguna de Tres Palos
- Zona de riesgo de la Laguna Negra de Puerto Marqués
- Zona de riesgo de Acapulco de Juárez, Gro



Tabla 3.21. Resumen de zonas de riesgo

Zona de riesgo	Localidad	Municipio	Estado	Problema identificado	Causas	Población en Riesgo (hab)	Afectaciones
Río de Tehuantepec.	Santo Domingo Tehuantepec San Blas Atempa	Tehuantepec	Oaxaca	Inundación por desbordamiento de río	Por sobrepasar los niveles de seguridad de la presa se desfoega el río. Falta de un desarrollo urbano ordenado (asentamientos en las márgenes del río)	1,250	986 viviendas, incomunicación de los poblados por cortes de carretera debido a deslaves
Río de los Perros	Cd. Ixtepec Asunción Ixtaltepec El Espinal Juchitán de Zaragoza Santa María Xadani	Ixtepec Asunción Ixtaltepec, El Espinal, Juchitán de Zaragoza Santa María Xadani	Oaxaca	Inundación por desbordamiento de río	Invasión de la zona federal generando que la sección hidráulica del cauce se reduzca El mismo azolve del río provoca que los bordos de protección vayan pareciendo cada día menos altos respecto a la rasante del río.	19,705	3,346 viviendas
Río Ostuta	Varias	San Francisco Ixhuatán	Oaxaca	Inundación por desbordamiento de río	Invasión de la zona federal generando que la sección hidráulica del cauce se reduzca El mismo azolve del río provoca que los bordos de protección vayan pareciendo cada día menos altos respecto a la rasante del río.	600	120 viviendas
Río Espíritu Santo	Colonias de Juquila, Lázaro Cárdenas, El Cocal, Guadalupe Sur, Barrio Pescador lado norte y lado sur, Barrio del Pantéon y Cheguigo Palmero	Unión de Hidalgo	Oaxaca	Inundación por desbordamiento de río	Invasión de la zona federal generando que la sección hidráulica del cauce se reduzca	2,560	512 viviendas



Zona de riesgo	Localidad	Municipio	Estado	Problema identificado	Causas	Población en Riesgo (hab)	Afectaciones
Río San Felipe	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	Oaxaca	Inundación por desbordamiento de río	Invasión de la zona de embalse de la Presa Rompepicos, existen muchas viviendas, escuelas y hospitales que ocupando un 70% de la zona federa. La basura que se arroja al cauce del río provoca el taponamiento en los puentes y alcantarillas	720	180 viviendas
Río Salado	Tlacolula de Matamoros, Santa María Guelacé, San Francisco Lachigoló, Tlaxiactac de Cabrera, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas y San Antonio de la Cal,	Oaxaca de Juárez	Oaxaca	Inundación por desbordamiento de río	Invasión de la zona federal, localidades ubicadas en las márgenes del río		
Atoyac.	Varias	Santa Inés Yatzeche	Oaxaca	Inundación por desbordamiento de río	Invasión de la zona federal, localidades ubicadas en las márgenes del río	975	
Laguna de Coyuca	San Nicolás, Playa Azul, Barra de Coyuca, San Isidro, Pie de la Cuesta, Puesta del Sol, Los Mangos, El Cochero y El Embarcadero	Coyuca Benítez	Guerrero	Inundación por desbordamiento de río	Insuficiente infraestructura para control de avenidas Variación estacional de las lluvias Desarrollo anárquico de la zona rural y urbana		

Zona de riesgo	Localidad	Municipio	Estado	Problema identificado	Causas	Población en Riesgo (hab)	Afectaciones
Laguna de Tres Palos	Col. San Pedro Las Playas, Fraccionamiento Playa Paraíso, Localidad Barra Vieja, Boca Chica, Unidad Habitacional Vicente Guerrero, Colonia La Zanja, Unidad Habitacional Campestre de La Laguna.	Acapulco de Juárez	Guerrero	Inundación por desbordamiento de río	Crecimiento desordenado de la población se han invadido diversas corrientes y vasos de agua. Incremento del nivel de la laguna con la acumulación del agua que escurre por el río de La Sabana		
Laguna Negra de Puerto Marquez	Fraccionamiento Puerto Negra, Fraccionamiento Villas La Palma, Diamante, Ampliación Llano Largo, Llano Largo, por mencionar algunas	Acapulco de Juárez	Guerrero	Inundación por desbordamiento de río	La variación estacional de las lluvias, la insuficiente infraestructura para control de avenidas, las poblaciones asentadas en las partes bajas	100,000	

Fuente: Conagua. Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales. OCPS, septiembre 2012

### 3.6 Obras de protección contra inundaciones y acciones no estructurales existentes

Es este apartado se da a conocer la situación actual de la infraestructura tanto de medición de variables hidrometeorológicas, incluidos los Sistemas de Alerta Temprana (SAT), las obras para la protección de avenidas, así como del uso de modelos para el pronóstico de avenidas y acciones no estructurales.

### 3.6.1 Principales obras hidráulicas existentes en la región

En esta región existen cinco presas entre las más grandes están: La Revolución Mexicana localizada en el en el estado de Guerrero, las presas Presidente Benito Juárez, Lic. Matías Romero, José Armenta y la derivadora Ricardo Flores Magón en el estado de Oaxaca.

Tabla 3.22. Obras hidráulicas existentes en la región

No	Nombre Oficial Actual	Estado	Corriente	Cap. Total al NAME (hm <sup>3</sup> )	Año de Terminación de Construcción	Uso Actual
1	Agua de Correa	Guerrero	Aguacate	0.45	1978	C. Avenidas
2	Ambrosio Figueroa	Guerrero	El Amatitlan Gde.	31.47	1964	G. de Electricidad
3	Cerrito Rico	Guerrero	Huacapa	4.57	1945	Riego y Control de Avenidas
4	Fernando Galicia Islas	Guerrero	Buenavista	2.66	1976	Riego
5	Jaltipan	Guerrero	Jaltipan	0.66	1976	A. Potable y Control de Avenidas
6	Juan Catalán Bervera	Guerrero	Cuilapam	2.5	1975	Riego y Control de Avenidas
7	El Guineo	Guerrero	Nexpa	260	1984	Riego
8	El Antisco	Oaxaca				Riego
9	Los Arquitos	Oaxaca				Riego
10	La Azucena	Oaxaca				
11	El Estudiante	Oaxaca		0.3	1973	Riego
12	El Bayito	Oaxaca	El Bayito	0.7	1978	Riego
13	Benito Juárez	Oaxaca	Tehuantepec	1,939.50	1961	Riego y Control de Avenidas
14	La Cantera	Oaxaca	De La Cantera	0.56	1971	Riego
15	El Capitán	Oaxaca	El Capitán	0.6	1971	Riego
16	Las Cucharas	Oaxaca	Las Cucharas	0.35	1966	Riego
17	El Estudiante	Oaxaca	El Estudiante	0.4	1975	Riego
18	Huilavo	Oaxaca	Vigoldi	0.8	1958	Riego
19	Chichicapan	Oaxaca	Amargura o la Mina	3	1971	Riego
20	Los Cuajilotes	Oaxaca	Grande de Huitzo	4	1972	Riego
21	La Mina	Oaxaca	Zempoalatengo	0.3	1968	Riego
22	Los Ocotes	Oaxaca	Coapa	0.55	1967	Riego
23	Piedra Azul	Oaxaca	Grande	1	1968	Riego
24	Rompepicos	Oaxaca	San Felipe			Control de Avenidas
25	Tilcajete	Oaxaca	Negro	0.8	1973	Riego
26	Bilaboo	Oaxaca	Vigoldi y Aguas G.	0.8	1972	Riego
27	Los eucaliptos	Oaxaca	A. Sin Nombre			Control de Avenidas
28	Los Canseco	Oaxaca	Prieto	0.5	1971	Riego
29	Emiliano Zapata	Oaxaca	El Rincón	0.5	1998	Riego
30	La Rosita	Oaxaca	Zempoalatengo			Riego

No	Nombre Oficial Actual	Estado	Corriente	Cap. Total al NAME (hm <sup>3</sup> )	Año de Termino de Construcción	Uso Actual
31	El Camarón	Oaxaca	El Camarón	0.3	1996	Control de Avenidas
32	El matadero	Oaxaca	El Matadero			Riego
33	El Rincón	Oaxaca	El Rincón			Riego

Fuente: Conagua. OCPS, 2013

## Guerrero

En el estado de Guerrero existen 118.78 kilómetros de infraestructura de protección contra inundaciones consistentes en muros de concreto reforzado y bordos de terraplén protegidos con enrocamiento en algunos casos, lo cual debido a las condiciones geográficas del mismo, representa apenas un 15% de los aproximadamente 771 km requeridos de infraestructura para la protección de zonas críticas del estado. Las obras se localizan principalmente en los municipios de: Acapulco de Juárez, Chilpancingo de los Bravo, Teniente José Azueta, Iguala de la Independencia, Florencio Villarreal, San Jerónimo de Juárez, Atoyac de Álvarez, Tecpan de Galeana, Cuajinicuilapa, Azoyú, Ometeppec, Alcozauca de Guerrero. Por otra parte, se cuenta con obras en construcción y/o conservación sobre algunos ríos de la entidad, como en:

*Río La sabana*, las obras de protección sobre el río la Sabana consisten en muros de concreto reforzado y bordo de terraplén compactado protegido con enrocamiento en su paramento húmedo, en el año 2012 se construyeron 3.6 km de obras de protección y en el año 2013 se construirán 1.7 km acumulando un total de 5.3 km de cauce protegido los cuales se encuentran en buenas condiciones quedando pendientes por ejecutar 13.6 km siendo este un alarmante ya que debido que el estado de Guerrero se localiza dentro de la ruta de los fenómenos atmosféricos y a las características topográficas de la zona de Acapulco aun es latente el riesgo de una inundación.

*Río Huacapa*: Las obras de protección consisten en muros de protección de concreto reforzado, y mampostería así como en secciones trapezoidales de concreto reforzado de las cuales 7.75 fueron construidos por el

Gobierno del Estado, en el año 2012 se construyó 1.0 km.

*Barranca Pezuapa*: las obras consisten en muros de protección de concreto y mampostería en secciones abiertas y cerradas con una longitud de 0.77 km. En el año 2012 se construyeron 0.11 km.

*Bordo Río Nexpa*: el bordo de protección sobre las márgenes del río Nexpa se localiza en el municipio de Florencio Villarreal y tiene una longitud de 17.15 km.

*Bordo Río Cortijos*: El bordo del río Cortijos se localiza sobre los municipios de Cuajinicuilapa y Azoyú Gro. y cuenta con una longitud de protección de 30.5 km en ambas márgenes.

## Oaxaca

Por su alta vulnerabilidad, el Estado de Oaxaca requiere de una gran infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas, así como el mantenimiento de las mismas.

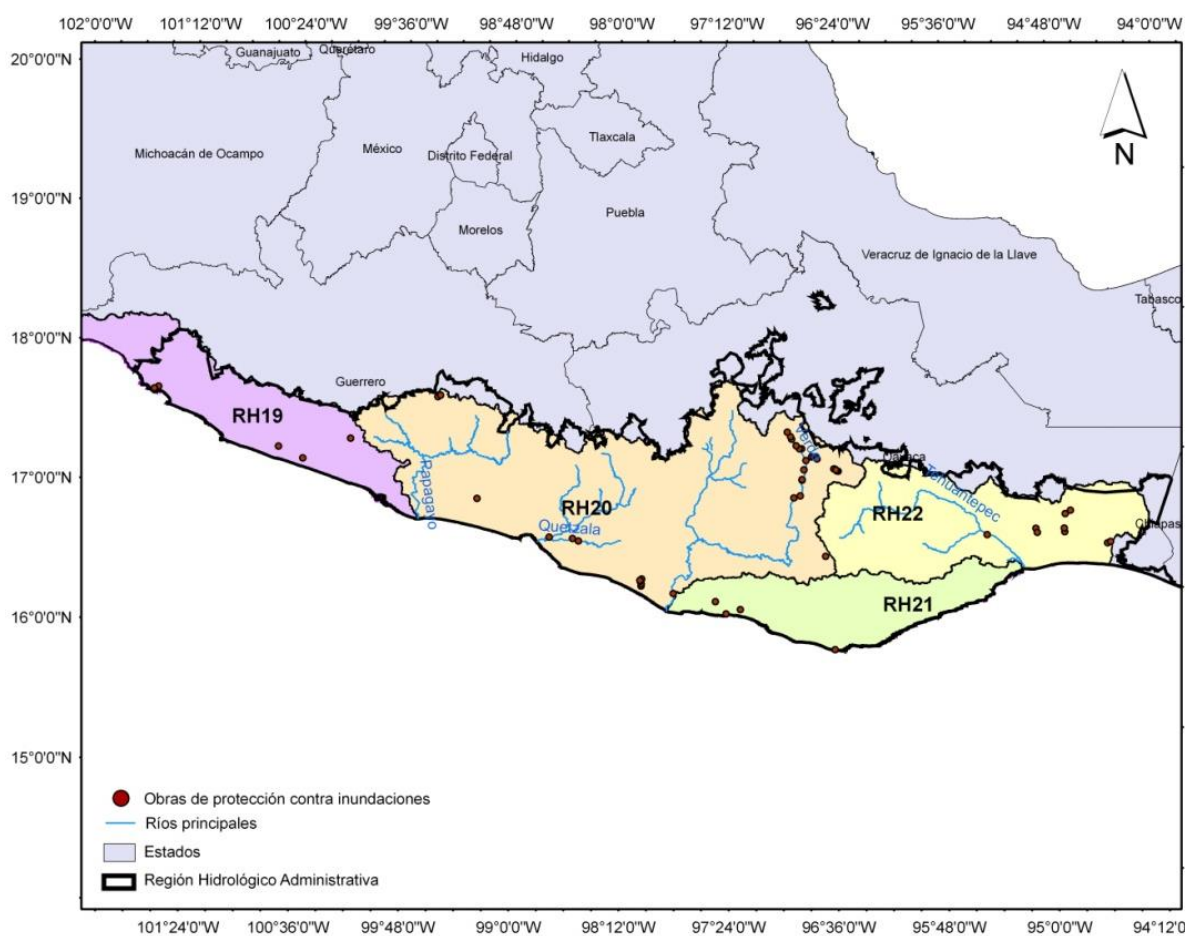
Existen 135 km de obras de protección que solo representan el 44 % de un total necesario de 305 km aproximadamente. Los bordos de protección están hechos a base de terraplén compactado, construidos sobre la ribera de los ríos, para proteger principalmente a la población de los municipios de: Oaxaca de Juárez, San Francisco Teixtlahuaca, San Pablo Huitzo, Santiago Suchilquitongo, Reyes ETLA, Magdalena Apazco, San Andrés Zautla, Soledad ETLA, Guadalupe ETLA, Nazareno ETLA, San Lorenzo Cacaotepec, San Jacinto Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa María del Tule, San Juan Guelavía, Tlacolula de Matamoros, San Pablo Villa de Mitla, San Antonio de la Cal, San Agustín de las Juntas, Animas Trujano, San Bartolo Coyotepec,

Villa de Zaachila, Trinidad Zaachila, Cienega de Zimatlán, Santa Catarina Quiané, San Pablo Huixtepec, Santa Inés Yatzeche, Santa Gertrudis, San Martín Lachilá, Ocotlán de Morelos, San Pedro Tapanatepec, San Francisco Ixhuatán, San Francisco del Mar, Santo Domingo Ingenio, Unión Hidalgo, Juchitán de Zaragoza, Asunción Ixtaltepec, El Espinal, Ciudad Ixtepec, Santo Domingo Tehuantepec, San Blas Atempa, Santiago Astata, San Pedro Huamelula, San Pedro Pochutla, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Santiago

Jamiltepec, Santiago Pinotepa Nacional, Santa María Huazolotitlán, San Francisco Jaltepetongo, San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan Bautista Valle Nacional, Ayotzintepec, San José Chiltepec y San Felipe Usila.

De acuerdo con información tomada de la base de datos el SINA, se tienen identificadas 56 obras de protección contra inundaciones.

Figura. 3.31 Obras de protección



Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010

Tabla 3.23. Acciones para la protección de inundaciones

Estado	Descripción	Objetivo
Guerrero	Bordos Río Atoyac	Proteger contra Inundaciones las áreas de cultivo.
	Obras de protección río Cortijos	Protección de áreas productivas
	Encauzamiento con bordos de protección río Coyuca	Protección de áreas productivas
	Bordo de protección en la margen izquierda del río Tecpan	Protección de áreas productivas
	Presa Juan Catalán Bervera	Control de avenidas y riego
	Presa Jaltipan	Agua potable y control de avenidas.
	Bordo de protección Santa Catarina	Protección de áreas productivas
	Bordo de protección río Cortijos	Protección de áreas productivas sobre el río Cortijos en 20 Km.
	Presa agua de Correa	Control de avenidas
	Presa Zihuatanejo	Control de avenidas
	Revolución Mexicana "El Guineo"	Almacenar un volumen de 260 millones de metros cúbicos, dotar de riego a una superficie de 14 983 ha ubicadas en el Valle de Nexpa, para beneficiar a 3 618 familias campesinas de la región.
Oaxaca	Rectificación y encauzamiento de arroyos Cerril y La Planta	Protección a centros de población y áreas productivas
	Rectificación, encauzamiento y formación de bordos	Protección a centros de población y áreas productivas
	Protección marginal en el río Los Perros	Protección a centros de población y áreas productivas
	Rectificación, encauzamiento y formación de bordos sobre el río Los Perros en Juchitán de Zaragoza y Santa María Xadani	Protección a centros de y áreas productivas
	Rehabilitación y Sobrelevación del Bordo M.D. del río Chicapa en Un Tramo de 500 Metros en La Venta municipio de Juchitán de Zaragoza, Estado de Oaxaca.	Protección a centros de población
	Río Chicapa.-encauzamiento y desazolve del Río Chicapa en Un Tramo de 1500 Metros en Chicapa de Castro, Municipio de Juchitán de Zaragoza, Estado de Oaxaca.	Protección a centros de población
	Encauzamiento y Protección marginal del Arroyo Yolveo	Protección a centros de población
	Protección marginal del río Atoyac en un tramo de 150 metros en la M.D del municipio de Nazareno	Protección a centros de población y áreas productivas
	Rectificación, encauzamiento y formación de bordos sobre el río Atoyac para protección de la zona agrícola en una longitud de 1.0 km en el municipio de Reyes Etlá, Oax.	Protección a centros de población y áreas productivas
	Encauzamiento del río Pajaritos en los Mpios. de Sn Juan Bautista la Raya; San Agustín de las Juntas, Santa Cruz Xoxocotlán, San Bartolomé Coyotepec y Zaachila Edo de Oaxaca.	Protección de áreas productivas y centros de población
	Río Ostuta.- Rehabilitación del bordo de Protección en la margen derecha del río Ostuta en una longitud de 20 km. En el municipio de San Fco. del Mar, estado de Oaxaca.	Protección a centros de población
	Río Ostuta Rehabilitación de Bordo de Protección Margen Izquierda en un tramo de 2.0 Km. en el municipio de San Fco. Ixhuatan, estado de Oaxaca	Protección a centros de población
	Rectificación, encauzamiento y formación de bordos y	Protección a centros de población

Estado	Descripción	Objetivo
	protección de taludes con enrocamiento y gaviones sobre el río Atoyac en un tramo de 8.6km para protección de la zona San Jacinto Amilpas y ciudad de Oaxaca	
	Formación de bordos con protección marginal	Protección a centros de población y áreas productivas
	Encauzamiento y formación de bordos	Protección a centros de población y áreas productivas
	Reforzamiento de bordos de protección	Protección a centros de población y áreas productivas
	Bordo de Protección	Protección de centros de población y áreas productivas
	Rectificación, encauzamiento y formación de bordos, municipios de Santa María Coyotepec y Santa Catarina Quiane	Protección a centros de población
	Encauzamiento de río Salado	Protección a centros de población y áreas productivas
	Rectificación de 300 m en la margen derecha del río Atoyac en el tramo del Cidir para protección del área agrícola del municipio de Santa Cruz Xoxocotlan estado de Oaxaca.	Protección a áreas productivas y centros de población
	Río Atoyac.- Limpia, encauzamiento y desazolve de 300 m aguas abajo del puente el Tequio y 200 m aguas arriba del mismo puente y desazolve de 200 m del río Salado aguas arriba de la confluencia con el río Atoyac; municipio de Santa Cruz Xoxocotlan.	Protección a centros de población
	Rectificación y encauzamiento del río Pajaritos o Chiquito del km 3+500 al 5+000 en los municipios de Ánimas Trujano y Santa Cruz Xoxocotlan y desazolve del río Salado en un tramo de 500 m en los municipios de San Antonio de la Cal	Protección a centros de población
	Rectificación, encauzamiento y desazolve de los arroyos el Moron, las Ahumadas en Valdeflores y Santa Gertrudis Zimatlan, Estado de Oaxaca.	Protección de áreas productivas y centros de población
	Encauzamiento del río Salado	Protección a zonas habitacionales y áreas productivas
	Rehabilitación de bordos y protección marginal del río Atoyac en Tlatinango Etlampio. de Santiago Suchilquitongo	Protección a centros de población y áreas productivas
	Construcción de bordo de Protección sobre la margen izquierda del río Chicapa para proteger la zona urbana y área agrícola de Santo Domingo Ingenio.	Protección a centros de población y áreas productivas
	Encauzamiento del río Salado	Protección a centros de población y zonas productivas
	Encauzamiento del río	Protección de centros de población y áreas productivas
	Encauzamiento del río	Protección de centros de población y áreas productivas
	Río Chicapa.- Protección marginal de 200 Metros, desazolve y encauzamiento de 600 metros a partir de la zona escolar, municipio de Union Hidalgo, estado de Oaxaca.	Protección a centros de población y áreas productivas
	Encauzamiento y desazolve de 1.3 Km. en los arroyos Los Cántaros y 500 m del río Atoyac en los municipios de San Bartolo Coyotepec y Zaachila.	Protección a centros de población
	Rectificación, encauzamiento y formación de bordos	Protección a centros de población

Estado	Descripción	Objetivo
	marginales en el río Atoyac del km. 135+400 y desazolve del arroyo la Zanja del km. 0+00 al 5+100 en los municipios de San José Guelatova y Zaachila.	
	Encauzamiento del río	Protección a centros de población y áreas productivas
	Presa Benito Juárez "El Marquez"	Para riego agrícola, control de avenidas y aprovechar el potencial hidráulico de los ríos Tehuantepec y Tequisistlán

Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010

### 3.6.2 Principales acciones no estructurales existentes

Una parte muy importante que permite la prevención es conocer el potencial del escurrimiento en las cuencas de la región, por lo que se han realizado estudios de disponibilidad del escurrimiento superficial, así como los correspondientes al cálculo de la disponibilidad de los acuíferos identificados en la región.

Además, se trabaja cotidianamente a través de los Consejos de Cuenca y sus Organismos Auxiliares para mejorar las condiciones ambientales de las cuencas y los acuíferos, con estas organizaciones, anualmente se realizan diversas actividades que contribuyen a la gestión de los recursos hídricos, al intervenir desde la etapa del análisis de los problemas hídricos prevalecientes hasta la implementación de sus soluciones; algunos de los logros alcanzados son:

- Los dos Consejos de Cuenca Costa de Guerrero y Costa de Oaxaca gestionan de manera integrada el Programa Hídrico Regional, como el documento rector de la política en la región.
- Se ha fortalecido administrativa, técnica y financieramente a los dos Consejos de Cuenca y sus 16 órganos auxiliares, mediante el establecimiento de las Gerencias Operativas de los mismos, dos en Guerrero y cinco en Oaxaca.
- Se han establecido acuerdos transversales con otras instituciones para el seguimiento de programas y proyectos concertados.

Se iniciaron los siguientes proyectos emblemáticos:

- Manejo integral de la cuenca del Río Copalita.
- Manejo de la cuenca alta-media de los ríos Atoyac y Salado. Rescate de los Valles Centrales de Oaxaca. Rectificación y encauzamiento de las corrientes de la cuenca La Garita, en la ciudad y puerto de Acapulco (Planeación).

También se cuenta con el Banco de Agua, el cual es una instancia de gestión de operaciones reguladas de transmisiones de derechos, que coadyuva a la regulación de las prácticas informales existentes en la materia, para con ello impulsar el manejo integral y sustentable del recurso.

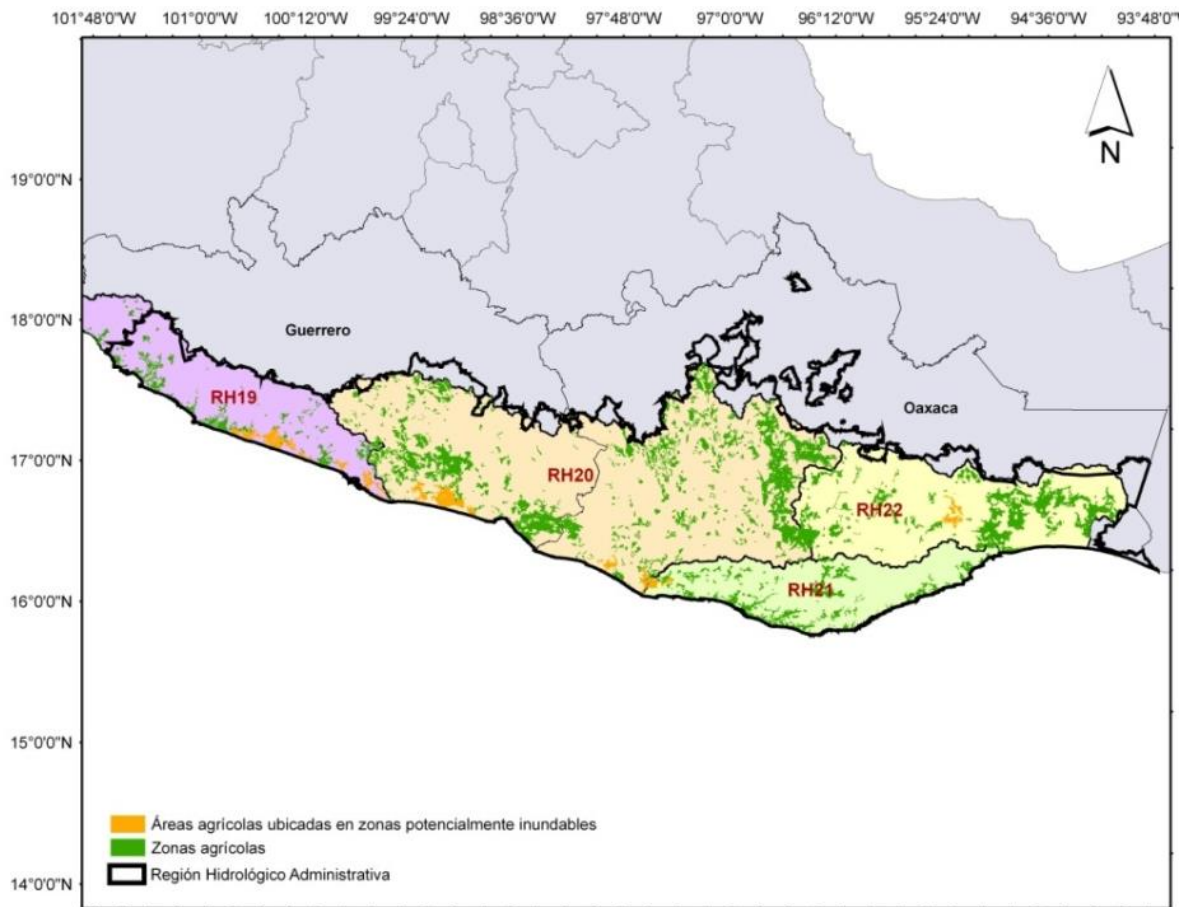
Por otro lado y con el fin de que la sociedad mexicana cobre mayor conciencia sobre el valor social y económico del agua, se tiene una apertura, en conjunto con los gobiernos de los estados y municipios, de 168 espacios de cultura del agua en el estado de Oaxaca y 67 más en el estado de Guerrero.

### 3.7 Identificación de actividades productivas actuales en las planicies de inundación

Una de las principales actividades productivas de la región está enfocada a la agricultura, por lo que se identificaron planicies de inundación que actualmente son ocupadas por dicha actividad.



Figura. 3.32 Zonas agrícolas ubicadas en áreas potencialmente inundables



Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010

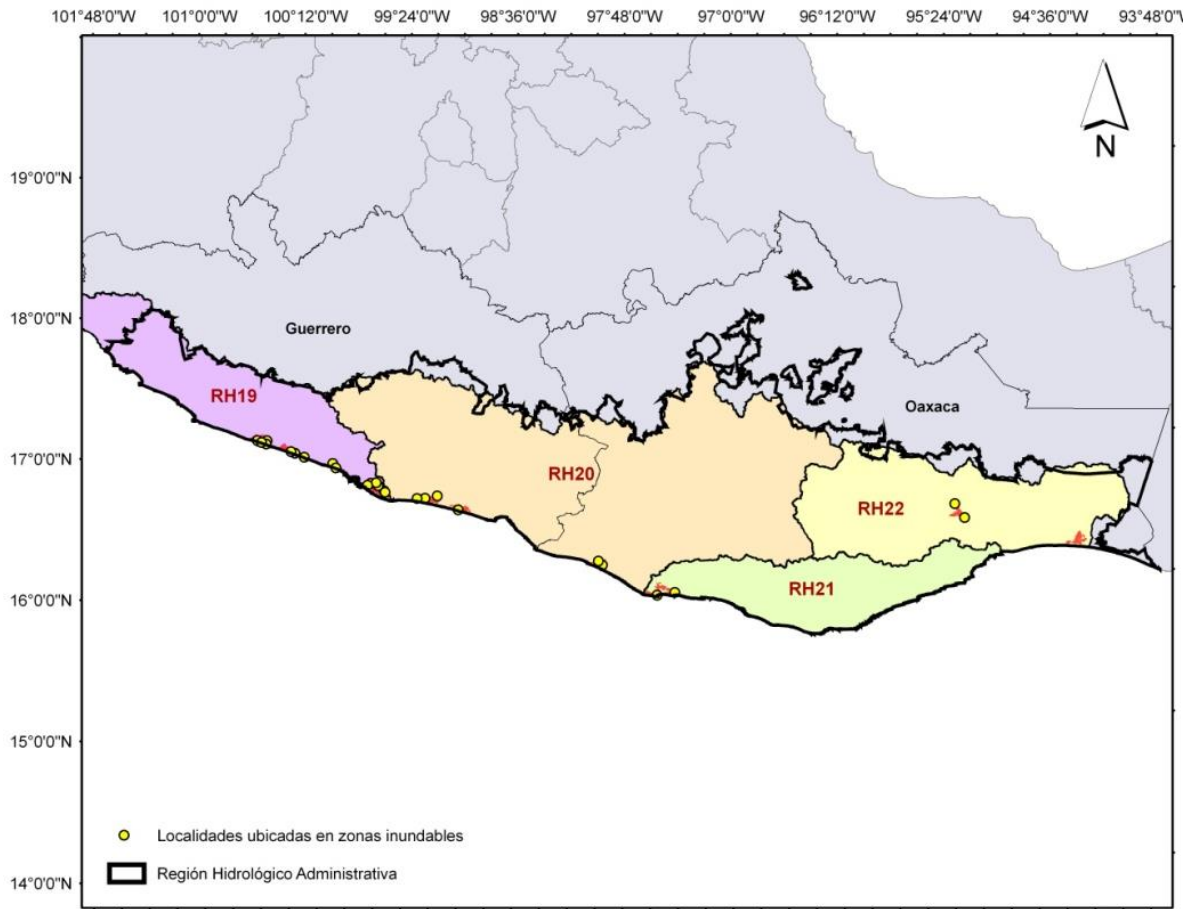
Tabla 3.24. Localidades ubicadas en zonas potencialmente inundables

Estado	Municipio	Localidades
Guerrero	Acapulco de Juárez	7
	Benito Juárez	8
	Coyuca de Benítez	2
	Florencio Villarreal	1
	San Marcos	3
	<b>Total</b>	<b>21</b>
Oaxaca	Santa María Jalapa del Marqués	2
	Santiago Pinotepa Nacional	2
	Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	2
	<b>Total</b>	<b>6</b>
<b>Total general</b>		<b>27</b>

Del total de 14,169.50 km<sup>2</sup> de áreas productivas 1,196.90 km<sup>2</sup> están ubicados en áreas inundables

Por otra parte, existen 21 localidades de 5 municipios del estado de Guerrero que se ubican en zonas potencialmente inundables y 6 localidades de 3 municipios de Oaxaca que también están en zonas inundables.

Figura. 3.33 Localidades ubicadas en áreas potencialmente inundables



Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010. Agroasemex S. A



## Cultivos en la zona

De acuerdo a las estadísticas agrícolas 2009-2010 los cultivos que más se producen en la zona son el pasto verde, maíz, zacate verde, sorgo grano, mango, limón, sorgo forrajero, cocotero copra y otros frutales pasto, en general la cantidad de superficie sembrada es la misma que se cosecha.

Tabla 3.25. Superficie de cultivos en la zona

Cultivo	SUPERFICIE (ha)	
	Sembra-da	Cosecha-da
Ajonjolí (Sésamo)	49	49
Cacahuate	2	2
Camote	36	36
Cocotero Asociado Copra	14	14
Cocotero Copra	395	395
Estrella (Zacate) Verde	4,957	4,957
Frijol (Alubia)	69	69
Jitomate (Tomate Rojo)	36	36
Limón	560	560
Limón Asociado	178	178
Maíz Asociado	222	222
Maíz Grano	7,359	7359
Mango	1,120	1,120
Melón	52	52
Otras Flores	25	25
Otras Hortalizas	115	115
Otros Cultivos	10	10
Otros Frutales	351	351
Otros Pastos Verde	17,753	17,753
Papayo	204	204
Plátano	168	168
Plátano Asociado	90	90
Sandía	34	34
Sorgo Forrajero Verde	406	406
Sorgo Grano	1,159	1,159
Tamarindo	5	5

Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010.



## 4 Diagnóstico de las zonas inundables

El objetivo de este apartado es señalar debilidades y fortalezas que tiene el Organismo de Cuenca para hacer frente a las inundaciones (antes, durante y después del evento).

Como se ha mencionado anteriormente, en la región persiste la presencia de fenómenos hidrometeorológicos que afectan, de manera periódica a las poblaciones costeras y algunos puntos específicos como las regiones turísticas Ixtapa-Zihuatanejo, la bahía de Acapulco, la bahía de Huatulco, Puerto Escondido, poblaciones importantes Ciudad Ixtepec, Juchitán, Chilpancingo, Salina Cruz, Tehuantepec, entre otras, y en general las zonas de producción agrícola como Ometeppec, Atoyac y Tehuantepec, por señalar algunas.

Por otro lado, se tiene la invasión de cauces en las zonas urbanas y periurbanas, acciones que alteran la funcionalidad de la red fluvial, al reducir los cauces y suprimir las lagunas de inundación aledañas, propiciando que el agua excedente reconozca otros caminos e inunde las zonas adjuntas que resultan ser ya, zonas habitadas, y en la gran mayoría de los casos; por gente de escasos recursos.

### 4.1 Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas

Las consecuencias de las crecidas que terminan en inundaciones es variable, esto se refleja en lesiones a personas, pérdidas masivas de cultivos o ganado, daños a infraestructura o efectos ambientales a escala local o regional. Por tal motivo es vital aunar esfuerzos para monitorear y dar seguimiento al comportamiento del agua, de tal manera que los datos, la información y el conocimiento hidrológico, hidrogeológico y oceanológico permitan obtener mejores estimaciones y pronósticos, y con soporte en indicadores del recurso hídrico se concrete una administración del agua y gestión del recurso hídrico con decisiones mucho más provechosas en el futuro cercano.

El monitoreo y vigilancia de las variables climatológicas se debe llevar a cabo mediante el cálculo de los eventos que causan daños para que se actúe anticipadamente con la intención de disminuir sus consecuencias, con base en mediciones de lluvia o niveles de agua en ríos.

Para dar seguimiento y monitorear los eventos hidrometeorológicos que afectan a la región, se cuenta con una red meteorológica que incluye estaciones climatológicas (convencionales y automáticas), estaciones hidrométricas, observatorios meteorológicos, radares y estaciones de radiosondeo en las cuales se han identificado algunas deficiencias o problemas como es la falta de vehículos y capacitación al personal que la opera.

#### 4.1.1 Estaciones convencionales

De las 315 estaciones climatológicas ubicadas en la región, 122 están suspendidas y los problemas que presentan las que continúan en operación son los siguientes:

- Los recursos que se asignan para instalación, mantenimiento, rehabilitación y operación de las estaciones climatológicas son insuficientes, irregulares y no existe una adecuada programación.
- El equipamiento para las estaciones convencionales es irregular e insuficiente, ya que no atienden las demandas solicitadas.
- No hay suficiente personal exclusivo para supervisar y controlar la operación de las redes convencionales.
- La generación de información es poco confiable debido a que se opera con personal gratificado al que le falta de capacitación, así como a la insuficiente supervisión.
- El esquema de gratificados presenta dificultades administrativas, jurídicas y técnicas, ya que el monto de gratificación no se ha actualizado y desde el punto de vista jurídico los equipos están instalados en terrenos particulares, sin ningún sustento legal, y técnicamente no existe un mecanismo que garantice la calidad y continuidad de los datos.

- Los equipos de radiocomunicación son insuficientes.
- Existencia de zonas inseguras para realizar las funciones de lectura de datos.

Las estaciones climatológicas que su operación está a cargo de Conagua a través de gratificados ubicadas dentro de la porción de Guerrero son 17, dichas estaciones registran

las variables de precipitación, temperatura y evapotranspiración. El sistema seguido hasta el momento para el envío de la información registrada funciona correctamente, ya que los reportes son enviados diariamente vía telefónica a las 8:00 am, realizándolos de manera más frecuente cuando la Conagua así lo solicita.

Tabla 4.1. Estaciones climatológicas, Guerrero

Nombre	Municipio	Corriente	Situación actual
Acapulco	Acapulco de Juárez	Bahía	Operando
Ayutla	Ayutla de Los Libres	R. La Unión	Operando
Chilapa	Chilapa de Álvarez	R. Ajolotero	Operando
Chilpancingo Gerencia	Chilpancingo de Los Bravo	R. Huacapa	Operando
Copala	Copala	R. Copala	Operando
Coyuca de Benítez	Coyuca de Benitez	Coyuca	Inhabilitada debido a que se la llevó el río durante la contingencia del huracán Manuel
Coyuquilla	Petatlan	Coyuquilla	Operando
Cuajinicuilapa	Cuajinicuilapa	R. Cortijos	Operando
Laguna De Coyuca	Coyuca de Benitez	Laguna de Coyuca	Operando
Las Vigas	San Marcos	R.Nexpa	Operando
Mochitlán Cna	Mochitlán	R. Huacapa	Operando
Ometepec	Ometepec	R.Quetzala	Operando
P. Revolucion Mex.	Ayutla de Los Libres	R.Nexpa	Operando
San Jerónimo	Benito Juárez	R.San Jerónimo	Operando
Tecpan	Tecpan de Galeana	Tecpan	Inhabilitada debido a que la instrumentación está fallando
Tixtla	Tixtla de Guerrero	Lago. de Tixtla	Operando
Zihuatanejo	Jose Azueta	Ixtapa	Operando

Fuente: Dirección Local Guerrero

#### 4.1.2 Estaciones hidrométricas

De manera general la situación actual de las estaciones hidrométricas es:

- Falta modernizar, reubicar y ampliar la red de estaciones hidrométricas
- Falta personal operativo.
- La comunicación es inadecuada por falta de infraestructura de radiocomunicación suficiente.
- No existe infraestructura apropiada para realizar los aforos.
- No hay certeza jurídica en la tenencia de las instalaciones.

- No se han actualización los parámetros de los niveles críticos de la estación.

En la porción del estado de Guerrero que corresponde a la región se localizan 7 estaciones hidrométricas que registran escala y gasto, los reportes se envía diariamente por la vía telefónica y la calidad de la información es buena, la operación de ellas se realiza a través de gratificados, sin embargo existen dos estaciones que no reportan datos debido a la falta de personal.

Tabla 4.2. Estaciones hidrométricas, Guerrero

Nombre	Municipio	Corriente	Situación actual
Kilómetro 21	Acapulco	Río La Sabana	Operando
Tuncingo (Río La Sabana)	Tuncingo	Río La Sabana	Operando
Coyuca de Catalán (Río Balsas)	Coyuca de Catalán	Río Balsas	No reportan datos por falta de personal
Coyuca (Río Coyuca)	Coyuca	Río Coyuca	No reportan datos por falta de personal
Quetzala (Río Quetzala)	Quetzala	Río Quetzala	Operando
San Jerónimo (Río Atoyac)	San Jerónimo	Río Atoyac	Operando
Coyuquilla	Coyuquilla	Río Cuyuquilla	Operando

Fuente: Dirección Local Guerrero

#### 4.1.3 Observatorios meteorológicos

En los 5 observatorios ubicados dentro de la región se observa lo siguiente:

- Falta de personal técnico para contar con información continua las 24 h.
- Equipos insuficientes y obsoletos para la operación del observatorio.
- Falta un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para el inmueble.
- Insuficiencia e irregularidad de recursos para la adquisición de equipo y modernización de los mismos.
- Falta de recursos para la compra y actualización de mobiliario.
- La comunicación es inadecuada por falta de infraestructura de radiocomunicación y telecomunicación.
- Falta un programa de capacitación continuo.

#### 4.1.4 Radares

El radar Puerto Ángel actualmente está en operación; sin embargo se identificaron algunos problemas que impiden su buen funcionamiento:

- Falta de personal técnico para contar con información continua las 24 h.
- Falta de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Insuficiencia e irregularidad de recursos para la adquisición de equipo y modernización de los mismos.

- Falta de recursos para la compra y actualización de mobiliario.
- La comunicación es inadecuada por falta de infraestructura de radiocomunicación y telecomunicación.
- Falta un programa de capacitación continuo.

Por otro lado se tiene insuficiente cobertura ya que no se alcanza a cubrir a toda la región.

#### 4.1.5 Estaciones automáticas

Las estaciones automáticas que cubren la porción del estado de Guerrero correspondiente a la región son operadas por Protección Civil de Acapulco y se encuentran ubicadas en la Bahía y Periferia de Acapulco, los reportes se realizan diariamente por vía telefónica a Conagua y la calidad de la información en general es buena. Las variables que registran son precipitación, temperatura y evapotranspiración.

Tabla 4.3. Estaciones automáticas, Guerrero

Nombre	Estado	Municipio	Situación actual
Acapulco	Guerrero	Acapulco de Juárez	
Aeropuerto Acapulco (Obser)	Guerrero	Acapulco	Operando
Atoyac	Guerrero	Atoyac de Álvarez	
Cayaquitos	Guerrero	Técpan de Galeana	
CBTis 14	Guerrero	Acapulco	Reporta valores negativos
Chilapa	Guerrero	Chilapa de Álvarez	
Coatomatlán	Guerrero	Mochitlán	
Col Progreso	Guerrero	Acapulco	Operando
Col. Simón Bolívar	Guerrero	Acapulco	Operando
Coloso (Unidad Hab.)	Guerrero	Acapulco	Reporta valores negativos
Copala	Guerrero	Copala	
Copalillo	Guerrero	Copala	
Costa Azul	Guerrero	Acapulco	Reporta valores negativos
Cuajinicuilapa, Cader	Guerrero	Cuajinicuilapa	
Cumbres de Llanas L	Guerrero	Acapulco	Reporta valores negativos
El Veladero	Guerrero	Acapulco de Juárez	
Juan N Álvarez	Guerrero	Acapulco	Operando
La Cruz (Brisas)	Guerrero	Acapulco	Reporta valores negativos
La Garita (Túnel Alto)	Guerrero	Acapulco	Operando
La Horqueta , San Marcos	Guerrero	San Marcos	
La Mira	Guerrero	Acapulco	Reporta valores negativos
Las Vigas, Cader	Guerrero	San Marcos	
Lázaro Cárdenas (Col. Indust)	Guerrero	Acapulco	Reporta valores negativos
Magallanes (4a Etapa Foviss- te)	Guerrero	Acapulco	Operando
Metlatonoc	Guerrero	Metlatónoc	
Ometepec	Guerrero	Ometepec	
Palma Sola -Camarón	Guerrero	Acapulco	Operando
Petatlan, Cader	Guerrero	Petatlán	
Protección Civil Chilpancingo	Guerrero	Acapulco de Juárez	
Quechultenango	Guerrero	Quechultenango	
Rev. (Jardín Mangos)	Guerrero	Acapulco	Reporta valores negativos
San Isidro	Guerrero	Acapulco de Juárez	
Tecoanapa	Guerrero	Tecoanapa	
Tecpan	Guerrero	Tecoanapa	
Tixtla , Cader	Guerrero	Tixtla de Guerrero	
Valle del Río	Guerrero	Coyuca de Benítez	
Vallecito	Guerrero	Zihuatanejo de Azueta	
Zihuatanejo	Guerrero	Zihuatanejo de Azueta	
Benito Juárez	Oaxaca	San Pablo Etlá	
Coixtlahuaca	Oaxaca	San Juan Bautista Coixtlahuaca	Operando
Etlá	Oaxaca	Villa De Etlá	Operando
Hutulco	Oaxaca	Santa María Huatulco	Operando
Juquila	Oaxaca	Santa Catarina Juquila	Operando
Juxtahuaca	Oaxaca	Santiago Juxtahuaca	Operando