

Nombre	Estado	Municipio	Situación actual
Laguna Chacahua	Oaxaca	Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	
Laguna de Chacahua	Oaxaca	Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	
Miahuatlán	Oaxaca	Miahuatlán de Porfirio Díaz	Operando
Nochistlan	Oaxaca	San Mateo Etlatongo	
Nochixtlan	Oaxaca	San Mateo Etlatongo	Operando
Oaxaca de Juárez	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	
Pinotepa	Oaxaca	Santiago Pinotepa Nacional	Operando
Pinotepa Nacional	Oaxaca	Santiago Pinotepa Nacional	
Pluma Hidalgo	Oaxaca	Pluma Hidalgo	Operando
Puerto Ángel	Oaxaca	San Pedro Pochutla	
Reforma de Pineda	Oaxaca	Reforma de Pineda	Operando
Salina Cruz	Oaxaca	Salina Cruz	Operando
San Felipe del Agua	Oaxaca	Santa María Atzompa	Operando
San Jose del Pacifico	Oaxaca	San Mateo Río Hondo	Operando
San Jose Huixtepec	Oaxaca	San Pablo Huixtepec	
San Miguel Chilalapa	Oaxaca	San Miguel Chimalapa	Operando
San Miguel Chimalapa	Oaxaca	San Miguel Chimalapa	
San Pablo Huixtepec	Oaxaca	San Pablo Huixtepec	Operando
San Pedro Tututepec	Oaxaca	Villa De Tututepec De Melchor Ocampo	
Santa María Juquila	Oaxaca	Santa Catarina Juquila	
Santiago Juxtlahuaca	Oaxaca	Santiago Juxtlahuaca	
Tututepec	Oaxaca	Villa De Tututepec De Melchor Ocampo	Operando
Villa de Etla	Oaxaca	Villa De Etla	

Fuente: Conagua. Organismo de Cuenca Pacífico Sur y Dirección Local Guerrero, 2013

De manera general se identificaron los siguientes problemas:

- No transmiten los datos en tiempo real.
- Falta mantenimiento preventivo.
- Faltan estaciones para cubrir la región.

4.1.6 Estaciones de radiosondeo

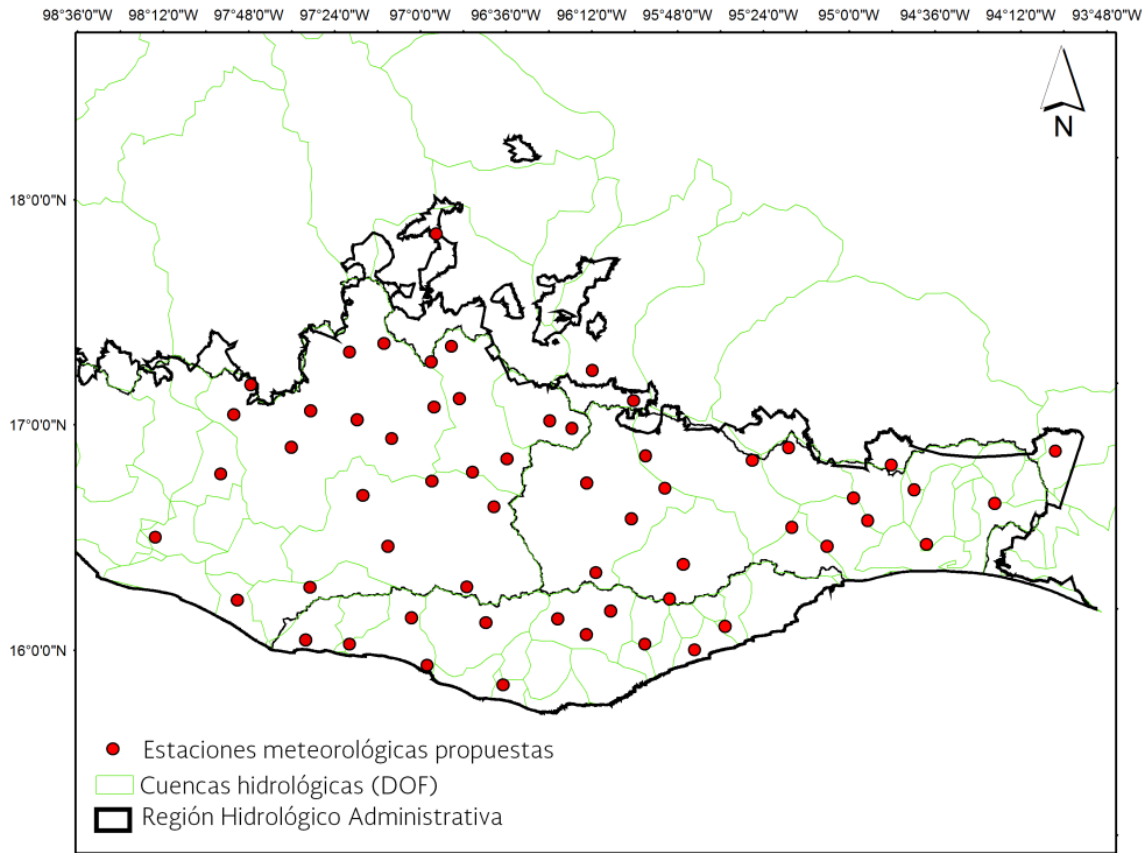
Debido a que sólo se tiene registrada una estación de este tipo, se considera que hacen faltan estaciones para ampliar la cobertura de los datos.

En resumen, la región cuenta con una red meteorológica amplia que permite tener a la

mano registros de diferentes variables meteorológicas, lo que ayuda a monitorear los eventos hidrometeorológicos que afectan en la zona, sin embargo, la falta de actualización del equipo y de la instrumentación, así como la falta de mantenimiento ha hecho que los datos no sean continuos o algunas de las estaciones dejen de funcionar, lo que limita el acceso a la información cuando se presenta un evento de ese tipo.

Por tal motivo el Organismo de Cuenca Pacífico Sur propone la ampliación de la red meteorológica en el estado de Oaxaca instalando 59 estaciones meteorológicas.

Figura. 4.1 Estaciones meteorológicas propuestas para Oaxaca



Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Sur, 2013

Tabla 4.4. Estaciones meteorológicas propuestas para Oaxaca

No.	Estación	Corriente	Municipio	Latitud	Longitud
1	Ocotlan	Atoyac o Verde	Ocotlan de Morelos	16.79083	-96.67056
2	Yautepec	Tehuantepec	San Carlos Yautepec	16.50361	-96.10861
3	Tlapacoyan	Atoyac o Verde	Santa Ana Tlapacoyan	16.73694	-96.82944
4	Infiernillo	Atoyac o Verde	San Antonio Huitepec	16.89908	-97.19659
5	Sindihui	Atoyac o Verde	San Mateo Sindihui	16.98722	-97.35361
6	Santiago Minas	Atoyac o Verde	Santiago Minas	16.42278	-97.23139
7	San Baltazar Loxicha	Colotepec	San Baltazar Loxicha	16.06833	-96.79444
8	Santa Maria Zaniza	Atoyac o Verde	Santa Maria Zaniza	16.65111	-97.33806
9	Quiatoni	Tehuantepec	San Pedro Quiatoni	16.77972	-96.03194
10	San Miguel Ejutla	Atoyac o Verde	Ejutla De Crespo	16.57972	-96.73750
11	Puerto Escondido	Colotepec	San Pedro Mixtepec	15.88881	-97.06927
12	Cozoaltepec	Cozoaltepec	Santa Maria Tonameca	15.78972	-96.72639
13	Tlazoyaltepec	Atoyac o Verde	Santiago Tlazoyaltepec	17.03194	-96.99806
14	Cuicatlan	Papaloapan	S Juan B Cuicatlan	17.80089	-96.95889
15	Tilantongo	Atoyac o Verde	Santiago Tilantongo	17.28833	-97.37806
16	El Tomatal No 3	Ometepec	Santa Maria Cortijos	16.49167	-98.29806
17	Jalapa Del Valle	Atoyac o Verde	San Felipe Tejalapa	17.06611	-96.87861
18	Rio Grande	Atoyac o Verde	San Pedro Tututepec	15.99472	-97.42194
19	Putla De Guerrero	Atoyac o Verde	Putla Villa Guerrero	17.02694	-97.92167

No.	Estación	Corriente	Municipio	Latitud	Longitud
20	Chalcatongo	Atoyac o Verde	Chalcatongo de Hidalgo	17.03389	-97.56639
21	San Miguel Suchixtepec	Copalita	San Miguel Suchixtepec	16.07389	-96.46472
22	Jaltepec	Atoyac o Verde	Magdalena Jaltepec	17.32139	-97.21917
23	Telixtlahuaca	Atoyac o Verde	San Francisco Telixtlahuaca	17.29917	-96.90611
24	Totolapam	Tehuantepec	San Pedro Totolapam	16.67028	-96.30694
25	Mitla	Atoyac o Verde	San Pablo Villa de Mitla	16.91528	-96.36472
26	Xadani	Zimatan	San Miguel del Puerto	15.94639	-96.07028
27	Paso De La Reyna	Rio Verde	Santiago Jamiltepec	16.25176	-97.59537
28	Itundujia	Rio Yolotepec	Santa Cruz Itundujia	16.87480	-97.66075
29	Amuzgos	Rio Cortijos	San Pedro Amuzgos	16.76556	-97.98889
30	Huazolotitlan	Rio Verde	Santa Maria Huazolotitlan	16.20326	-97.92917
31	Lachixio	Rio Atoyac	San Vicente Lachixio	16.70405	-97.01837
32	Nopala	Rio Verde	Santos Reyes Nopala	16.10201	-97.13406
33	Coatlan	Rio Atoyac	San Jeronimo Coatlan	16.22929	-96.87472
34	San Agustin	Rio Copalita	San Agustin Loxhicha	16.01903	-97.62222
35	San Mateo	Rio Copalita	San Mateo Piña	15.99882	-96.33643
36	Ozolotepec	Rio Copalita	San Francisco Ozolotepec	15.09921	-96.22182
37	Mixtepec	Rio Tehuantepec	San Pedro Mixtepec Dto. 26	16.27198	-96.28053
38	San Pedro Y San Pablo Ayutla	Papaloapan	San Pedro Y San Pablo Ayutla	17.02736	-96.07664
39	Tlacolula	Rio Salado	Tlacolula De Matamoros	16.95222	-96.46579
40	Tejocotes	Papaloapan	Santiago Tenango	17.23415	-97.00308
41	Chichahuaxtla	Rio Yolotepec	San Andres Chichahuaxtla	17.15750	-97.83861
42	Cuicatlan	Papaloapan	San Juan Bautista Cuicatlan	17.80083	-96.95889
43	Cajonos	Papaloapan	San Pedro Cajonos	17.16972	-96.26111
44	Boquilla No 1	Tehuantepec	Nejapa de Madero	16.63278	-95.94917
45	El Marques	Tehuantepec	Sta Ma Jalapa del Marques	16.43472	-95.37444
46	Ixtepec	Los Perros	Cd Ixtepec	16.55222	-95.08472
47	Ostuta	Ostuta	Sto Domingo Zanatepec	16.49694	-94.43833
48	Chicapa	Chicapa	Juchitan De Zaragoza	16.57500	-94.80472
49	Tehuantepec	Tehuantepec	Sto Domingo Tehuantepec	16.34444	-95.21639
50	Sosoltepec	Tehuantepec	San Pedro Sosoltepec	16.14172	-95.94828
51	Juchitan	Los Perros	Juchitan de Zaragoza	16.44917	-95.02444
52	Ecatepec	Tehuantepec	Santa María Ecatepec	16.29167	-95.88056
53	Ayuta	Ayuta	San Pedro Huamelula	15.91194	-95.84472
54	Guevea De Humboldt	Los Perros	Guevea de Humboldt	16.78889	-95.37167
55	San Dionisio Del Mar	Chicapa	San Dionisio del Mar	16.33038	-94.76111
56	Astata	Rio Astata	Santiago Astata	16.01083	-95.70074
57	Ixtaltepec	Rio Los Perros	Santiago Ixtaltepec	16.68978	-94.90430
58	Guadalupe Guevea	Rio Tehuantepec	Santiago Lachiguri	16.73896	-95.54272
59	B. Juarez	Grijalva	San Miguel Chimalapa	16.71389	-94.14611

Fuente: Organismo de Cuenca Pacífico Sur, 2013

4.2 Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana

No hay elementos suficientes para generar pronóstico de avenidas.

En cuanto a sistemas de alerta temprana, en el estado de Oaxaca existe un Protocolo de

Alerta para Contingencias Meteorológicas e Hidrológicas y en Guerrero un Sistema de Alerta Hidrometeorológica de Acapulco (SAHA) que se compone de 15 estaciones remotas para medición de precipitación e intensidad de lluvia y dos puestos centrales de registro.

4.3 Funcionalidad de las acciones estructurales y no estructurales existentes

Por la alta vulnerabilidad que presenta la región ante fenómenos hidrometeorológicos, se requiere contar con una adecuada infraestructura con el objetivo de proteger a centros de población y áreas productivas, sin perder de vista el mantenimiento que se debe dar a las mismas.

En general el Centro Regional de Atención a Emergencias del Organismo de Cuenca Pacífico Sur opera de manera aceptable, sin embargo, en ocasiones no se cumplen las expectativas que demanda la población, porque aun cuando se atiende las situaciones de emergencia, no se atienden de manera expedita, debido a la distancia y tiempo de traslado. Por otra parte es necesaria la actualización de los diagnósticos de la infraestructura vigente para la elaboración de un adecuado programa de mantenimiento de dicha infraestructura.

A continuación se presentan las obras de infraestructura existentes en la región que presentan daños o ineficiencias que impiden su correcto funcionamiento, dicha información se muestra por estado

4.3.1 Equipos para atención de emergencias

Actualmente se cuenta con equipo especializado para la atención de emergencias como son plantas potabilizadoras, motobombas, tanques de combustibles, camiones entre otros; sin embargo es necesaria la modernización y ampliación del mismo debido a que el equipo con el que se cuenta no es suficiente para atender todas las necesidades que se generan durante y después del evento meteorológico que causa una inundación en diferentes zonas.

4.3.2 Acciones estructurales

Guerrero

Se han evidenciado numerosos y latentes riesgos a los que se expone la población por la carencia de los sistemas de infraestructura de protección.

La infraestructura en el estado se encuentra en condiciones físicas regulares y requiere de trabajos de inspección y mantenimiento para evitar un mayor deterioro.

En cuanto a la condición de las obras en construcción y/o conservación de los ríos, se pueden mencionar las siguientes:

Tabla 4.5. Acciones estructurales, Guerrero

Nombre	Municipio	Ciudad y/o Localidad	Diagnóstico
Bordo de protección Río San Juan	Iguala de la Independencia.	Iguala de la Independencia.	
Bordo de protección Río Huacapa	Chilpancingo	Chilpancingo varias Colonias	7.75 Km en condiciones regulares y que requieren trabajos de mantenimiento para evitar un mayor deterioro y 3.1 en buenas condiciones de funcionamiento. Y quedan pendientes de ejecutar 5.0 km.
Bordo de protección Barranca Pezoapa		Chilpancingo	0.77 km y requieren mantenimiento y hay pendientes por ejecutar 1.35 km de obras de protección siendo este dato alarmante ya que el cauce se encuentra invadido en gran parte de su desarrollo.
Bordo de protección Barranca Amatitos		Chilpancingo	
Bordo de protección Barranca Jalahuatzingo		Chilpancingo	
Dren Caña de Castilla	Atoyac de Álvarez	Boca de Arroyo	

Nombre	Municipio	Ciudad y/o Localidad	Diagnóstico
Dren Fonseca		La Xuzuca	
Bordo de protección Río Atoyac o San Jerónimo	Benito Juárez	San Jerónimo	
		San Jerónimo	
		Las Tunas	
		Arenal de Gómez	
		Arenal Segundo	
Bordo de protección Río Amuco	Coyuca de Catalán	El Rincón Chamacua	
Bordo de protección Río Atlacostic	Alcozauca	Alcozauca	
Bordo de protección Río Cortijos	Cuajinicuilapa	Barajillas	Protección de 30.5 km en ambas márgenes las cuales se encuentran en muy malas condiciones debido a la falta de mantenimiento.
		La Bocana	
		El Pitayo	
		Cerro del Indio	
	Col. Miguel Aleman		
Azoyu	Banco de Oro		
Bordo de protección Río Santa Catarina o Río Quetzala Y dren El Terrero	Cuajinicuilapa	Comaltepec	
		Cerro de Las Tablas	
	Azoyu	Col. Miguel Alemán	
		El Arenal	
		El Cuji y El Terrero	
Cuajinicuilapa	Chalco de La Puerta		
	Milpilla		
	Quetzala		
Bordo de protección Río Nexpa	San Marcos	El Pacífico	El bordo de Protección tiene una longitud de 17.15 km construidos los cuales se encuentran en muy malas condiciones debido a la falta de mantenimiento, en el 2013 se realizará mantenimiento a un tramo de 4.0 km del mismo.
	Florencio Villareal	El Porvenir	
	San Marcos	La Concha	
		Playa Larga	
	Florencio Villareal	La Maquina	
		Cruz Grande	
	Cuatro Bancos		
	Las Animas		
Bordo de protección Arroyo Aguas Blancas	Acapulco de Juárez	Acapulco	
Bordo de protección Arroyo El Camarón		Acapulco	
Bordo de protección Arroyo El Papagayo		Acapulco	
Bordo de protección Arroyo Costa Azul		Acapulco	
Bordo de protección Río La Sabana		Acapulco Cd. Renacimiento	
		Acapulco varias Colonias	
		Acapulco Pte. Sabana y varias Colonias	
Canal Meandrico (Af.R.Sabana)			Puerto Márquez (Otras)
Bordo de protección Río El Ajolotero	Chilapa de Álvarez	Chilapa	
Bordo de protección Río Nuxco	Tecpan de Galeana	Nuxco	
		La Playa	

Nombre	Municipio	Ciudad y/o Localidad	Diagnóstico
Bordo de protección Río Tecpan		Tetitlán	
Bordo de protección Río Tecpan		Boca Chica	
Bordo de protección Río Tlapaneco	Huamuxtitlan	Coyahualco Santa Cruz	
Bordo de protección Arroyo Tlaquilcinapa	Tlapa de Co-monfort	Tlaquilcinapa	

Oaxaca

Las obras de protección están en condiciones físicas regulares, y necesitan trabajos de reparación y mantenimiento, así como protección marginal en el paramento húmedo para evitar un mayor deterioro. De las 127

obras existentes en el estado 57 son las que requieren de mantenimiento u otro tipo de acción para su correcto funcionamiento, los cuales han sido clasificados en la tabla.

Tabla 4.6. Acciones estructurales y no estructurales, Oaxaca

No	Nombre	Municipio	Localidad y/o Ciudad	Diagnóstico
1	Protección marginal del río Atoyac en 150 m en la margen derecha del municipio de Nazareno ETLA, Oax.	San Andrés Zautla y Nazareno ETLA	San Isidro ETLA y Nazareno ETLA	Malas condiciones
2	Desazolve de 3.0 km del río Salado para protección de zona agrícola y población de San Pablo Villa de Mitla, municipio de San Pablo Villa de Mitla, estado de Oaxaca.	San Pablo Villa de Mitla, Estado de Oaxaca.	San Pablo Villa de Mitla, Estado de Oaxaca.	Malas condiciones
3	Bordo y protección marginal con costalera cemento arena en una longitud de 350 m para proteger planta de tratamiento y unidad deportiva en el municipio de El Espinal, Oaxaca.	El Espinal	El Espinal	Opera deficientemente porque falta continuar con el bordo
4	Bordo hidalgo Manialtepec	Villa de Tututeoec de Melchor Ocampo	Hidalgo Manialtepec	Opera deficientemente porque falta continuar con el bordo
5	Río Chicapa.- bordo de protección margen izquierda del río Chicapa	Santo Domingo Ingenio	Santo Domingo Ingenio	Opera deficientemente porque falta continuar con el bordo
6	Barrote natural en ambas márgenes del río Atoyac, 1 km en la localidad de Santa María Tenexpam y de 0.50 km en San Isidro Zautla, en los municipios de San Pablo Huitzo y San Andrés Zautla, estado de Oaxaca.	San Pablo Huitzo y San Andrés Zautla	Santa María Tenexpam y San Isidro Zautla	Opera deficientemente porque falta continuar con la reconstrucción
7	Bordo de protección M.I. (Aguas abajo de la presa derivadora)	Villa de Tututeoec de Melchor Ocampo	San José del Progreso	En malas condiciones, falta mantenimiento
8	Bordo cacalote	Villa de Tututeoec de Melchor Ocampo	El Cacalote	En malas condiciones, falta mantenimiento
9	Río los perros-limpia y desazolve del río los perros en una longitud de 10 km. En el municipio de Juchitán de Zaragoza	Juchitán de Zaragoza	Juchitán de Zaragoza	Requiere mantenimiento

No	Nombre	Municipio	Localidad y/o Ciudad	Diagnóstico
10	Bordos de protección en una longitud de 1500 en la margen izquierda del río los perros en Asunción Ixtaltepec, Oax.	Asuncion Ixtaltepec	Asunción Ixtaltepec	En malas condiciones, falta mantenimiento
11	Bordo de protección margen izquierda del río Astata en una longitud de 1,860 metros para proteger la población de Santiago Astata, Oaxaca.	Santiago Astata	Santiago Astata	En malas condiciones, falta mantenimiento
12	Encauzamiento del arroyo Nizalubaa en una longitud de 3.5 km. en ciudad Ixtepec, Oaxaca.	Ciudad Ixtepec	Ciudad Ixtepec	Requiere mantenimiento
13	Rectificación encauzamiento y formación de bordo en Valerio Trujano en una longitud de 1.6 km.	Valerio Trujano	Valerio Trujano	Requiere mantenimiento
14	Bordo de protección con enrocamiento en el horno de cal	San Juan Bautista Cuicatlán	La Iberia	En malas condiciones, falta mantenimiento
15	Limpia y desazolve del río los perros en una longitud de 6 km.	Santa María Xadani	Santa María Xadani	En malas condiciones, requiere mantenimiento y ampliación de la plantilla del cauce.
16	Bordo de protección margen derecha (Aguas abajo de la presa derivadora)	Santiago Jamiltepec	San Jose río Verde (La Boquilla)-río Viejo	En malas condiciones, requiere mantenimiento y arrojar el enrocamiento existente
17	Bordo río grande M.I.	Villa de Tututeoec de Melchor Ocampo	Río Grande	En malas condiciones, requiere mantenimiento y continuación
18	Rectificación encauzamiento y desazolve de los arroyos El Morón y las ahumadas en Valdeflores y Sant Gertrudiz Zimatlan, estado de Oaxaca .	Zimatlan de Álvarez	Valdeflores y Santa Gertrudis Zimatlan	Requiere mantenimiento y conservación
19	Bordos y protección de taludes con enrocamiento y gaviones sobre el río Atoyac 1.0 km. Aguas abajo del puente Porfirio Díaz, ciudad de Oaxaca	San Jacinto Amilpas y Oaxaca de Juárez	San Jacinto Amilpas y Oaxaca de Juárez	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
20	Río Atoyac.- limpia, encauzamiento y desazolve de 300 m aguas abajo del puente El Tequio y 200m 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 Xoxocotlán, estado de Oaxaca	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
21	Bordos del río Atoyac en los tramos del municipio de Santa María Coyotepec y Santa Catarina Quiane, estado de Oaxaca.	Santa María Coyotepec y Santa Catarina Quiane	Santa María Coyotepec y Santa Catarina Quiane	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
22	Bordos y protección marginal del río Atoyac en Tlaltinango. ETLA municipio de Suchilquitongo, Oax.	Suchilquitongo	Tlaltinango	En malas condiciones, requiere rehabilitación, mantenimiento y conservación
23	Encauzamiento y desazolve de 1.3 km. En los arroyos los cantaros y 500 m del río Atoyac en los municipios de San Bartolo Coyotepec y Zaachila.	San Bartolo Coyotepec y Zaachila.	San Bartolo Coyotepec y Zaachila.	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación

No	Nombre	Municipio	Localidad y/o Ciudad	Diagnóstico
24	Rectificación encauzamiento del río Pajaritos o Chiquito del km. 3+500 al 5+000 en los municipios de animas trujano y Santa Cruz Xoxocotlán y desazolve del río Salado en un tramo de 500 m en los municipios de San Antonio de la Cal	Animas Trujano, Santa Cruz Xoxocotlán y San Antonio de La Cal	Animas Trujano, Santa Cruz Xoxocotlán y San Antonio de La Cal	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
25	Encauzamiento del río Pajaritos en los municipios de San Juan bautista la raya, San Agustín de las juntas, Santa Cruz Xoxocotlán, San Bartolo Coyotepec y Zaachila, Edo. de Oaxaca	Sn Juan Bautista La Raya, San Agustín de Las Juntas, Santa Cruz Xoxocotlán, San Bartolo Coyotepec y Zaachila	Sn Juan Bautista La Raya, , San Agustín de Las Juntas, Santa Cruz Xoxocotlan, San Bartolo Coyotepec y Zaachila	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
26	Rectificación de 300 metros en la margen derecha del río Atoyac en el tramo del CIDIR para protección de área agrícola del municipio de Santa Cruz Xoxocotlan, estado de Oaxaca.	Santa Cruz Xoxocotlan	Santa Cruz Xoxocotlan	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
27	Rectificación encauzamiento y formación de bordos sobre el río Atoyac para protección de la zona agrícola en una longitud de 1 km en el municipio de Reyes Etlá Oax.	Reyes Etlá	Reyes Etlá	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
28	Rectificación encauzamiento y formación de bordos marginales en el río Atoyac del km. 134+400 al km. 135+400 y desazolve del arroyo la zanja del km. 0+000 al 5+100 en los municipios de San José Guelatova y Zaachila	San Jose Guelatova y Zaachila	San Jose Guelatova y Zaachila	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
29	Formación de bordos con protección marginali.0 km. Aguas abajo del puente Porfirio Díaz hasta 1.5 km. Aguas arriba del puente San Jacinto Amilpas municipios de San Jacinto Amilpas.	San Jacinto Amilpas	San Jacinto Amilpas	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
30	Rectificación y encauzamiento de arroyos cerril y la planta	Ciénega de Zimatlán	Ciénega de Zimatlán	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
31	Rectificación, encauzamiento y formación de bordos	Ciénega de Zimatlán	Ciénega de Zimatlán	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
32	Encauzamiento del río	Tlacolula de Matamoros	Tlacolula de Matamoros	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
33	Encauzamiento del río	Tlacolula de Matamoros	Tlacolula de Matamoros	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
34	Encauzamiento del río	Tlacolula de Matamoros	Tlacolula de Matamoros	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
35	Encauzamiento del río Salado	Santa María Del Tule	Santa María del Tule	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación

No	Nombre	Municipio	Localidad y/o Ciudad	Diagnóstico
36	Encauzamiento del río	Santa María Del Tule	Santa María del Tule	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
37	Encauzamiento del río	Santa María Del Tule	Santa María del Tule	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
38	Bordo de protección	San Sebastián Tutla	San Sebastián Tutla	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
39	Encauzamiento del río Salado	San Sebastián Tutla y Santa Cruz Amilpas	San Sebastián Tutla y Santa Cruz Amilpas	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
40	Río Salado. Encauzamiento de 0.5 km de cauce del río Salado del km 1+800 al km 2+300 aguas arriba de presa derivadora Alférez municipio de Tlacolula de Matamoros. Encauzamiento de 1.5 km de cauce del río Salado aguas arriba del puente cruce a la gravera del km 1+960 al km 3+460 en el municipio de Santa María el Tule, estado de Oaxaca	Santa María El Tule, Estado de Oaxaca	Santa María El Tule, Estado de Oaxaca	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
41	Río Salado. Encauzamiento y formación de bordos en un tramo de 200 m. Por ambas márgenes del río Salado aguas abajo de la presa derivadora "el Calicanto" y 500 m. Por ambas márgenes aguas arriba de la presa derivadora "el Calicanto" del mismo río y protección marginal de 100 m aguas arriba y 100 m. Aguas abajo de la presa mencionada, en el municipio de San Juan Guelavia, estado de Oaxaca.	San Juan Guelavia, Estado de Oaxaca.	San Juan Guelavia, Estado de Oaxaca.	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
42	Río Salado.- desazolve y encauzamiento del río Salado del km. 3+460 a 4+900 aguas arriba de la población de Santa María el tule hasta el puente rojas de Cuauhtémoc y 100 metros aguas arriba del puente la compuerta en el mismo municipio; reforzamiento de bordos de protección aguas arriba de la presa derivadora el calicanto y construcción de entrada de agua M.I. aguas abajo de la presa, en el municipio de San Juan Guelavia, estado de Oaxaca	San Juan Guelavia, Estado de Oaxaca	San Juan Guelavia, Estado de Oaxaca	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
43	Limpieza y desazolve del río Salado en una longitud de 3.7 km, en el municipio de San Antonio de la cal, estado de Oaxaca.	San Antonio de La Cal, Estado de Oaxaca.	San Antonio de La Cal, Estado de Oaxaca.	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
44	Río Chicapa.- limpieza y desazolve del río Chicapa en una longitud de 1.50 km, en el municipio de Unión Hidalgo, estado de Oaxaca	Union Hidalgo	Union Hidalgo	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación

No	Nombre	Municipio	Localidad y/o Ciudad	Diagnóstico
45	Río Chicapa. Encauzamiento y formación de bordos en una longitud de 1.5 km. En Chicapa de castro Oaxaca	Juchitan de Zaragoza	Chicapa de Castro	En malas condiciones, requiere mantenimiento y conservación
46	Bordo de protección en ambas márgenes del Río Atoyac en los municipios de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca de Juárez, y San Jacinto Amilpas, Oax.	San Jacinto Amilpas, Oaxaca de Juárez y Santa Cruz Xoxocotlan	San Jacinto Amilpas, Oaxaca de Juárez y Santa Cruz Xoxocotlan	En malas condiciones, requiere mantenimiento y continuar la protección marginal
47	Desazolve y formación de bordo	Santa María Huazolotitlan	Jose María Morelos	En malas condiciones, requiere mantenimiento y encauzamiento
48	Tres espigones en la margen derecha del río los perros en ciudad Ixtepec Oaxaca	Ciudad Ixtepec	Ciudad Ixtepec	En malas condiciones, requiere mantenimiento y encauzamiento
49	Entubado del río Jalatlaco en una longitud de 2.5 km en la ciudad de Oaxaca.	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	Requiere mantenimiento y limpieza
50	Formación de bordo en la margen derecha del río los perros en una longitud de 1,200 m en Santa María Xadani	Santa María Xadani	Santa María Xadani	En malas condiciones, requiere mantenimiento y protección marginal
51	Encauzamiento y formación de bordos del río Huamelula para proteger la población de Santiago Astata , Oaxaca	Santiago Astata	Santiago Astata	En malas condiciones, requiere protección marginal
52	Bordo de protección cerro La Esperanza	Santiago Pinotepa Nacional	Cerro la Esperanza	En malas condiciones, requiere sobre elevación
53	Bordo de protección Los Pocitos	Santiago Pinotepa Nacional	Los Pocitos	En malas condiciones, requiere sobre elevación
54	Bordo de protección Collantes	Santiago Pinotepa Nacional	Collantes	En malas condiciones, requiere sobre elevación
55	Río Ostuta. Bordo de protección margen izquierda. En una longitud de 500 m y formación de bordo en la margen izquierda, con una longitud de 1.5 km, municipio de San Francisco Ixhuatán, estado de Oaxaca.	San Francisco Ixhuatan	San Francisco Ixhuatan	En malas condiciones, requiere sobre elevación y continuación
56	Bordo de protección la boquilla	Santa María Huazolotitlan	Santa María Chicometepec (La Boquilla)	En malas condiciones, requiere sobre elevación
57	Bordo Mazunte	Santa María Tonameca	Mazunte	En malas condiciones y azolvado.

Fuente: Organismo de Cuenca Pacifico Sur: Infraestructura Hidroagrícola. Bordos y obras de protección contra inundaciones de centros de población y áreas productivas

4.3.3 Acciones no estructurales

La falta de una adecuada planeación de las zonas urbanas en la región, así como el crecimiento desordenado de la población ha originado los asentamientos irregulares en zonas de riesgo y en zonas federales.

Como parte de las acciones no estructurales que buscan la reducción de costos por emergencias sociales, el mejoramiento de la calidad de vida y la reducción de impactos ambientales se contempla la realización de estudios de demarcación de zonas federales, algunos ya se han llevado a cabo y otros están en la etapa de planeación.

Tabla 4.7 Acciones no estructurales

No.	Nombre del proyecto	Nivel de estudio	Fecha de inicio	Estado	Municipio	Localidad
1	Demarcación de Zona Federal del Río Espíritu Sto. o Chicapa, en Unión Hidalgo	Factibilidad	2012	Oaxaca	Unión Hidalgo	Unión Hidalgo
2	Demarcación de Zona Federal del Río Ostuta, en la localidad de Barrio San Fco. Ixhuatán	Factibilidad	2012	Oaxaca	San Francisco Ixhuatán	Barrio San Fco. Ixhuatán
3	Demarcación de Zona Federal del Río Niltepec, en la localidad de Santiago Niltepec	Factibilidad	2012	Oaxaca	Santiago Niltepec	Santiago Niltepec
4	Demarcación de Zona Federal del Río Espíritu Sto. o Chicapa, en Chicapa de Castro	Factibilidad	2012	Oaxaca	Juchitán de Zaragoza	Chicapa de Castro
5	Demarcación de Zona Federal del Río Niltepec, en la localidad de Las Palmas.	Factibilidad	2012	Oaxaca	San Francisco Ixhuatán	Las Palmas
6	Demarcación de Zona Federal del Río Ostuta, en la localidad de Barrio Ostuta	Factibilidad	2012	Oaxaca	San Francisco Ixhuatán	Barrio Ostuta
7	Demarcación de Zona Federal del Río Ostuta, en la localidad de Colonia El Guamol.	Factibilidad	2012	Oaxaca	Santiago Niltepec	Colonia El Guamol
8	Demarcación de Zona Federal del Río Los Perros, en la localidad de Cd. Ixtepec	Factibilidad	2013	Oaxaca	Asunción Ixtaltepec	Cd. Ixtaltepec
9	Demarcación de Zona Federal del Río Los Perros, en la localidad de El Espinal	Factibilidad	2013	Oaxaca	El Espinal	El Espinal
10	Demarcación de Zona Federal del Río Espíritu Sto. o Chicapa, en La Venta.	Factibilidad	2013	Oaxaca	Juchitán	La Venta
11	Demarcación de Zona Federal del Río Los Perros, en la localidad de Juchitán de Zaragoza	Factibilidad	2014	Oaxaca	Santo Domingo Zanatepec	Juchitán de Zaragoza
12	Demarcación de Zona Federal del Río Los Perros, en la localidad de Asunción Ixtaltepec	Factibilidad	2014	Oaxaca	Asunción Ixtaltepec	Asunción Ixtaltepec
13	Demarcación de Zona Federal del Río Comecapa, en la localidad de Santo Domingo Zanatepec	Factibilidad	2015	Oaxaca	Santo Domingo Zanatepec	Santo Domingo Zanatepec
14	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Nizalova, en la localidad de Cd. Ixtaltepec	Factibilidad	2015	Oaxaca	Asunción Ixtaltepec	Cd. Ixtaltepec
15	Demarcación de Zona Federal del Río Zanatepec, en la localidad de Santo Domingo Zanatepec	Factibilidad	2016	Oaxaca	Santo Domingo Zanatepec	Santo Domingo Zanatepec
16	Demarcación de Zona Federal del Río Espíritu Santo o Chicapa, en Sto. Domingo Ingenio	Factibilidad	2016	Oaxaca	Santo Domingo Ingenio	Sto. Domingo Ingenio
17	Demarcación de Zona Federal del Río Seco, en la localidad de Río Seco.	Factibilidad	2014	Oaxaca	San Pedro Huamelula	Río Seco

No.	Nombre del proyecto	Nivel de estudio	Fecha de inicio	Estado	Municipio	Localidad
18	Demarcación y delimitación de Zona Federal del Río Zaachila, en la localidad de Zaachila	Factibilidad	2014	Oaxaca	Santiago Astata	Zaachila
19	Demarcación de Zona Federal del Río Ayuta, en la localidad de Morro Ayuta.	Factibilidad	2015	Oaxaca	San Pedro Huamelula	Morro Ayuta
20	Demarcación de Zona Federal del Río Seco, en la localidad de Pob. Paja Blanca	Factibilidad	2015	Oaxaca	San Pedro Huamelula	Pob. Paja Blanca
21	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Camino Regadillo, en Puerto Escondido; mpio. de San Pedro Mixtepec	Factibilidad	2016	Oaxaca	San Pedro Mixtepec	Puerto Escondido
22	Demarcación de Zona Federal del Río Manialtepec, en San José Manialtepec	Factibilidad	2016	Oaxaca	Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	San José Manialtepec
23	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Marinero, en Puerto Escondido	Factibilidad	2016	Oaxaca	San Pedro Mixtepec	Puerto Escondido
24	Demarcación de Zona Federal del Río Cozoaltepec, en San Fco. Cozoaltepec, Santa María Tonameca	Factibilidad	2017	Oaxaca	Santa María Tonameca	San Francisco Cozoaltepec
25	Demarcación de Zona Federal del Río Santa María, en la localidad de Santiago Astata	Factibilidad	2017	Oaxaca	Santiago Astata	Santiago Astata
26	Demarcación de Zona Federal del Río Huamelula, en la localidad de San Pedro Huamelula	Factibilidad	2017	Oaxaca	San Pedro Huamelula	San Pedro Huamelula
27	Demarcación y de limitación de Zona Federal del Río El Coyul, en la localidad de El Coyul.	Factibilidad	2017	Oaxaca	San Pedro Huamelula	El Coyul
28	Demarcación de Zona Federal del Río San Felipe, en la localidad de Oaxaca de Juárez	Factibilidad	2012	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez
29	Demarcación de Zona Federal del Río Chiquito, en la localidad de Oaxaca de Juárez	Factibilidad	2013	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez
30	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Montoya, en la localidad de Oaxaca de Juárez	Factibilidad	2013	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez
31	Demarcación de Zona Federal del Río Viguera, en la localidad de Pueblo Nuevo	Factibilidad	2013	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Pueblo Nuevo
32	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Culebra, en la localidad de Sta. Cruz Xoxocotlán	Factibilidad	2013	Oaxaca	Santa Cruz Xoxocotlán	Sta. Cruz Xoxocotlán
33	Demarcación de Zona Federal del Arroyo El Vivero, en la localidad de Oaxaca de Juárez.	Factibilidad	2014	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez
34	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Río Blanco, en la localidad de Oaxaca de Juárez	Factibilidad	2014	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez

No.	Nombre del proyecto	Nivel de estudio	Fecha de inicio	Estado	Municipio	Localidad
35	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Jacarandas, en San Martín Mexicapam.	Factibilidad	2014	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	San Martín Mexicapam
36	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Bugambilias, en la localidad de Oaxaca de Juárez	Factibilidad	2015	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez
37	Demarcación de Zona Federal del Arroyo El Arenal, en la localidad de Oaxaca de Juárez	Factibilidad	2015	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez
38	Demarcación de Zona Federal del Arroyo San Martín, en San Martín de Mexicapam	Factibilidad	2015	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	San Martín de Mexicapam
39	Demarcación de Zona Federal del Arroyo San Jacinto, en San Juan Chapultepec	Factibilidad	2016	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	San Juan Chapultepec
40	Demarcación de Zona Federal del Río Atoyac, en la localidad de San Agustín de las Juntas	Factibilidad	2016	Oaxaca	San Agustín de las Juntas	San Agustín de las Juntas
41	Demarcación de Zona Federal del Río Salado, en la localidad de San Agustín de las Juntas	Factibilidad	2016	Oaxaca	San Agustín de las Juntas	San Agustín de las Juntas
42	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Santa Lucía, en la localidad de Santa Lucía del Camino	Factibilidad	2016	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Santa Lucía del Camino
43	Demarcación de Zona Federal del Río Salado, en la localidad de Santa Lucía del Camino	Factibilidad	2016	Oaxaca	Santa Lucía del Camino	Santa Lucía del Camino
44	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Ojo de Agua, en la localidad de Oaxaca de Juárez	Factibilidad	2017	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez
45	Demarcación de Zona Federal del Río Santa María, en la localidad de Oaxaca de Juárez.	Factibilidad	2017	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez
46	Demarcación de Zona Federal del Arroyo La Azucena, en San Martín Mexicapam	Factibilidad	2018	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	San Martín Mexicapam
47	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Santa Lucía, en la localidad de Oaxaca de Juárez	Factibilidad	2018	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez
48	Demarcación de Zona Federal del Arroyo El Zompantele, en la localidad de Oaxaca de Juárez	Factibilidad	2018	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez
49	Demarcación de Zona Federal del Río Salado, en San Antonio de la Cal.	Factibilidad	2018	Oaxaca	San Antonio de la Cal	San Antonio de la Cal
50	Demarcación de Zona Federal del Río Atoyac, en la localidad de Sta. Cruz Xoxocotlán	Factibilidad	2018	Oaxaca	Santa Cruz Xoxocotlán	Sta. Cruz Xoxocotlán
51	1a, 2a. y 3a. Etapa para la delimitación de Zona Federal de la margen de la Laguna de Mitla.	Factibilidad	2019	Oaxaca	San Pablo Villa de Mitla	San Pablo Villa de Mitla

No.	Nombre del proyecto	Nivel de estudio	Fecha de inicio	Estado	Municipio	Localidad
52	Demarcación de Zona Federal del Arroyo La Loma, en San Felipe del Agua.	Factibilidad	2019	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	San Felipe del Agua
53	Demarcación de Zona Federal del Río Nazareno, en la localidad de Sta. Cruz Xoxocotlán	Factibilidad	2020	Oaxaca	Santa Cruz Xoxocotlán	Sta. Cruz Xoxocotlán
54	Demarcación de Zona Federal del Río Tehuantepec, en la localidad de Sto. Dmgo. Tehuantepec	Factibilidad	2014	Oaxaca	Santo Domingo Tehuantepec	Santo Domingo Tehuantepec
55	Demarcación de Zona Federal del Río Tehuantepec, en la localidad de San Blas Atempa	Factibilidad	2015	Oaxaca	San Blas Atempa	San Blas Atempa
56	Sistema de alerta hidrometeorológico de Acapulco	Identificación	2012	Guerrero	Acapulco de Juárez	Acapulco de Juárez
57	Delimitación de Zona Federal de la 1a., 2a. y 3a. Etapa en la Laguna de Chautengo, perteneciente a los Municipios de Florencio Villa Real, Cuauhtec y Copala. Edo de Guerrero.	Factibilidad	2013	Guerrero	Copala	Copala
58	Construcción del Centro Regional de Atención de Emergencias, Chilpancingo, Gro. (ampliación)	Factibilidad	2013	Guerrero	Chilpancingo de los Bravo	Chilpancingo de los Bravo
59	Rehabilitación de las instalaciones del Observatorio Meteorológico de Acapulco	Identificación	2014	Guerrero	Acapulco de Juárez	Acapulco de Juárez
60	Demarcación de Zona Federal del Río Santa Catarina, en la loc. de San Juan de los Llanos	Factibilidad	2014	Guerrero	Igualapa	San Juan de los Llanos
61	Estudios Técnicos para la Delimitación de Zona Federal de la 2a. etapa del Río la Sabana, desde la localidad de la Venta hasta la localidad de el Treinta y cuatro ó km 34, perteneciente al mpio. de Acapulco de Juárez, Edo de Gro.	Proyecto ejecutivo	2015	Guerrero	Acapulco de Juárez	La Venta y El km Treinta y Cuatro
62	1a., 2a. y 3a. Etapa para la delimitación de Zona Federal del límite del vaso de la laguna Tecomate, mpio. de San Marcos Gro.	Proyecto ejecutivo	2015	Guerrero	San Marcos	Tecomate
63	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Quemado, en la localidad de Acapulco.	Factibilidad	2016	Guerrero	Acapulco de Juárez	Acapulco de Juárez
64	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Seco, en la localidad de Acapulco.	Factibilidad	2017	Guerrero	Acapulco de Juárez	Acapulco de Juárez
65	Demarcación de Zona Federal del Arroyo La Venta, en la localidad de Acapulco	Factibilidad	2017	Guerrero	Acapulco de Juárez	Acapulco de Juárez
66	Estudios Técnicos de Delimitación de Zona Federal de la Laguna de Tixtla, Mpio. De Tixtla de Guerrero, Gro	Proyecto ejecutivo	2019	Guerrero	Tixtla de Guerrero	Tixtla de Guerrero

No.	Nombre del proyecto	Nivel de estudio	Fecha de inicio	Estado	Municipio	Localidad
67	Demarcación de Zona Federal del Río Marquelia, en la localidad de Marquelia.	Factibilidad	2019	Guerrero	Marquelia	Marquelia
68	Demarcación de Zona Federal del Río Ayutla, en la localidad de Ayutla	Factibilidad	2022	Guerrero	Ayutla de los Libres	Ayutla
69	Demarcación de Zona Federal del Río Copala, en la localidad de Copala.	Factibilidad	2023	Guerrero	Copala	Copala
70	Demarcación de Zona Federal del Río Coyuquilla, en la localidad de Coyuquilla Sur.	Factibilidad	2012	Guerrero	Petatlán	Coyuquilla Sur
71	Demarcación de Zona Federal del Río Atoyac, en la localidad de Hacienda de Cabañas.	Factibilidad	2012	Guerrero	Benito Juárez	Hacienda de Cabañas.
72	Demarcación de Zona Federal del Río Petatlán, en la localidad de Petatlán.	Factibilidad	2012	Guerrero	Petatlán	Petatlán
73	Demarcación de Zona Federal del Río San Luis, en la localidad de San Luis San Pedro	Factibilidad	2012	Guerrero	Técpan de Galeana	San Luis San Pedro
74	Demarcación de Zona Federal del Río Coyuca, en la localidad de Coyuca.	Factibilidad	2012	Guerrero	Coyuca de Benítez	Coyuca de Benítez
75	Demarcación de Zona Federal del Río Atoyac, en la localidad de San Jerónimo.	Factibilidad	2012	Guerrero	Benito Juárez	San Jerónimo
76	Demarcación de Zona Federal del Arroyo Agua de Correa, en la localidad de Zihuatanejo.	Factibilidad	2012	Guerrero	Zihuatanejo de Azueta	Zihuatanejo
77	Estudios Técnicos para la Delimitación de Zona Federal de la 1a. etapa del Río Atoyac, desde la localidad de el Ticui hasta la altura de la 56/A zona militar (Gafe), municipio. de Atoyac de Álvarez.	Proyecto ejecutivo	2012	Guerrero	Atoyac de Álvarez	Atoyac de Álvarez
78	Apoyo a Programas de Consejos de Cuenca	Pre-factibilidad	2013	Guerrero	Varios	Varias
79	Capacitación y asistencia especializada en acuicultura y pesca ribereña	Factibilidad	2014	Guerrero	Varios	Varias
80	Estudios Técnicos para la delimitación de zona federal de la 1a., 2a., 3a., y 4a., etapa de la Laguna de Mitla, perteneciente a los Municipios de Coyuca de Benítez, Benito Juárez y Atoyac de Álvarez, Gro.	Factibilidad	2014	Guerrero	Coyuca de Benítez	Coyuca de Benítez
81	Demarcación de Zona Federal del Río Atoyac, en la localidad de Atoyac.	Factibilidad	2015	Guerrero	Atoyac de Álvarez	Atoyac de Álvarez
82	Aprovechamiento del potencial acuícola y pesquero	Pre-factibilidad	2015	Guerrero	Varios	Varias

No.	Nombre del proyecto	Nivel de estudio	Fecha de inicio	Estado	Municipio	Localidad
83	Delimitación de Zona Federal del límite del vaso de la Laguna Nuxco, mpio. De Técpan de Galeana, Gro.	Factibilidad	2016	Guerrero	Técpan de Galeana	Nuxco

Fuente: Conagua. Programa Hídrico Regional Visión 2030. RHA V. 2013

4.4 Identificación de los actores sociales involucrados en la gestión de crecidas

Los actores sociales que intervienen, antes, durante y después de un evento de inundación pueden ser organizaciones civiles, asociaciones de productores, asociaciones vecinales, personas que habitan en zonas de riesgo de inundación, etc. Para esta Región no se cuenta con información para identificar las formas de participación de estas asociaciones.

4.5 Identificación de la vulnerabilidad a las inundaciones

La vulnerabilidad hace referencia al contexto físico, social, económico y ambiental de una región, sector o grupo social susceptible de ser afectado por un fenómeno meteorológico o climático.

4.5.1 Guerrero

El estado de Guerrero cuenta con una precipitación media anual de 1,151 mm, sin embargo, persiste la fuerte presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos con fuertes precipitaciones, que podrían incrementarse con el cambio climático, afectando directamente a las poblaciones costeras como Ometepec, San Marcos, Cuajinicuilapa en la Costa Chica; Coyuca de Benítez, Atoyac, San Jerónimo, Tecpan de Galeana en la Costa Grande, por citar algunas, y algunos puntos específicos como las regiones turísticas de Acapulco e Ixtapa-Zihuatanejo, y poblaciones importantes como: Chilpancingo, entre otras, y también, en general, las zonas de producción agrícola como en las zonas de los Distritos y Unidades de Riego.

Estrechamente ligado al punto de las inundaciones, se presenta la invasión de cauces en las zonas urbanas y periurbanas, acción que altera la funcionalidad de la red fluvial al reducir la capacidad del área hidráulica de los cauces, además de que se van azolvando las lagunas y zonas bajas aledañas, que amortiguan y controlan el agua que llega y ayudan a evitar inundaciones, ocurriendo que el agua excedente inunde las zonas adjuntas que resultan ser ya zonas habitadas, y en una gran mayoría, por gente de escasos recursos.

Esta situación se propicia, principalmente, por la inexistencia de un ordenamiento territorial adecuado y la falta de respeto a la normatividad actual, así como a la falta de planificación de los gobiernos municipales, que permiten asentamientos humanos en zonas de alto riesgo. En conjunto, a la falta de programas de atención a la población sin vivienda, así como la difusión inadecuada de avisos de situaciones de riesgo a estas poblaciones, ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos.

4.5.2 Oaxaca

Desde el punto de vista hídrico, Oaxaca es una entidad de alta vulnerabilidad, por su ubicación geográfica está en una zona de generación de huracanes y ríos caudalosos y de respuesta rápida; principalmente en la zona del Istmo de Tehuantepec, Valles Centrales y Costa.

El Estado de Oaxaca está conformado por ocho regiones hidrológicas: 18 Balsas, 20 Costa Chica de Guerrero, 21 Costa de Oaxaca, 22 Tehuantepec, 23 Costa de Chiapas, 28 Papaloapan, 29 Coatzacoalcos y 30 Grijalva Usumacinta.

En la zona del Istmo de Tehuantepec, se localizan los ríos con más problemas de afectación por desbordamiento; debido a su falta de capacidad hidráulica y tiempos cortos de concentración. Los ríos Ostuta y Los Perros cruzan las principales zonas urbanas de esta región; este último río es afectado por asentamientos humanos y la basura que arrojan en su cauce.

En los Valles Centrales, la ciudad de Oaxaca de Juárez y su zona conurbada, es el centro de población que enfrenta la mayor vulnerabilidad porque su crecimiento anárquico modificó el entorno geográfico, generando cauces alterados, laderas inestables y numerosos asentamientos irregulares que obstruyen o desvían las corrientes.

Las precipitaciones torrenciales en la Zona de los Valles Centrales, provocan generalmente el arrastre de materiales sólidos de las laderas que se concentran en los cauces de los arroyos y ríos, ocasionando desbordamiento de los cauces e inundaciones en las zonas urbanas.

Los cauces de los ríos y arroyos permanecen secos durante la mayor parte del año. Sin embargo, cuando se presentan lluvias torrenciales, estos cauces representan un gran peligro, porque ponen en riesgo la integridad física de los habitantes.

Las principales localidades que sufren inundaciones son: Juchitán de Zaragoza por el río Los Perros y San Francisco Ixhuatán por el río Ostuta, que año tras año sufren de manera recurrente inundaciones y daños en su infraestructura de agua potable, u a las casas habitación.

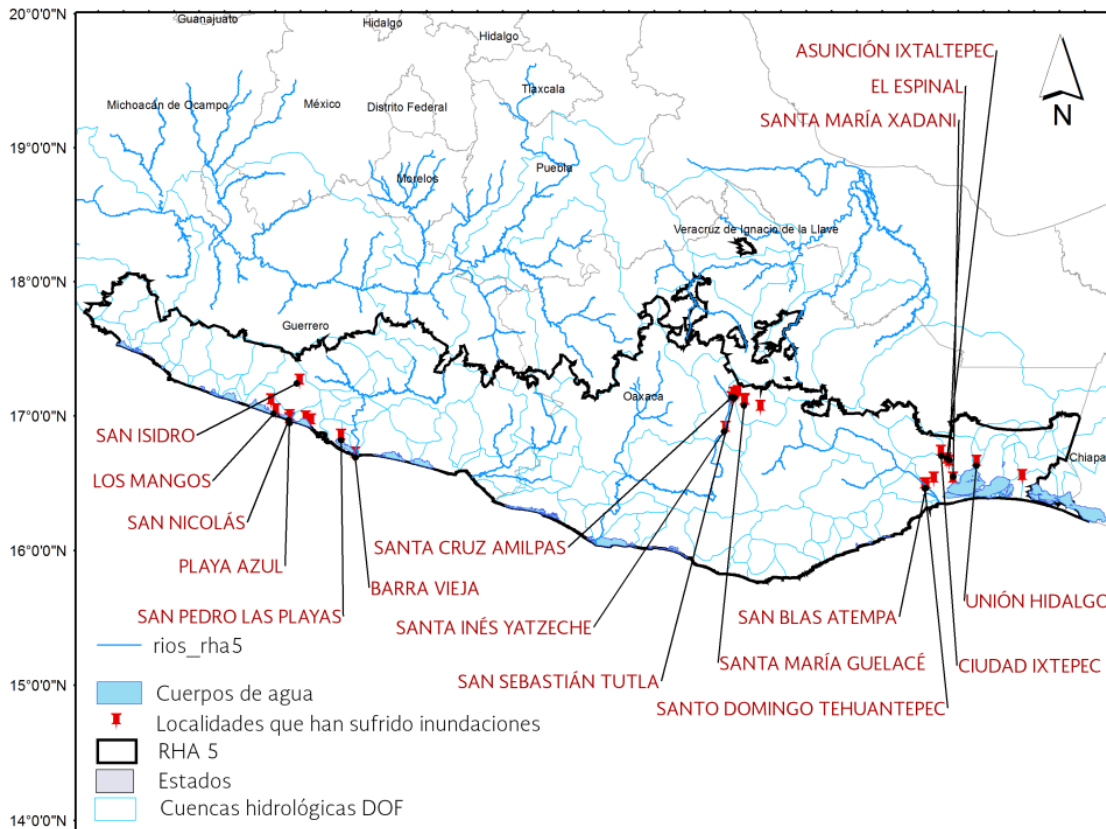
Aunado a esto, la invasión de cauces y zonas federales es otro gran problema a resolver, debido a asentamientos de crecimiento irregular por paracaidistas.

Las regiones del Papaloapan, Istmo de Tehuantepec, Costa, Cañada y Sierra Norte son vulnerables ante fenómenos hidrometeorológicos (ciclones), los niveles de peligro que reportan son medio (sin decesos y da-

ños moderados) y alto (decesos, daños extraordinarios y asentamientos irregulares en cauces, planicies de inundación o aguas abajo de presas o bordos y en menor escala el nivel de riesgo muy alto.



Figura. 4.2 Localidades vulnerables a inundación



Fuente: Conagua. Organismo de Cuenca Pacífico Sur. Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, 2013.

4.5.3 Vulnerabilidad de la población ante una inundación

Para calcular la vulnerabilidad de la población ante el fenómeno de inundación se tomaron en cuenta factores económicos, sociales, el grado de conectividad de la zona y las condiciones materiales del lugar que se habita.

$$\begin{aligned}
 I_{Vul} = & I_{Pei}_i + I_{Vph_S_Serv}_i \\
 & + I_{Vph_PisoTi}_i \\
 & + I_{P_0a5_60yMa}_i \\
 & + I_{GraProNoEs}_i \\
 & + I_{PSinDer}_i \\
 & + I_{Vph_SinBien}_i \\
 & + I_{PCon_Lim}_i
 \end{aligned}$$

Donde:

I_{VUL} = índice de vulnerabilidad

I_{PEI} = índice de población económicamente inactiva.

$I_{VPH_S_SERV}$ = Índice de viviendas particulares habitadas que no tienen luz eléctrica, agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, así como drenaje.

I_{VPH_PISOTI} = Índice de viviendas particulares habitadas con piso de tierra.

$I_{P_0A4_60YMAS}$ = Índice de población menor a 5 años y mayor a 60 años.

$I_{GRADOPRONOES}$ = Índice del grado promedio de no escolaridad en un rango de 0 a 1.

$I_{VPH_SINBIEN}$ = Índice de viviendas particulares habitadas que no disponen de radio, televisión, refrigerador, lavadora, automóvil, computadora, teléfono fijo, celular ni internet.

I_{PCON_LIM} = Índice de personas que tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana.

Nota: el índice de cada variable se divide entre nueve por ser este el número de variables y asignarles el mismo peso a cada una. Los índices oscilan en un rango de 0 a 1.

Para equilibrar el grado de importancia de cada una de las variables que determinan el índice de vulnerabilidad con respecto a las otras, se les asigna un valor que de más peso a las condiciones físicas o limitaciones que pueden existir en la población, para ello se utilizaron los valores mostrados en la tabla.

Tabla 4.8 Asignación de pesos a los índices para el cálculo de la vulnerabilidad

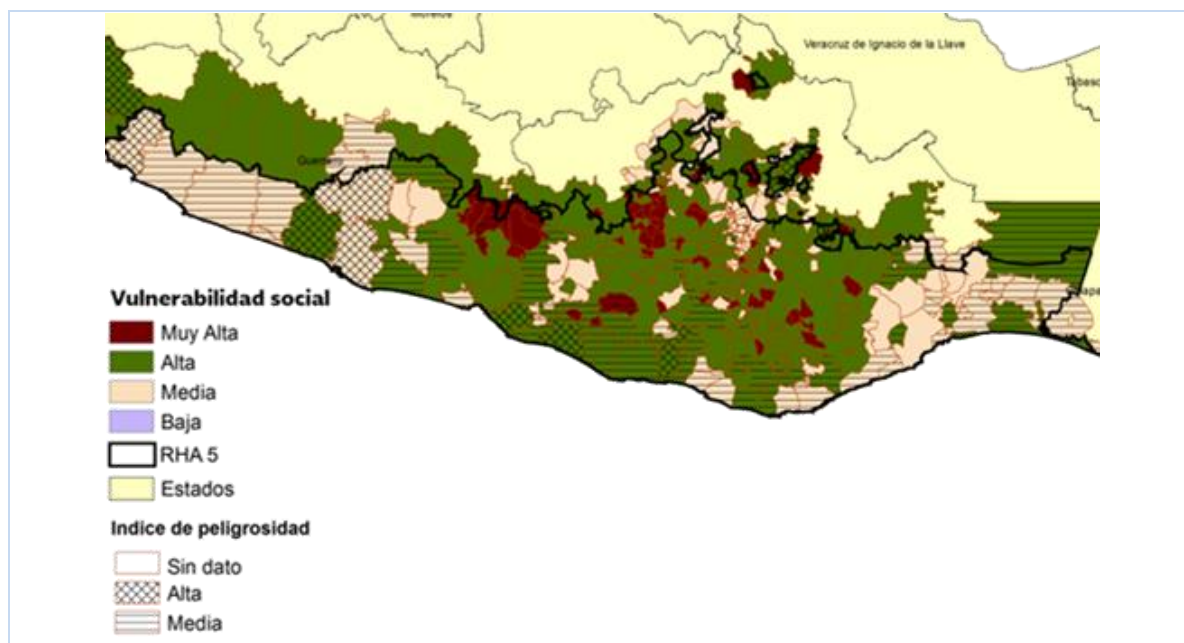
Índice	Peso asignando
I_P_OA4_60YMAS	0.18
I_PCON_LIM	0.2
I_GRAPRONOES	0.09
I_PEI	0.14
I_PSINDER	0.14
I_VPH_PISOTI	0.08
I_VPH_S_SERV	0.08
I_VPH_SNBIEN	0.09

Fuente: IMTA, 2013.

Haciendo un análisis nacional se definieron los niveles de vulnerabilidad en baja (0-25), media (>0.25 y <=0.35), alta (>0.35 y <=0.45) y muy alta (>0.45). En el caso de la RHA V, la vulnerabilidad social está en un rango de 0.24 a 0.54, lo que significa que existe una variedad de rasgos económicos y sociales en la zona. En la siguiente figura se muestra el mapa de la región con el cruce de la información de la vulnerabilidad socioeconómica y el índice de peligrosidad de INEGI.

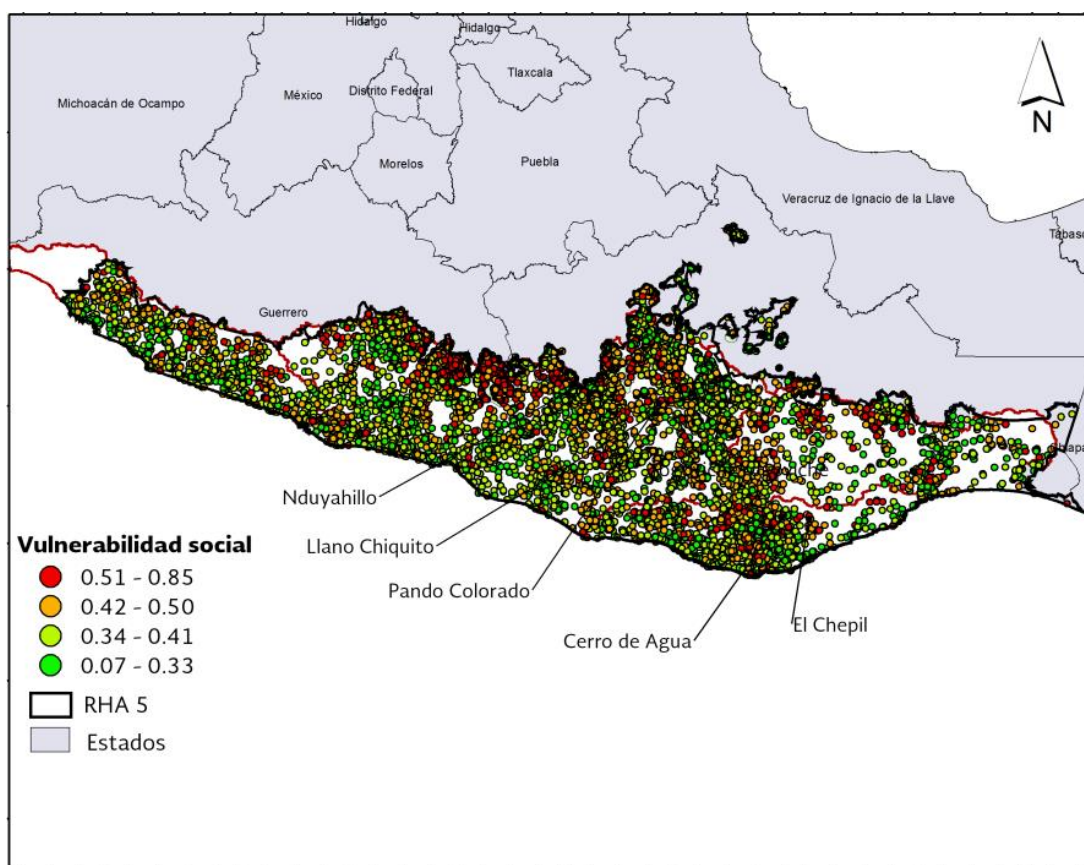
En cuanto a nivel localidad, Santa María Jalapa del Marqués, Santiago Pinotepa Nacional, El Cerrito, Laguna del Quemado, Santa Cruz de Rita y El Campo son poblaciones vulnerables al fenómeno de inundaciones de acuerdo a su índice.

Figura. 4.3 Vulnerabilidad socioeconómica según índice de peligrosidad



Fuente: INEGI 2010 y capítulo Vulnerabilidad de la población frente a inundaciones e inestabilidad de laderas del libro "Las Cuencas Hidrográficas de México, Diagnóstico y Priorización", INE. IMTA 2013

Figura. 4.4 Índice de vulnerabilidad de localidades ubicadas en zonas inundables



Fuente: INEGI 2010 y capítulo Vulnerabilidad de la población frente a inundaciones e inestabilidad de laderas del libro “Las Cuencas Hidrográficas de México, Diagnóstico y Priorización”, INE. IMTA 2013

4.5.4 Valor del PIB en zonas inundadas

Los municipios con mayor PIB dentro de la zona de inundación son Acapulco de Juárez

en Guerrero con 63,644 y en Oaxaca de Juárez con 48,536.

Tabla 4.9. Valor del PIB en municipios con áreas de inundación

Municipio	Población	Estado	PIB (millones de pesos)	% de zona inundable
Florencio Villarreal	20,175	Guerrero	976.54	21
Benito Juárez	15,019	Guerrero	239.83	32
San Francisco del Mar	7,232	Oaxaca	68.52	17
Unión Hidalgo	13,970	Oaxaca	193.79	11
Santa Gertrudis	2,858	Oaxaca	12.78	17
San Andrés Zabache	726	Oaxaca	1.05	11
San Mateo del Mar	14,252	Oaxaca	115.76	17
El Espinal	8,310	Oaxaca	197.87	12

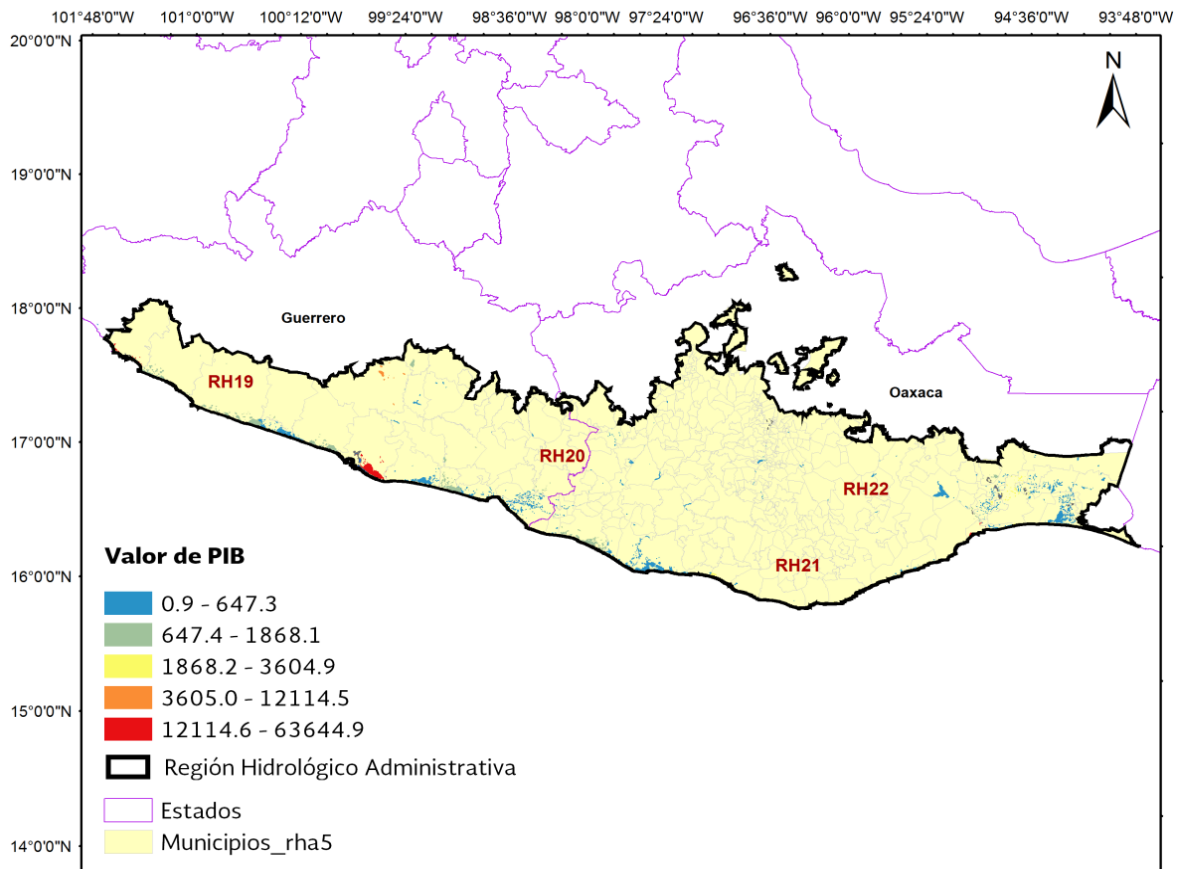
Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010

Tabla 4.10. Valor del PIB en municipios con mayor generación de PIB

Municipio	Población	Estado	PIB (millones de pesos)	% de zona inundable
Acapulco de Juárez	789,971	Guerrero	63,644.90	0.0600
Zihuatanejo de Azueta	118,211	Guerrero	51,838.01	-
Oaxaca de Juárez	263,357	Oaxaca	48,536.42	-
Salina Cruz	82,371	Oaxaca	41,089.58	0.0700
Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza	93,038	Oaxaca	3,604.90	0.0100
San Pedro Mixtepec -Dto. 22 -	42,860	Oaxaca	3,096.18	0.0300
Santa María Huatulco	38,629	Oaxaca	2,618.01	-
Santa Lucía del Camino	47,356	Oaxaca	1,940.27	-
Santiago Pinotepa Nacional	50,309	Oaxaca	1,868.09	0.0800
Chilapa de Álvarez	120,790	Guerrero	1,838.24	0.0100
Santa Cruz Xoxocotlán	77,833	Oaxaca	1,727.86	0.0100
Santo Domingo Tehuantepec	61,872	Oaxaca	1,670.59	0.0100
Ciudad Ixtepec	26,450	Oaxaca	1,467.29	0.0300
Técpan de Galeana	62,071	Guerrero	1,377.11	0.0100
Tlaxiactac de Cabrera	9,417	Oaxaca	1,369.53	-
Atoyac de Álvarez	61,316	Guerrero	1,363.87	-
Ometepec	61,306	Guerrero	1,298.90	-
Guadalupe Etla	2,433	Oaxaca	1,115.53	-

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

Figura. 4.5 Zonas inundables con su respectivo PIB



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

4.6 Identificación y análisis de la coordinación entre instituciones involucradas en la gestión de crecidas

La adopción de un enfoque que enfatiza la prevención, la mitigación del riesgo y reducción de daños, exige la participación de una amplitud de actores en el proceso de la comunicación. En el caso de la región se cuenta con diferentes actores organizados en niveles:

- Organismos gubernamentales
- Instituciones científicas y académicas
- Medios de comunicación
- Organizaciones civiles
- Sector privado
- Población

4.6.1 Organismos gubernamentales

Bajo la óptica del manejo integral de riesgos se identificaron los organismos gubernamentales de los diferentes órdenes de gobierno que están involucrados o pueden jugar un papel en el proceso de comunicación. La importancia de los diferentes actores puede variar en las diversas fases del manejo integral del riesgo hídrico (MIRH) de acuerdo a sus responsabilidades, atribuciones y capacidades.

Estas instituciones cuentan con el equipo, la tecnología y los recursos humanos, financieros y materiales para generar información crucial para prevenir y disminuir los riesgos por contingencias hídricas. Son, además, los principales responsables del manejo integral de riesgos en los diversos órdenes de gobierno.

A nivel federal las principales instituciones son las siguientes:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: Es la cabeza de sector en materia ambiental incluyendo el manejo y administración de los recursos hídricos a nivel federal. Las instancias más relevantes relacionadas con el MIRH son:

- ✓ Comisión Nacional del Agua. Órgano desconcentrado de la SEMARNAT con importantes responsabilidades en materia de riesgos hidrometeorológicos.
- ✓ Unidad de Servicio Meteorológico Nacional (USMN). Dependiente de la CONAGUA. A cargo del Servicio Meteorológico Nacional responsable de proporcionar información sobre el estado del tiempo a escala nacional y local. Mantiene informado al Sistema de Protección Civil de las condiciones meteorológicas que pueden afectar a la población y sus actividades económicas. Realiza estudios climatológicos y es responsable del Banco Nacional de Datos Climatológico
- ✓ Organismos de Cuenca de Pacífico Sur Los organismos de cuenca en coordinación con las direcciones locales son los responsables de administrar y preservar las aguas nacionales en sus regiones hidrológicas-administrativas, cuenta cada uno con un Director General, un Consejo Consultivo y un Consejo de Cuenca. Los organismos de cuenca serán los responsables de la instrumentación de los Programas Regionales de Prevención de Contingencia Hídrica.
- ✓ El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) es un organismo público descentralizado de la SEMARNAT que se aboca a enfrentar los retos nacionales y regionales asociados con el manejo del agua, y a perfilar nuevos enfoques en materia de investigación y desarrollo tecnológicos para proteger el recurso y asignarlo de manera eficiente y equitativa entre los distintos usuarios.

Secretaría de Gobernación. Es la cabeza de sector en materia de protección civil. Coordina las acciones de las instituciones públicas que integran el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). El Secretario de la SEGOB, junto con el Presidente, está por ley autorizado para determinar si una situación

puede ser considerada como emergencia o desastre.

- ✓ Coordinación General de Protección Civil (CGPC). Es la oficina que coordina el SINAPROC. Es responsable de la elaboración de programas de protección civil a nivel federal, estatal y municipal y de la coordinación inter-institucional de respuestas en caso de emergencia y desastre.
- ✓ El Fondo Nacional de Desastres (FONDEN). Canaliza recursos necesarios a las zonas y poblaciones afectadas durante la etapa de emergencia y después de ocurrido el desastre, siempre y cuando el estado afectado no tenga la capacidad financiera ni operativa para responder de manera adecuada. El FONDEN analiza y evalúa las solicitudes de declaratoria de emergencia y de desastre emitidas por los gobiernos de los estados y determina la distribución de fondos a los sectores más afectados de acuerdo a las reglas de operación de dicho fondo.
- ✓ El Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEM). Tiene como finalidad financiar proyectos preventivos enfocados a la reducción de riesgos hídricos. Los fondos se operan a través de sub-cuentas específicas mediante un Fideicomiso Preventivo de Desastres Naturales (FIPREDEM)
- ✓ Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Es un centro de investigación científica y tecnológica. Contribuye a la prevención de los desastres a través de la producción de conocimiento científico y técnico; asimismo, realiza tareas de alertamiento y fomento de una cultura de autoprotección.

La Secretaría de la Defensa Nacional. Es parte del SINAPROC y tiene un papel importante en casos de desastre a través de:

- ✓ Fuerza de Apoyo para Casos de Desastre. Opera el Plan DNIII E que consiste en actividades de preparación para reaccionar en forma oportuna y controlar el riesgo de desastres, apoya

en el alertamiento a la población, contribuye en tareas de evacuación, rescate, refugios temporales, aprovisionamiento y en la rehabilitación de los caminos y recuperación de los servicios básicos de salud, luz y agua.

El Sistema Nacional de Protección Civil. Es una figura de coordinación interinstitucional con la concurrencia de los tres órdenes de gobierno, la sociedad civil y las comunidades. La organización de este Sistema está basada en un Consejo Nacional de Protección Civil que integran el Presidente de la República, los representantes de las dependencias, organismos e instituciones de la Administración Pública Federal, el Centro Nacional de Prevención de Desastres, y los grupos voluntarios, así como los sistemas de protección civil de las entidades federativas, el Distrito Federal, los municipios y las delegaciones políticas.

Gobiernos Estatales y Municipales. A nivel de los estados y municipios existen también un conjunto de instituciones responsables de la gestión de los recursos hídricos, incluyendo el manejo integral de riesgos con instancias estatales responsables de la protección civil. Destacan:

- ✓ Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil
- ✓ Coordinaciones Estatales y Coordinaciones Municipales de Protección Civil con formas de organización y coordinación similar a las nacionales.
- ✓ Sistemas Estatales de Protección Civil (integrados de manera interinstitucional).

Otras instituciones gubernamentales. Hay instituciones de gobierno que cuentan con instancias y programas para prevenir, reducir y/o mitigar los riesgos y contingencias hídricas, muchas de ellas integradas en el SINAPROC. Sus acciones van desde el monitoreo del clima, la formulación de mapas de riesgo para zonas y sectores específicos, hasta programas para la recuperación productiva, medidas estructurales en la gestión de cuencas, el aseguramiento de cosechas y la remodelación y reubicación de viviendas y

asentamientos humanos, atención a problemas sanitarios, entre otras. Entre las instituciones que cuentan con áreas o programas específicos en materia de gestión integral de riesgos hídricos se encuentran:

- ✓ Secretaría de Desarrollo Social
- ✓ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
- ✓ Comisión Nacional Forestal de la SEMARNAT
- ✓ Secretaría de Salud
- ✓ Secretaría de Economía
- ✓ Nacional Financiera
- ✓ Instituto Mexicano del Transporte (dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes).

4.6.2 Programa de acción de urgencias epidemiológicas y desastres.

Ante urgencias epidemiológicas y de desastre, la SSA realiza acciones encaminadas a la protección de la salud de la población por medio de la activación social y la atención coordinada, oportuna e integral; y toma las medidas preventivas y de control pertinentes, para reducir los riesgos a la salud de la población.

Para evitar y controlar la presencia de casos y brotes epidémicos en zonas desastre, realiza lo siguiente:

- Pone en marcha los planes de intervención.
- Garantiza la atención médica gratuita, oportuna y de calidad con personal capacitado y los insumos necesarios.
- Realiza una difusión oportuna de medidas para el autocuidado de la salud de acuerdo con el evento en estudio.
- Disminuye riesgos epidemiológicos mediante la participación oportuna de grupos como las brigadas de salud.
- Apoya en acciones específicas de atención psicológica.
- Construye una plataforma para generar un cambio de actitud y comportamiento, encaminado a una nueva cul-

tura de prevención y protección de la salud.

La secretaría de salud tiene como reto el proporcionar atención universal y gratuita a la población afectada en las unidades de salud, refugios temporales o módulos comunitarios durante la fase aguda posterior a la presencia de un desastre provocado por un fenómeno natural u ocasionado por el hombre, así como proveer de medicamentos necesarios.

Los coordinadores técnicos son los responsables de dirigir, asesorar y apoyar técnicamente a los participantes, así como promover e integrar la planeación, operación y evaluación de las tareas que se efectúan, además de la consecución de las operaciones y actividades propias de su competencia.

Los coordinadores corresponsables aportan y apoyan, sus programas, planes de emergencia y los recursos humanos y materiales, además de desarrollar sus propias actividades.

Durante la etapa de auxilio, el sector salud toma el papel de coordinador técnico en el rubro de salud, y coordinador corresponsable en la evaluación de daños; planes de emergencia; coordinación de emergencia; búsqueda, salvamento y asistencia; servicios estratégicos, equipamiento y bienes y aprovisionamiento.

Durante la recuperación actúa como coordinador corresponsable en el componente de reconstrucción y vuelta a la normalidad.

4.6.3 Corresponsabilidad interinstitucional en la atención de emergencias por fenómenos hidrometeorológicos.

El Gobierno del Estado de Oaxaca a través del Instituto Estatal de Protección Civil y los Gobiernos Municipales con sus Unidades de Protección Civil, cuentan con personal para la atención de contingencias de todo tipo, pero; enfocado solo a la cuestión de apoyos directos a la población, realizando actividades como: suministros para albergues (despen-

cas, cobijas, ropa, entre otros insumos). Carecen del equipo y personal capacitado necesario para atender las emergencias hidrometeorológicas en los centros de población afectados por el impacto de algún fenómeno extraordinario.

El Organismo de Cuenca Pacífico Sur en el estado de Oaxaca cuenta con un Centro Regional de Atención de Emergencias (CRAE) ubicado en la costa de Oaxaca, específicamente en San José del Progreso, el

cual cuenta con personal técnico-operativo y equipo especializado en atención de emergencias para la distribución de agua potable, suministro de energía y desalojo de agua en zonas inundadas.

La ubicación del CRAE en la costa de Oaxaca, provoca que en muchas ocasiones la atención de emergencias no se brinde de manera eficiente y eficaz por los tiempos de traslado de los equipos, que en muchas ocasiones supera las 36 horas de traslado.

Tabla 4.11. Corresponsabilidad interinstitucional

Funciones/Dependencias	Alertamiento	Comunicación social de la emergencia	Coordinación de la emergencia	Planes de emergencia	Evacuación, búsqueda y rescate	Seguridad pública	Asistencia social y albergues	Servicios estratégicos, equipamiento y bienes	Salud pública	Aprovisionamiento	Evaluación de daños
Centro Estatal de Operaciones			R								R
Secretaría General de Gobierno	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE
Coor. Gral. De Protección Civil	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT
SEDENA	Cr		Cr	Cr	R	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr
Secretaría de Marina	Cr		Cr	Cr	R	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr
SAGARPA			Cr	Cr	Cr			Cr			Cr
S. C. T.	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr			Cr		Cr	Cr
Capitanías de Puerto	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr						
S. E. P.				Cr	Cr		Cr				Cr
SEDESOL			Cr	Cr	Cr		Cr	CT		Cr	Cr
S. S. A.			Cr	Cr			Cr	Cr	CT	Cr	Cr
Secretaría de Energía			Cr	Cr				Cr		Cr	Cr
SECTUR				Cr	Cr		Cr				
P. F.				Cr	Cr	Cr					
I.M.S.S.				Cr			Cr		Cr	Cr	Cr
I.S.S.S.T.E.				Cr			Cr		Cr	Cr	Cr
CONAGUA	R		Cr	Cr	Cr						Cr
DICONSA				Cr				Cr		Cr	
SEDESOL ESTATAL			Cr	Cr	Cr		Cr	R		Cr	Cr
Secretaría de Finanzas			Cr	Cr						Cr	Cr
Secretaría de Admón.			Cr	Cr						R	Cr
Secretaría de Desarrollo Rural	Cr		Cr	Cr	Cr			Cr			Cr
SECUDE				Cr			Cr				Cr
Secretaría de Salud			Cr	Cr				Cr	R		Cr
Secretaría de Seg Pub			Cr	Cr		R				Cr	Cr

Funciones/Dependencias	Alertamiento	Comunicación social de la emergencia	Coordinación de la emergencia	Planes de emergencia	Evacuación, búsqueda y rescate	Seguridad pública	Asistencia social y albergues	Servicios estratégicos, equipamiento y bienes	Salud pública	Aprovisionamiento	Evaluación de daños
Subsecretaría de Turismo				Cr							Cr
P. G. J. E.				Cr	Cr	Cr	Cr				Cr
Coord. Gral de Com Soc.		R	Cr	Cr							
DIF			Cr	Cr			R		Cr	Cr	
PEMEX				Cr	Cr			Cr		Cr	Cr
C. F. E.				Cr	Cr			Cr			Cr
ANIQ	Cr		Cr	Cr							
A.S.A.				Cr				Cr			Cr
TELMEX				Cr				Cr			Cr
FERROMEX				Cr				Cr			Cr
Universidad				Cr			Cr			Cr	Cr
DGETI				Cr			Cr				Cr
Radio Aficionados	Cr	Cr		Cr							
Cruz Roja				Cr	Cr				Cr	Cr	
Bomberos				Cr	Cr						
Club Social				Cr			Cr				
Grupos Voluntarios				Cr			Cr			Cr	

Fuente: Coordinación General de Protección Civil, Tamaulipas, 2011. Plan de Contingencias: Temporadas de ciclones tropicales 2011.

CE Coordinador Ejecutivo

CT Coordinador Técnico

R Responsable

Cr Corresponsable

Después del análisis realizado se puede determinar que en la región existe una legislación adecuada tanto federal o estatal para ir resolviendo los problemas relacionados al fenómeno de inundaciones, sin embargo, el problema radica en que dichas normas, reglamentos y leyes no son aplicados estrictamente, en parte por la insuficiencia de los recursos presupuestales dedicados a estos aspectos, pero fundamentalmente por la falta de coordinación entre las distintas instancias gubernamentales involucradas y por cuestiones políticas y de presiones sociales. De igual modo, hacen falta acciones legales que obliguen al cumplimiento de actos de desalojo y reubicación de las personas en la

infraestructura y cauces ubicados en zonas de alto riesgo y en terrenos de zonas federales. Esta situación se propicia, principalmente, por la falta de ordenamiento territorial y programas de atención a la población sin vivienda.

El actual marco institucional, enfrenta limitaciones para abordar la problemática del agua en la región del Pacífico Sur, para lo cual se requiere de la incorporación de nuevos mecanismos de concertación y de política pública que permitan alcanzar soluciones consensuadas y sean al mismo tiempo técnicamente viables.

5 Evaluación de riesgos de inundación

En las últimas décadas la vulnerabilidad de México frente a los desastres ha propiciado impactos humanos, económicos, sociales y ambientales de enorme trascendencia para los gobiernos y las poblaciones. El cambio climático, entre otros factores, ha actuado como acelerador y amplificador de vulnerabilidades, y ha influido en la intensidad e impacto de los fenómenos extremos. Es por ello que la GASIR elabora estudios a fin de reducir sus consecuencias sobre la población, y definir acciones de mitigación y respuesta, para la preparación, planificación a mediano y largo plazo en el manejo de emergencias, así como proponer políticas públicas al respecto.

5.1 Evaluación del riesgo preliminar de inundación con información disponible

El término “riesgo”¹ se utiliza coloquialmente de muchas maneras y no necesariamente con un significado formal uniforme. En este manual se maneja el concepto como lo hace el Sistema Nacional de Protección Civil de México. El riesgo es la probabilidad de que una cierta magnitud de daño ocurra bajo la presencia de un peligro (o amenaza) de cierta magnitud, dada una cierta vulnerabilidad y exposición de personas, infraestructura, bienes materiales hasta actividades humanas a dicho peligro o amenaza. La vulnerabilidad es una medida del grado de daño que puede ocurrir a una persona, edificación, obra, bien mueble o inmueble o actividad humana para diversas magnitudes del peligro. La exposición es una medida del grado en el que una cierta persona, edificación, obra, bien o actividad está sujeta a la acción del peligro en términos de su ubicación en el tiempo y el espacio. Así pues, una zona es más o menos riesgosa, no solamente en

términos de la frecuencia e intensidad con la que se presenten el peligro, sino también por el grado de vulnerabilidad y exposición que los habitantes, edificaciones, obras, bienes y actividades tengan en dicha zona. En forma genérica se dice que el riesgo es función del peligro, de la vulnerabilidad y de la exposición:

$$R = f(P, V, E)$$

Donde:

R = Riesgo, magnitud de daño bajo la presencia de un peligro

P = Certeza de un peligro (amenaza), valores de 0 a 1

V = Pérdida total del bien ante el peligro ocurrido, valores de 0 a 1

E = Exposición al peligro, valores de 0 a 1

Este concepto se adoptó para establecer la metodología del cálculo del riesgo, la cual será detallada en los capítulos siguientes.

Para realizar la evaluación de riesgo se identificaron las zonas potencialmente inundables utilizando información de Agroasemex S.A. y sobreponiéndole algunas inundaciones históricas reconocidas y/o registradas por diversas fuentes, sin embargo, la mayoría de las inundaciones históricamente registradas no aparecen en el mapa de Agroasemex. Por lo anterior, la GASIR decidió usar 13 zonas piloto siendo las cuencas del Río La Sabana y el río Papagayo las que le corresponden a la región. A continuación se describe la caracterización y problemática provocada por inundaciones en dichas cuencas donde se realizó el cálculo del riesgo.

El riesgo asumido en este Programa está representado de la siguiente manera, Escuder et al (2010):

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

En donde el peligro o amenaza está en función del tirante o altura de la inundación asociado a una probabilidad de ocurrencia (inverso del periodo de retorno) y la vulnerabilidad está dada por el tipo de vivienda (bienes expuestos) y el índice de marginación de la zona inundada.

¹ Manual para el control de inundaciones. Conagua, febrero de 2011.

El Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED) cuenta con el Sistema de Análisis y Visualización de Escenarios de Riesgo (SAVER) publicado vía web, y uno de sus módulos es el Atlas Nacional de Riesgo por Inundación en México (ANRI).

El ANRI trasladado a una plataforma para Computadora Personal (ANRI-PC) se utiliza para estimar los daños en zonas habitacionales por evento de inundación en la zona de interés. El ANRI-PC evalúa daños en una mancha de inundación bajo el supuesto de que por cada celda (pixel) de una malla (archivo raster) se tiene un mismo tirante de inundación.

El proceso a seguir durante el cálculo de los daños económicos por inundación puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Delimitación de la zona de inundación.
2. Definición de la probabilidad de ocurrencia del evento (inverso del periodo de retorno) para los cuales será evaluado el daño.
3. Cálculo de los tirantes de inundación y velocidad, con base en algún modelo hidrológico-hidráulico, para cada uno de los periodos de retorno seleccionados.
4. Selección de curvas de daño (urbanas, agrícolas, etc.) mismas que relacionan tirante o duración de la inundación con los daños económicos.
5. Con base en las curvas de daño, las características socioeconómicas en la zona de estudio y el tirante alcanzado en la inundación para cada evento, se calculan los daños económicos.
6. Determinación del Daño Anual Esperado (DAE).

La estimación del riesgo en términos de daños por año resulta importante en la toma de decisiones cuando se presenta la cantidad total del daño esperada considerando más de un evento de inundación, lo que permite construir curvas de daño-probabilidad para una zona o región. De tal manera que el área total bajo la curva representa el Daño promedio Anual Esperado (DAE) por año para todos los eventos considerados, Messner et

all (2007). El DAE se calcula con la fórmula (Meyer et al, 2012):

$$\overline{DAE} = \sum_i^k D_i \cdot \Delta P_i$$

$$D_i = \frac{D(P_i - 1) + D(P_i)}{2}$$

$$\Delta P_i = |P_i - P_{i-1}|$$

Donde D_i es el daño promedio de dos eventos de probabilidad de excedencia i , ΔP_i es el intervalo de probabilidad entre las probabilidades de excedencia de ambos eventos.

5.1.1 Aplicación de la metodología a nivel nacional

Para aplicar la metodología, son necesarios los siguientes insumos:

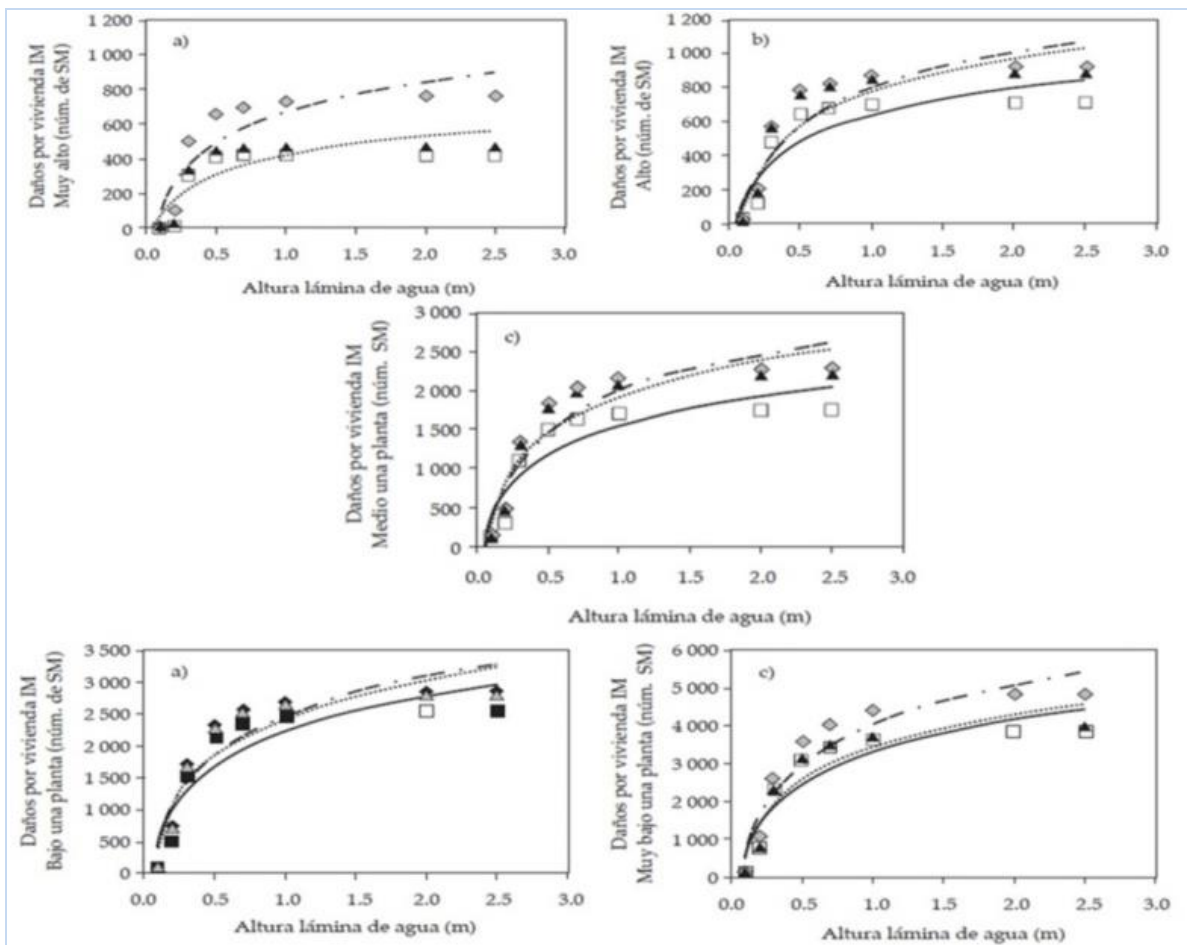
- a. Polígono que delimita la zona de inundación. Es el área donde se estimarán los daños.
- b. Modelo digital de elevaciones (MDE) usado por el ANRI-PC. Es el continuo de elevaciones escala 1:50,000 del INEGI con una resolución de 50 x 50 m y es utilizado para las zona piloto. El ANRI-PC tiene integrado el modelo SRTM (Shuttle Radar Topography) de cobertura mundial, publicado por el Instituto de Tecnología de California cuya resolución más aproximada es de 90 x 90 m y es usado para estimaciones de daños en viviendas para el modo de procesamiento por lotes.
- c. Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB). Constituyen la unidad básica del Marco Geoestadístico Nacional. De las AGEB urbanas se obtiene el conjunto de índices de marginación existentes en la zona de inundación.
- d. Tirante, estimado con base en modelos hidrológicos-hidráulicos en formato raster para diferentes probabilidades. En particular para el nivel nacional, el tirante fue estimado a través de promedios móviles por el mismo ANRI-PC.

e. Curvas de daños. Curvas que relacionan características de la inundación (por ejemplo tirante y duración) y los daños en pesos y pueden ser de tipo urbano y agrícola. En este Programa las curvas utilizadas corresponden a daños en viviendas, publicadas por Baró et al, 2007 y 2011 quien calculó el valor del daño con base en el costo de cada bien, obteniendo así el valor en pesos de los daños económicos para cada altura de lámina de agua alcanzada y para cada una de las AGEB presentes en la zona de inundación.

las curvas generadas no pierdan validez con el tiempo, ya que al actualizar el salario mínimo, también se actualizan las curvas. Baró et al, 2007 y 2011, además generó ocho tipos de curvas en función del índice de marginación, donde el eje horizontal corresponde a valores de altura de lámina de agua (tirante) en metros y el eje vertical a los daños económicos en unidades de número de salarios mínimos. El ANRI-PC maneja cinco de las ocho curvas tipo arriba citadas y corresponden a: Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo nivel de marginación (Figura 5.1).

Estos daños totales se convirtieron en número de salarios mínimos, lo que permite que

Figura. 5.1 Curvas tipo de daños en zonas habitacionales.



Fuente: Baró et al, 2007

Cálculo de los daños económicos

Con base en la previa definición del riesgo, éste fue calculado a través del ANRI-PC con base en los insumos anteriores.

En el caso de las curvas de daño, estas pueden ser expresadas de manera matemática con la siguiente ecuación:

$$\text{No. SMG} = a * \ln(h) + b$$

Donde:

No. SMG Es el número de salarios mínimos generales

h Es el valor de la lámina de agua (tirante)

a y b Constantes que dependen del índice de marginación

De manera que el valor monetario o daño para cada una de las viviendas en la zona de inundación, es el número de salarios mínimos multiplicado por el valor actual del salario mínimo.

Para el cálculo de daños a nivel nacional se realizaron los siguientes procesos:

- De los polígonos de inundación asociados a un período de retorno de 40 años, procedentes de Agroasemex se llevó a cabo la selección de polígonos, descartando aquellos que no cruzaran con AGEBS ni con áreas agrícolas.
- Se estimó para cada polígono una altura de agua (tirante), utilizando el MDE del terreno y el método de promedios móviles para asignarle a cada celda del raster un valor de tirante, restando ambas cotas de elevación. Este proceso fue realizado en procesamiento "batch".

Del cálculo nacional se obtuvo el daño total para la República Mexicana por un monto de \$179,334 millones, del cual el daño total para la Región Pacífico Sur es de 422 millones de pesos.

Tabla 4.10. Daños económicos en la RHA Pacífico Sur

Estado	Viviendas	Población	Costo Mínimo (\$)	Costo Máximo (\$)	Costo Probable (\$)
Guerrero	4,993	21,999	286,853,441.00	377,340,404.60	341,674,623.13
Oaxaca	1,359	5,957	69,790,304.49	96,251,001.53	80,803,053.69
Total	6,352	27,956	356,643,745.49	473,591,406.13	422,477,676.82

A continuación se muestra la caracterización y diagnóstico de la zona piloto definida para la región así como la metodología seguida para estimar el daño en zonas habitacionales por período de retorno de una zona de inundación y su Daño Anual Esperado (DAE).

5.2 Zona piloto

5.2.1 Caracterización

La cuenca piloto seleccionada para la Región Hidrológica Pacífico Sur es la zona que conforma las cuencas siguientes:

- La cuenca del *Río La Sabana 1* pertenece a la región hidrológica No. 19 Costa Grande de Guerrero, tiene una superficie de aportación de 306 kilómetros cuadrados.

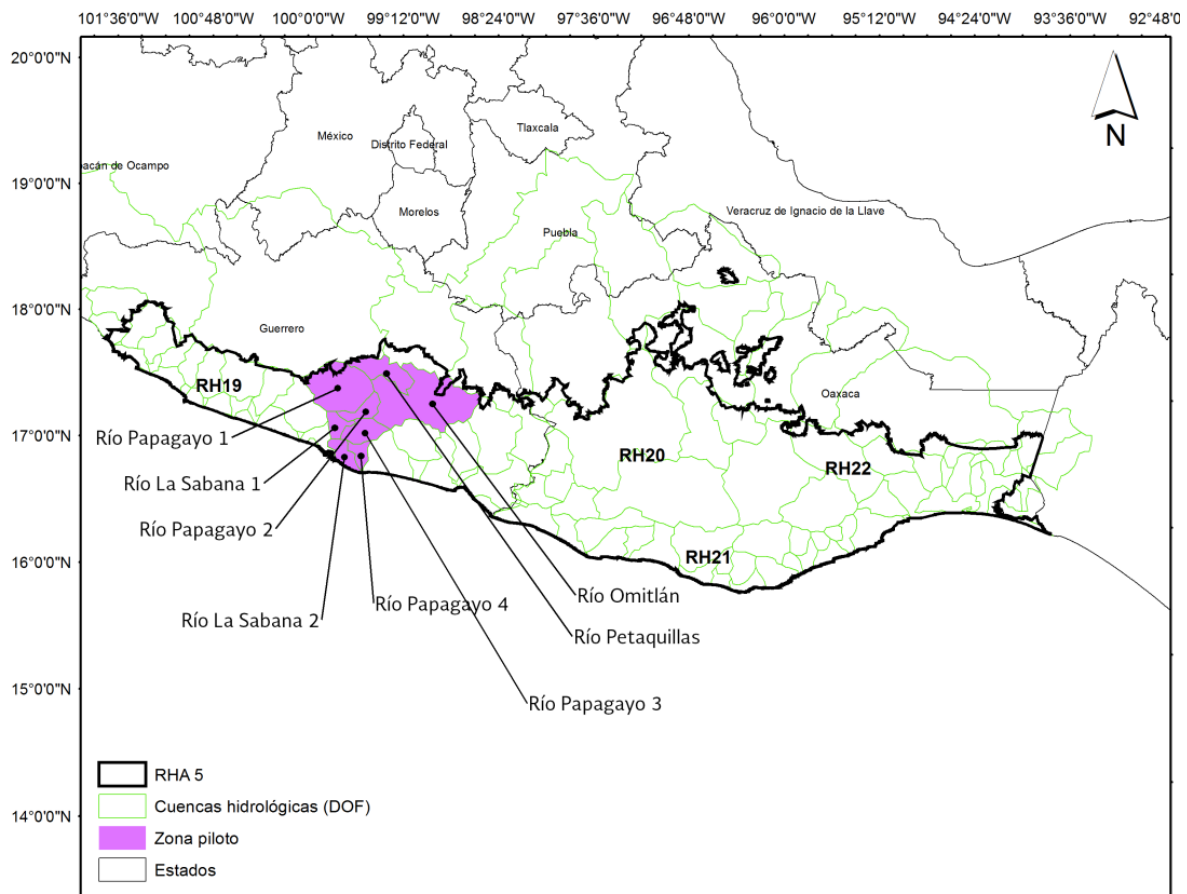
- La cuenca del *Río La Sabana 2* pertenece a la región hidrológica No. 19 Costa Grande de Guerrero, tiene una superficie de aportación de 433 kilómetros cuadrados.
- La cuenca del *Río Papagayo 1* pertenece a la región hidrológica No. 20 Costa Chica de Guerrero, tiene una superficie de aportación de 1,952.95 kilómetros cuadrados.
- La cuenca del *Río Papagayo 2* pertenece a la región hidrológica No. 20 Costa Chica de Guerrero, tiene una superficie de aportación de 427.60 kilómetros cuadrados.
- La cuenca del *Río Papagayo 3* pertenece a la región hidrológica No. 20 Costa Chica de Guerrero, tiene una superficie

- de aportación de 625.45 kilómetros cuadrados.
- La cuenca del *Río Papagayo 4* pertenece a la región hidrológica No. 20 Costa Chica de Guerrero, tiene una superficie de aportación de 294.24 kilómetros cuadrados.
- La cuenca del *Río Omitlán* pertenece a la región hidrológica No. 20 Costa Chica

de Guerrero, tiene una superficie de aportación de 3,353.54 kilómetros cuadrados.

- La cuenca del *Río Petaquillas1* pertenece a la región hidrológica No. 20 Costa Chica de Guerrero, tiene una superficie de aportación de 872.46 kilómetros cuadrados.

Figura. 5.2 Ubicación de la zona piloto



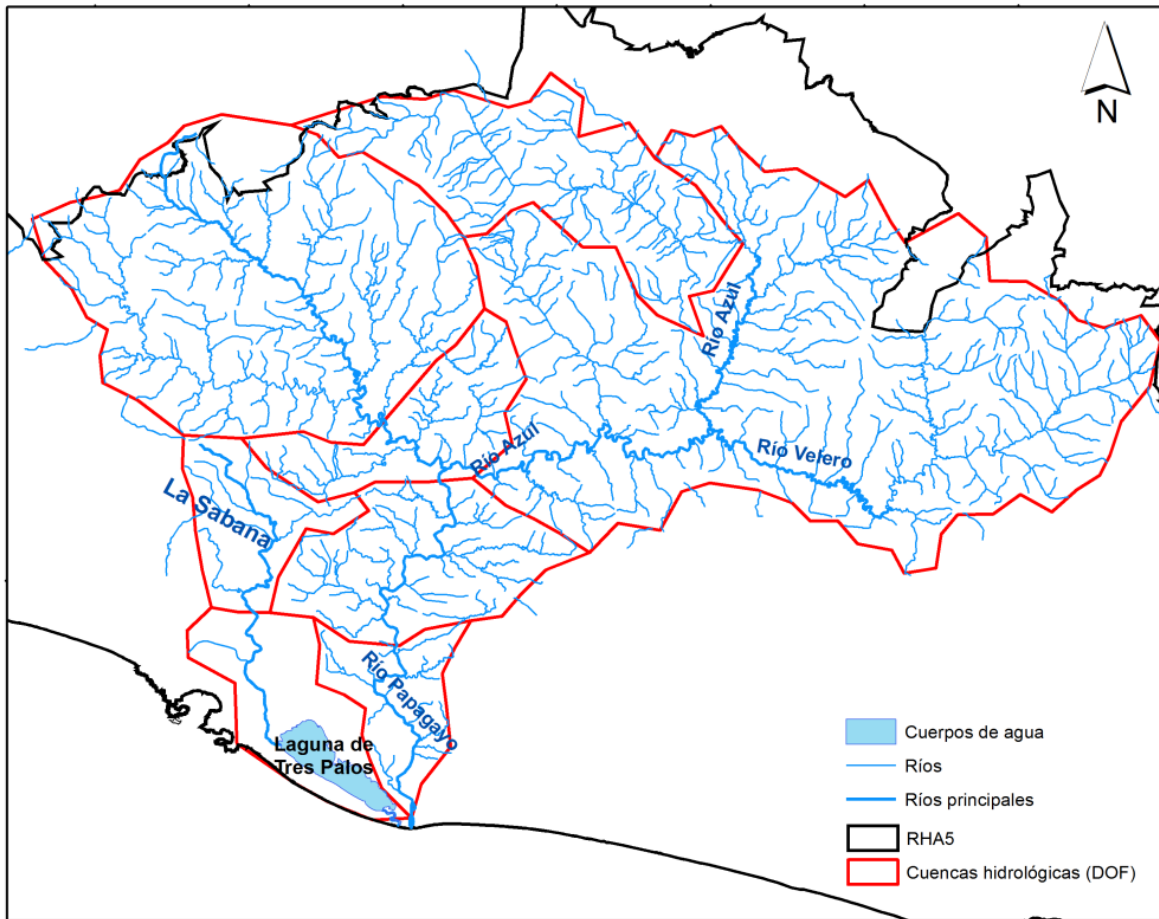
Fuente. Diario Oficial de la Federación, 2009

El polígono correspondiente a la zona piloto tiene un área aproximada de 8,265.24 kilómetros cuadrados, en esta zona se encuentran lomeríos y planicies aluviales en la boca de los ríos, rocas metamórficas.

Uno de los principales afluentes de la zona es el Río La Sabana con una longitud de 35 kilómetros cuadrados, pendiente media de 1.71% y gasto medio anual en la desembocadura de 3 m³/s, y como afluentes principales están algunos ríos intermitentes de la zona.

Otro de los principales afluentes es el río Papagayo con una longitud de 445 kilómetros cuadrados, una pendiente de 1.40% y un gasto medio anual de 190 m³/s, como afluentes principales se encuentran el río Azul, Omitlán y Velero.

Figura. 5.3 Ríos localizados en la zona piloto



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

Como puede observarse en la figura, existe una gran cantidad de escurrimientos en las cuencas, algunos intermitentes y otros perenes; por lo que la mayoría de localidades que se ubican en la zona, tiene cerca algún escurrimiento.

Existen algunas áreas identificadas como zonas de riesgo por encontrarse en la cercanía de los ríos, en la zona piloto se encuentran:

La Laguna de Tres Palos se ubica en el municipio de Acapulco, tiene una profundidad media de 2.5 metros y alcanza los 5 metros en algunas zonas, recibe aportaciones del río La Sabana, en torno a ella 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. Por otro lado el crecimiento anárquico de la población tanto en zonas rurales y urbanas han derivado en problemas que afectan al uso del agua, seguridad, tenencia de la tierra y sus bienes inherentes, ya que han invadido los cauces de los ríos y vasos de agua.

Los lugares afectados por inundaciones son: la colonia San Pedro Las Playas, el Fraccionamiento Playa Paraíso, la Localidad de Barra Vieja, Boca Chica, la Unidad Habitacional Vicente Guerrero, la colonia La Zanja, la Unidad Habitacional Campestre de La Laguna.