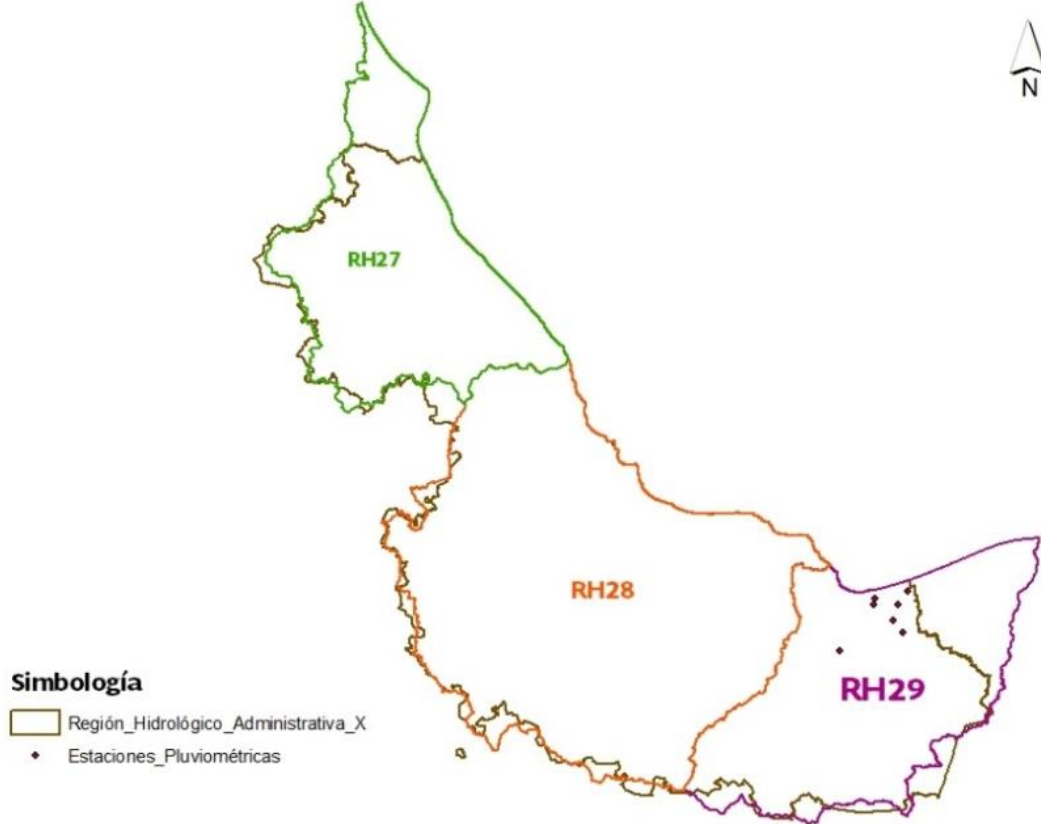


Figura 3-30 Pluviómetros en la RHA X GC

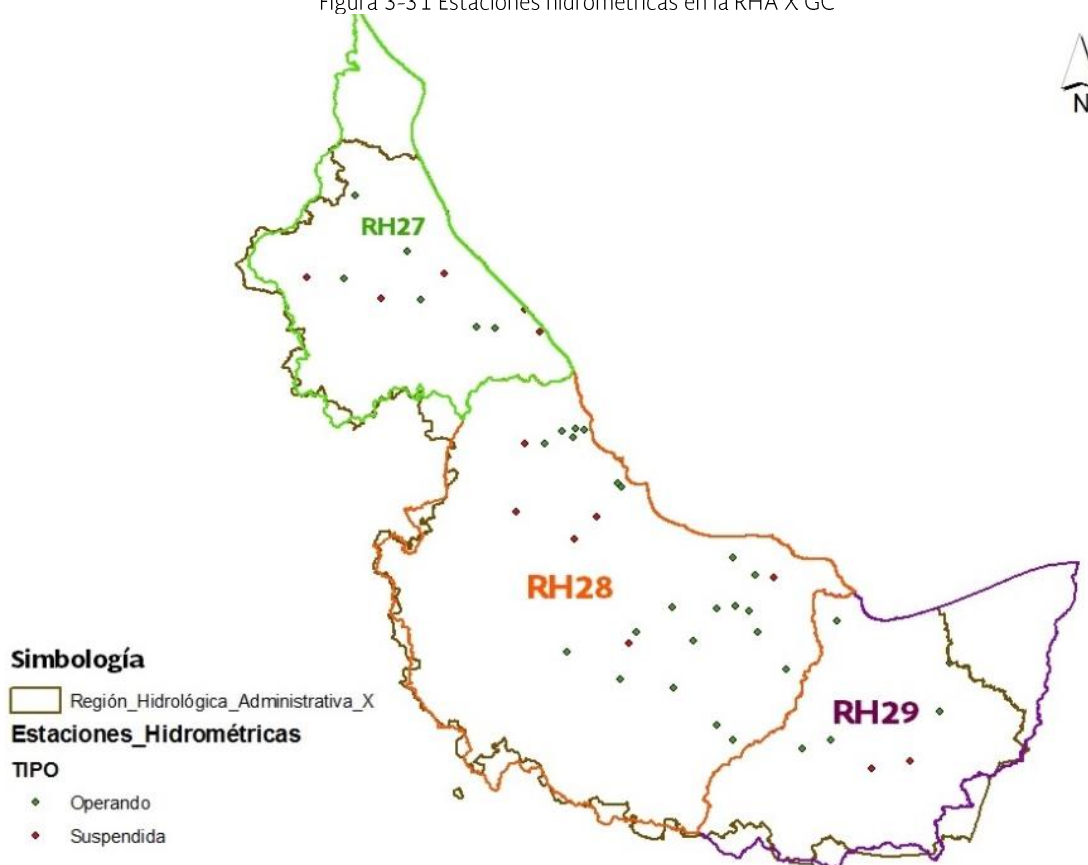


Fuente: IMTA. Elaborado con información del Organismo de Cuenca Golfo Centro.

Estaciones Hidrométricas. El Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BAN-DAS), tenía en 2006 un catálogo de 99 estaciones hidrométricas en la RHA X GC. Para 2010 se tiene otras 21 estaciones registradas, lo que hace un total de 120 estaciones.

Sin embargo, el OCGC tiene un registro actual de 46 estaciones, con un total de 33 estaciones operando y 13 estaciones suspendidas por factores que se detallan en el siguiente capítulo (Figura 3-31).

Figura 3-31 Estaciones hidrométricas en la RHA X GC



Fuente: IMTA, Con información del Organismo de Cuenca Golfo Centro.

Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana. El pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana son medidas no estructurales que constituyen elementos de planificación y preparación, que son consideradas antes de que ocurran las crecidas. En la RHA X GC se implementan estas acciones en la cuenca del río Apulco que es afluente del río Tecolutla. El sistema consiste en observar la precipitación de tres estaciones climatológicas (Zacapoxtla, Cuetzalan y Ayotoxco) y los niveles de la presa La So-

ledad, cuando aquellas alcanzan 100 mm en 24 horas generan escurrimientos que causan desbordamientos en la parte baja de la cuenca. La presa es operada con base en el funcionamiento del vaso, el cual consiste en medir el caudal de entrada al embalse y descargar una cantidad similar de agua por medio de extracción por turbina y por apertura de compuertas. El nivel de emergencia es cuando el vaso alcanza una altura de 803 msnm, (Tabla 3-20).

Tabla 3-20 Nivel de emergencia presa "La Soledad"

Caudal de desfogue (m ³ /s)	Nivel de emergencia	Afectaciones
200-600	Alerta	Sin afectaciones
600-1,000	Leve	Sin afectaciones
1,000-1,500	Moderada	Leves afectaciones en las márgenes del río Apulco
>1,500	Severa	Afectaciones en las localidades de Buenavista, Paso del Jardín, Ejido Colonia Morelos, El Chacal y Paso

En cualquier condición de nivel de emergencia, la CFE encargada de la operación de la presa, emite el comunicado al Organismo de Cuenca a fin de coordinar el aviso a la población civil a través de protección civil de los estados de Puebla y Veracruz. El tiempo de concentración a la primera localidad en riesgo es entre cinco y seis horas.

Las poblaciones marginales aguas abajo de la presa con riesgo de inundación son Buenavista con 1 293 habitantes, Paso del Jardín con 386 habitantes, Ejido Colonia Morelos con 176 habitantes, El Chacal con 1 206

habitantes y Paso del Palmar con 281 habitantes.

Alerta Gris. El Centro de Estudios y Pronósticos Meteorológicos (CECPM) de la Secretaría de Protección Civil, emite la Alerta Gris con un tiempo mínimo de 5 días previos a la probabilidad de incidencia de un agente perturbador en Veracruz (como lluvias severas, frentes fríos, nortes, suradas, que no están consideradas por el SIAT CT), mediante la emisión de boletines por intervalos no menores a 24 horas entre uno y otro (Figura 3-32).

Figura 3-32 Ejemplo de boletín de Alerta Gris



Fuente: <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/>

Durante el tiempo de duración de la Alerta Gris los integrantes del CEPC se mantienen informados, mediante los boletines que emi-

te el Centro Estatal de Comunicaciones (CECOM) de la Secretaría de Protección Civil y

realizan las tareas previamente definidas que a cada uno correspondan.

La Coordinación General de Comunicación Social (CS) emite comunicados de prensa a partir de la emisión de la Alerta Gris, con el fin de informar y orientar a la población sobre las medidas preventivas y de protección existentes y que deban adoptarse ante la presencia y probable incidencia del fenómeno hidrometeorológico sobre territorio veracruzano (PC, 2012-2013).

El Estado de Veracruz ha tenido que desarrollar esta alerta de prevención ya que el Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIAT-CT), no considera fenómenos que afectan severamente a la región como los frentes fríos por ejemplo los cuales no entran en las escalas de ciclones tropicales Saffir-Simpson y de Circulación (SEGOB, 2013) las cuales se tienen implementadas en este sistema a nivel nacional. Gracias a los beneficios que ha traído a la población veracruzana esta será adaptada a escala nacional porque es un ejemplo de prevención, informó el coordinador general del SMN de la CONAGUA, Juan Manuel Caballero González. Al inaugurar el 22 Congreso Mexicano de Meteorología y el séptimo Congreso Internacional de Meteorología, el servidor público reconoció la capacidad de respuesta y el trabajo coordinado que realizó el Sistema de Protección Civil de Veracruz ante el impacto de Ingrid, en septiembre del año en curso (Periódico La Jornada. Martes 5 de noviembre de 2013, p. 12. <http://www.jornada.unam.mx/2013/11/05/politica/012n3pol>).

Protocolos de operación. La RHA X GC, cuenta con un Protocolo de Alerta para Condiciones Meteorológicas e Hidrológicas Severas realizado a nivel nacional por la CONAGUA a nivel central y que ha sido adecuado por el Organismo de Cuenca Golfo Centro, coordinadamente con las Direcciones Locales de Veracruz y Puebla.

El protocolo inicia con un comunicado de la Subdirección General Técnica a la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos

(GASIR) donde se instruye la revisión y preparación de las actividades requeridas para la temporada de lluvias. A su vez La GASIR avisa a los Organismos de Cuenca y direcciones locales sobre la revisión de los puntos críticos y niveles de almacenamiento en presas, esta actividad concluye con la aprobación del protocolo de atención de emergencias de las Direcciones Locales.

Posteriormente, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el Servicio Meteorológico Regional y las Áreas Meteorológicas en forma participativa emiten un diagnóstico meteorológico realizado comparando varios modelos matemáticos (MM5, WRF, GFS y NAM). Se analizan los umbrales de daños para cada una de las zonas de riesgo, y se toma la decisión de emitir una nota especial que corresponde a la fase uno, o se continúa en estado de modelación.

La fase uno consiste en realizar vigilancia hidrometeorológica o de las condiciones climáticas severas que corresponda manteniendo la comunicación ente las diferentes áreas correspondientes de la CONAGUA y la Secretaría de Gobernación Si se mantiene el tiempo severo y/o tendencias ascendentes en umbrales de precipitación se pasa a la fase dos.

La fase dos, activa la condición de emergencia, en donde se emiten avisos meteorológicos y se establece vigilancia meteorológica e hidrométrica en las presas. Monitoreando las estaciones climatológicas cercanas a ríos y presas, se prevé la posibilidad de superar el umbral de desbordamiento y se emite la fase tres.

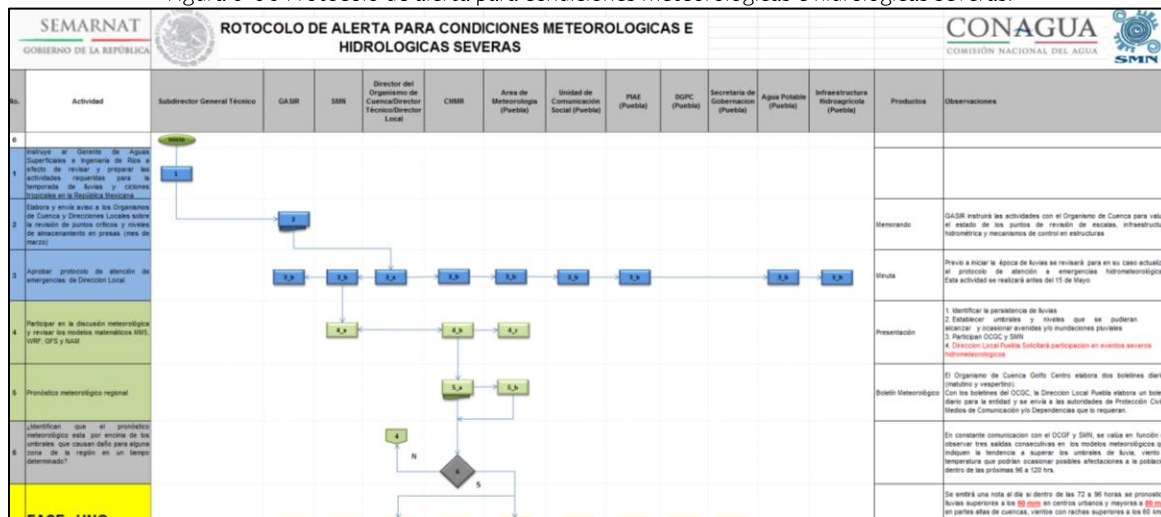
En la fase tres, se comunica vía correo electrónico a Protección Civil Estatal la tendencia de superar los umbrales críticos, así como la evolución en la capacidad de almacenamiento de presas. En relación al sistema de presas se vigilará su evolución de acuerdo a su porcentaje de almacenamiento y las políticas de operación. Se convocará a reunión extraordinaria con el distrito de riego 030, brigada de PIAE y áreas específicas de las Direcciones Locales para determinar acciones. La Direc-

ción General de Atención de Emergencias de Protección Civil de los Gobiernos Estatales renviará el aviso a las Direcciones Municipales de Protección Civil afectadas. El Departamento Regional de Hidrometría de CFE apoya con las observaciones del sistema Necaxa y de las presas Miguel De la Madrid y Miguel Alemán. Se implementa la logística para la atención a la población afectada. Protección Civil emite reporte de daños al Gobernador y a los integrantes del Consejo

Estatual en cuanto a personas afectadas e infraestructura afectada y evaluación preliminar de daños a la misma.

Finalmente el protocolo establece la operación acciones de saneamiento básico, reparación de infraestructura afectada e Integra las estadísticas de los eventos hidrometeorológicos en la jurisdicción de la Dirección Local y el Organismo de Cuenca (Figura 3-33).

Figura 3-33 Protocolo de alerta para condiciones meteorológicas e hidrológicas severas.



Fuente: CONAGUA, Dirección Local Puebla

3.6 Identificación de actividades productivas actuales en las planicies de inundación Producción agrícola

La economía agrícola regional está sustentada en dos distritos de riego: el 035 La Antigua y el 082 Río Blanco localizados en el estado de Veracruz, la superficie dominada de cada uno es de 72,560 ha y 54,841 ha respectivamente, en estos se producen 2,209 millones de toneladas de cosecha al año.

Se cuenta también, con cuatro Distritos de Temporal Tecnificado con una superficie de 198 mil ha. El número estimado de Unidades

de Riego es de 1,328 (681 organizadas y 647 sin organizar), con una superficie dominada solo de las unidades de riego organizadas (2005-2006) de 73,576 ha, con un rendimiento de 28.9 ton/ha.

Los cultivos principales que se establecen en el DR 082 con rendimientos superiores a la media general son: caña de azúcar, maíz, pasto, arroz, chile verde, jitomate y pepino, los frutales como la toronja, piña, papaya y limón, entre todos, con una lámina media de 66 cm y una eficiencia global estimada en un 35%. Según el Plan Director del DR 035, el aprovechamiento del agua para riego se hace con una eficiencia global estimada en 32.5%, en el DR 082 la eficiencia global es de 28%, esta situación genera demanda adicional de agua para riego, circunstancia que complementa negativamente la eficien-

cia en el uso de las aguas subterráneas y de los recursos hídricos para el sector primario y las actividades relacionadas. La superficie total sembrada en el año 2009 fue de 1.8 millones de hectáreas. El cultivo principal fue maíz grano con 760,741 hectáreas, seguido de la caña de azúcar con 13 millones de toneladas con ingresos de 4,956 millones de pesos (Tabla 3-21).

Al cierre del 2009, las superficies sembradas se estimaron en 1.8 millones de hectáreas. El cultivo con mayores extensiones fue el maíz

grano con 760,741 hectáreas (41%). Le sigue en importancia el cultivo de pastos con 207,473 hectáreas (11%). El resto de los cultivos: caña de azúcar, café cereza, naranja, frijol, cebada grano, mango, piña y sorgo grano ocupan 658,656 ha (48%).

Las superficie cosechada fue de 1.7 millones de hectáreas y la máxima producción física fue de 29.58 millones de toneladas, las ventas de estos cultivos ascendieron a 24,562 millones de pesos.

Tabla 3-21 Superficie Sembrada y Cosechada X Golfo Centro (Incluye riego, temporal y perennes 2009)

Cultivo	Superficie Sembrada (ha)	Superficie (%)	Superficie Cosechada (ha)	Producción (t)	Valor de la Producción (miles de \$)
Maíz Grano	760,741.0	41	664,500.4	1,367,893.2	4,359,792.5
Pastos	207,473.7	11	202,671.5	5,965,791.6	1,595,163.2
Caña de Azúcar	205,077.6	11	204,333.6	13,045,680.0	4,956,514.1
Café Cereza	178,334.0	10	178,134.0	483,295.4	1,945,054.1
Naranja	149,399.2	8	149,234.0	1,874,278.2	1,584,216.8
Frijol	40,457.2	2	31,779.8	20,085.9	277,658.2
Cebada Grano	32,047.8	2	20,173.4	34,074.9	95,596.4
Mango	28,755.7	2	27,788.1	272,367.4	581,309.2
Piña	24,585.0	1	13,890.0	670,628.0	1,743,371.0
Sorgo Grano	21,292.6	1	21,282.0	84,468.6	204,869.2
Resumen Regional Total	1,868,850.1	100	1,725,318.3	29,584,255.4	24,562,580.0

Fuente: IMTA, 2010, elaboración propia con información de SIAP-SAGARPA 2009, Estadísticas Agrícolas.

Sector Industrial

La industria manufacturera, como parte importante del crecimiento económico de la Región Hidrológica Administrativa X, requiere de agua suficiente como materia prima básica, por lo que al agua extraída se refiere, es importante tener en cuenta cuál es la productividad del agua.

El valor industrial añadido (o número de unidades producidas o su equivalente en dinero) por unidad de agua utilizada varía según la Región del país de que se trate para la industria manufacturera, dependiendo del valor del producto y del valor conferido al agua empleada en el proceso. En la Región X, las industrias manufactureras más productivas con relación la extracción de agua del sector secundario, (Tabla 3-22).

Tabla 3-22 Ramas de Industria manufacturera más productivas y consumidoras de agua de la Región X

Industria	Producción Bruta (miles de \$)	Contribución (%)	Extracción (m ³ /año)	Contribución (%)
Minería	145,448	0.0	41,672	0.0
Extracción de petróleo y gas	4,441	0.001	4,573	0.001
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	96,812,047	40.4	88,217,703	23.5
Elaboración de azúcar	2,363,534	0.9	28,969,084	7.7
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	5,067,639	2.1	8,662,055	2.3
Industria de la madera y productos de	4,102,842	1.7	9,275,169	2.4

Industria	Producción Bruta (miles de \$)	Contribución (%)	Extracción (m ³ /año)	Contribución (%)
madera				
Papel, productos de papel, imprentas y editoriales	3,975,278	1.6	13,030,549	3.4
Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico	7,955,786	3.3	27,785,844	7.4
Refinación de petróleo	7,792	0.003	7,646	0.002
Productos de minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón	6,727,830	2.8	20,466,641	5.4
Industrias metálicas básicas	20,876,664	8.7	47,258,093	12.6
Productos metálicos, maquinaria y equipo	6,365,072	2.6	4,503,171	1.2
Otras industrias manufactureras	84,700,338	35.4	126,879,907	33.8
Total	39,104,711	100.0	75,102,107	100.0

Fuente: IMTA, 2010, elaboración propia con información de INEGI, 2004, Censos Económicos

De la tabla anterior se nota que en la industria de la Región destacan por su mayor extracción de agua: Otras Industrias Manufactureras y la de Alimentos, Bebidas y Tabaco, con una extracción de más de 126 y 88 hectómetros cúbicos anuales, respectivamente, lo que representa conjuntamente el 57.4% del volumen de agua para uso industrial en la Región.

Le sigue en orden de importancia la industria Metálica Básica con el 12.6% del total extraído por la industria. Con una extracción de más de 28, 27 y 20 hectómetros cúbicos anuales, están la industria Azucarera, la industria Química y la de Productos no Metálicos, respectivamente, con 20.6% en conjunto, de la extracción total de agua para uso industrial en la Región.

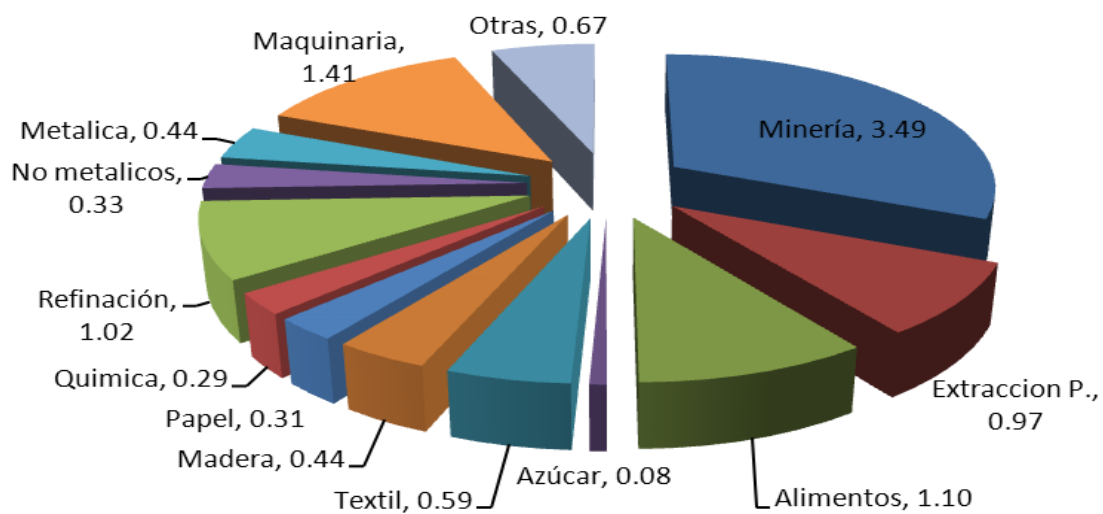
Por el contrario, las tres que menos extraen agua son la de Extracción de Petróleo y Gas,

la de Refinación de Petróleo, y la Minería con 0.01% en conjunto, de la extracción total de agua para uso industrial en la Región.

Las industrias que más destacan por el valor de su producción son la Alimenticia y Otras Industrias Manufactureras, con 96,812 y 84,700 millones de pesos anuales, respectivamente, lo que representa conjuntamente el 76% del valor de la producción bruta de la industria manufacturera de la Región. En orden de importancia, con 8.7% del valor de la producción bruta de la Región, están las Industrias Metálicas Básicas. Las restantes diez industrias contribuyen, en conjunto, a la producción industrial regional con 15.4%.

Con los volúmenes de agua extraídos por la industria manufacturera y el valor de la producción bruta se calcula la productividad del agua por rama industrial (Figura 3-34).

Figura 3-34 Productividad del agua para uso industrial de la Región X, (Miles de \$/m³)



Fuente: IMTA, 2010, con información de Tabla 3.21

La industria de la Región, con mayor productividad es la Minería con 3,490 pesos por metro cúbico; las de productividad mayor a los 1,000 pesos por metro cúbico son: la Maquinaria y Equipo, la de Alimentos, Bebidas y Tabaco, y la de Refinación de Petróleo; el resto tiene una productividad menor a 1,000 pesos por metro cúbico.

Es de notar que Otras Industrias Manufactureras tiene una productividad de sólo 670 pesos por metro cúbico de agua, pero es la industria que más extrae agua en esta Región con casi el 34% del total industrial en la Región.

4 Diagnóstico de las zonas Inundables

La problemática de inundaciones detectada en la RHA X GC es mayormente provocada por la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos concurrentes de la zona. En promedio la afectan 45 frentes fríos entre septiembre y mayo, un número similar de ondas tropicales cruzan Veracruz entre junio a noviembre. Pero aun cuando la ocurrencia de lluvia en la región es abundante (precipitación media anual 1,945 mm 2.5 veces mayor que la precipitación media anual nacional, las lluvias de verano en los meses de junio a octubre son las de mayor relevancia ya que es en estos meses cuando se presentan ciclones y ondas tropicales provocando una precipitación media mensual de 187.1 mm en el mes de octubre hasta 305.7 mm en el mes de septiembre (SEMARNAT, 2011).

Sin embargo, la condición de no respetar las zonas federales ni el ordenamiento territorial y ecológico invadiendo cauces naturales de ríos y arroyos, provoca que la población de la región se encuentre en riesgo de sufrir afectaciones a su persona y a sus bienes patrimoniales ante la presencia de inundaciones causadas por lluvias derivadas de ciclones y huracanes.

Al analizar las características fisiográficas, meteorológicas, hidrológicas y geomorfológicas de la RHA X GC, se observa que las inundaciones a lo largo de la región se comportan de diferente manera, debido a la variación de estas características dentro de la misma región. En el norte, donde se ubica el Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, las pendientes del terreno son de medianamente a fuertemente inclinadas formando ríos de respuesta rápida, en consecuencia, el nivel del agua de estos ríos aumenta de manera abrupta llegando a velocidades considerables en un tiempo muy corto. Debido a esta situación la evacuación de la población se dificulta y el tiempo de

respuesta se acorta llegando a ser menor a 7 horas.

En el consejo de cuenca del Rio Papaloapan, zona centro de la región, la situación es similar para los ríos Grande, Salado y Blanco ya que estos se caracterizan por ser ríos de respuesta rápida, sin embargo la mayor parte del terreno en este consejo de cuenca es de pendientes bajas a zonas de planicie, esta característica provoca que el escurrimiento de estos ríos disminuya su velocidad al llegar a la zona baja del Papaloapan y al ser un área con mayor amplitud que las llanuras del norte de la región, el aumento en el nivel del agua es paulatino, incrementando el tiempo de respuesta de la población hasta por 24 horas.

En la zona sur de la región, en el consejo de cuenca del Rio Coatzacoalcos, la situación es similar a la parte baja del Papaloapan, al ser zonas de pendiente baja y de planicies, al generarse una inundación el incremento en el nivel del agua es muy lento debido a que los ríos adyacentes son de respuesta lenta permitiendo un amplio tiempo de respuesta a la población ante un evento de esta naturaleza.

Dentro del “Compendio de Identificación de Asentamientos Humanos en Cauces Federales del Estado de Veracruz” (Semarnat, 2011) se identificaron sitios de alto riesgo, estos se describen a continuación.

Cauce del Rio Tuxpan

El Organismo de Cuenca Golfo Centro tiene identificados hasta el momento 28 sitios de alto riesgo, 6 en el Municipio de Temapache y 22 en el Municipio de Tuxpan. La vulnerabilidad de estos sitios es resultado directo de las altas precipitaciones de la cuenca y la fuerte erosión en la zona montañosa, que provocan desbordamientos de los drenes, arroyos y ríos muy caudalosos que son afluentes del Río Tuxpan.

Zona de riesgo de la Ciudad de Álamo, Municipio de Tempache

La ciudad de Álamo por el Norte está limitada por el río Pantepec y es atravesada por los drenes La Tortuga y Oro Verde así como por el arroyo El Ídolo, que descargan en el río Pantepec, a continuación se describe la problemática en estos los cuerpos de agua.

Análisis de la zona de riesgo del “Dren La Tortuga”. Además de los asentamientos irregulares localizados en el dren, se presentan azolvamientos a causa de la basura que se arroja a su cauce y a la falta de limpieza del mismo (Figura 4-1).

Figura 4-1 Asentamientos en el cauce del dren La Tortuga.

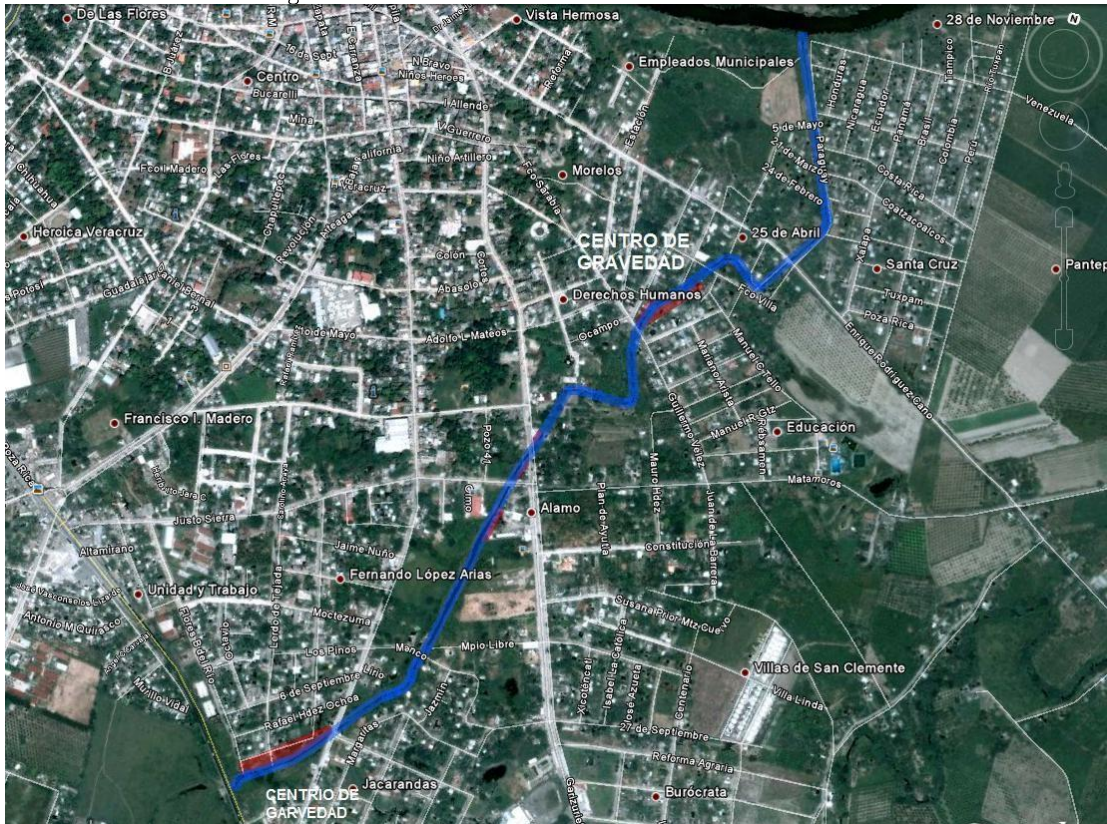


Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Análisis de la zona de riesgo del “Dren Oro Verde”. El Dren tiene un desarrollo de aproximadamente 3 Km y es el que mayor riesgo por inundación representa para la ciudad de Álamo, debido a que atraviesa 11 colonias de la ciudad (Figura 4-2). El dren presenta una severa contaminación por descargas que

son vertidas en él así como una gran cantidad de azolves, los cuales reducen el área hidráulica del cauce. Se ha construido, no sólo en los taludes, sino en el cauce mismo, con la contemplación de anteriores autoridades municipales.

Figura 4-2 Asentamientos en el cauce del dren “Oro Verde”

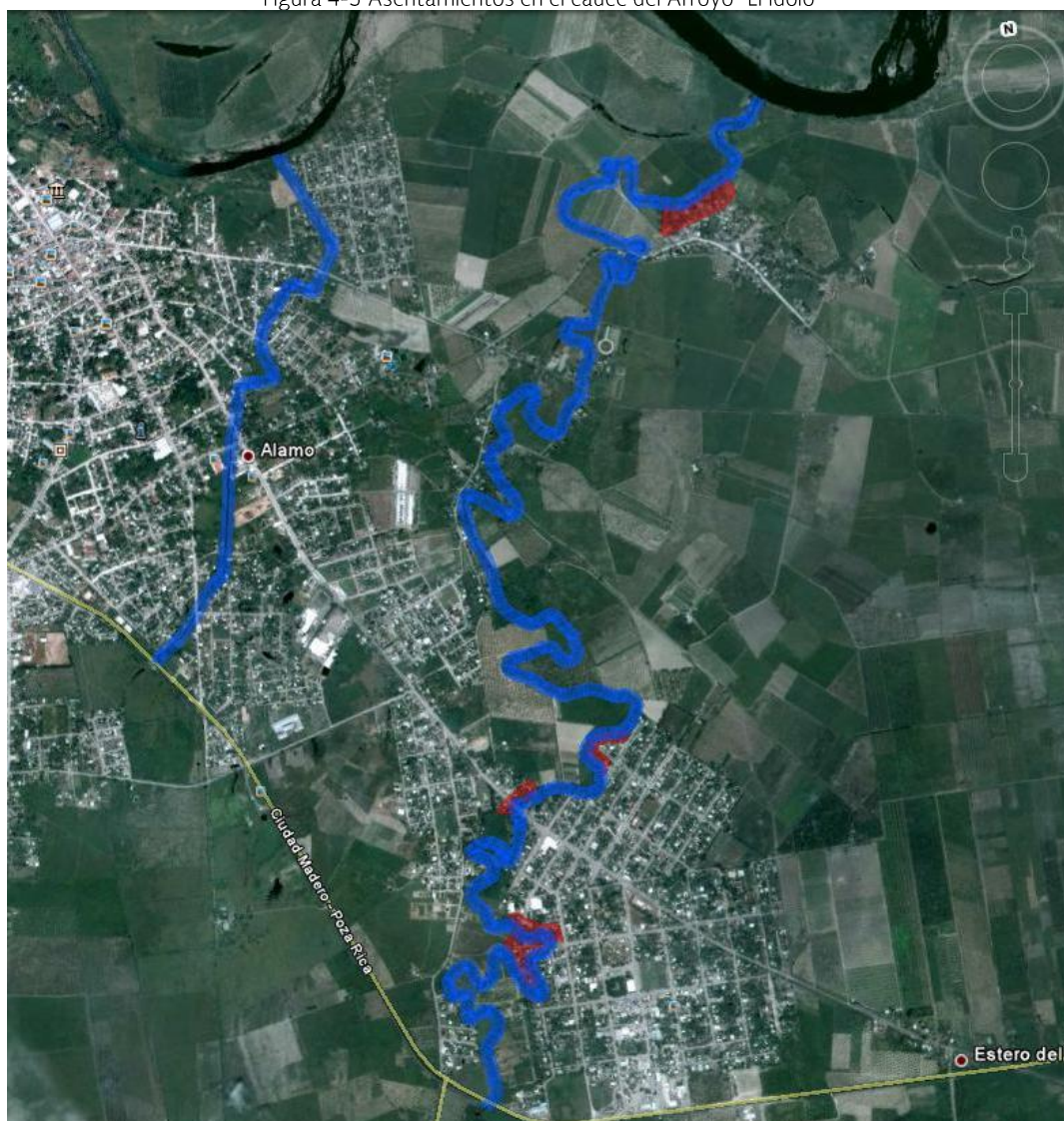


Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Análisis de la zona de riesgo del “Arroyo El Ídolo”. El Arroyo es otro afluente que afecta singularmente a la ciudad de Álamo, tiene una longitud de 6.5 Km en su recorrido por la ciudad (Figura 4-3). No hay control en el crecimiento de árboles

de diversas especies que proliferan sobre los taludes e inclusive en el fondo del cauce, reduciendo su capacidad de conducción, originando los remansos y finalmente las inundaciones.

Figura 4-3 Asentamientos en el cauce del Arroyo “El Ídolo”



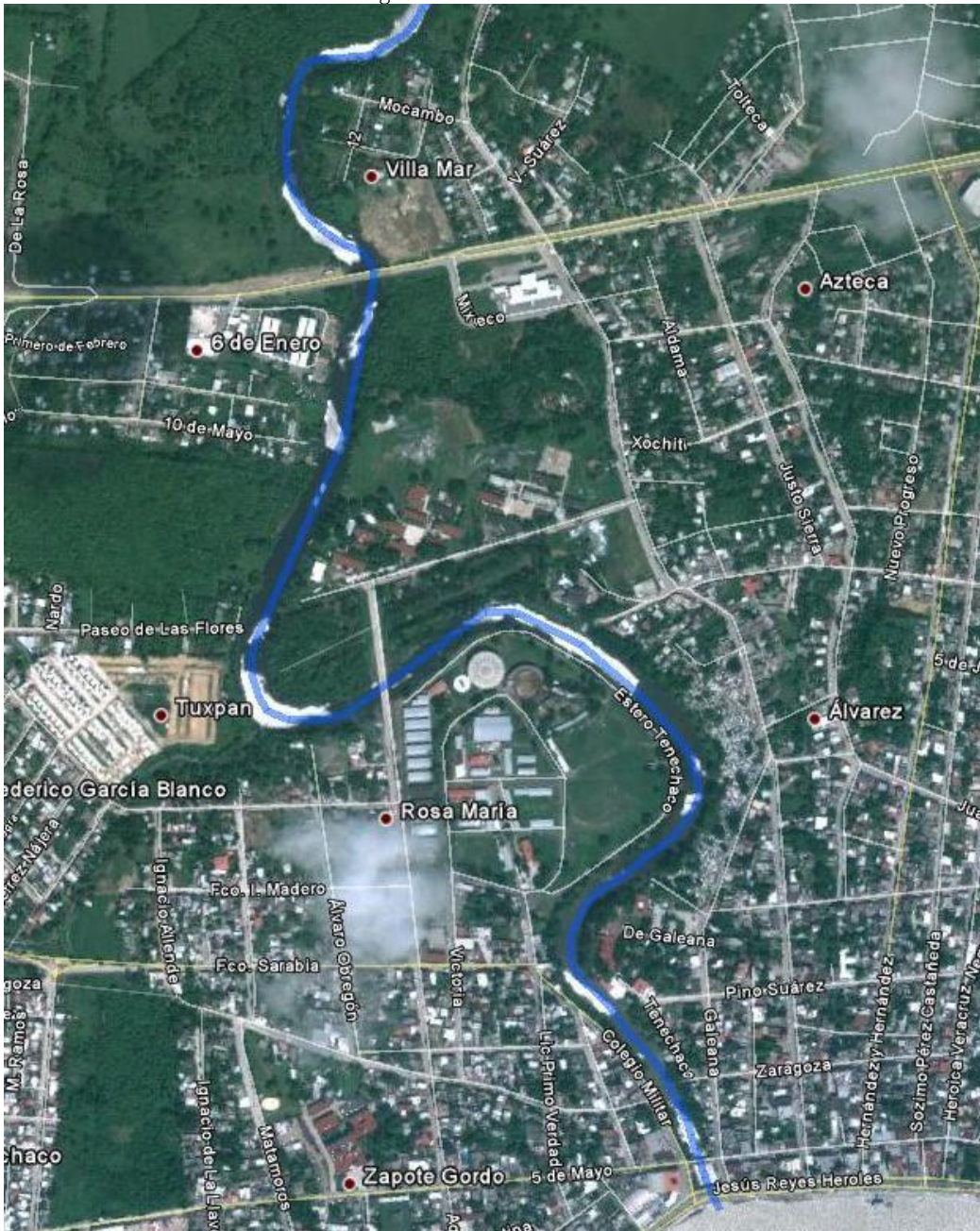
Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Zona de riesgo de la Ciudad de Tuxpan.

Está asentada en la margen izquierda del Rio Tuxpan, la cruzan el Canal Tenechaco, el colector Adolfo López Mateos, varias zanjas, canales, drenes y colectores de aguas negras. Por estos cuerpos, 32 colonias se ven afectadas por inundación.

Análisis de la zona de riesgo del Estero Tenechaco. El Estero cuenta con una longitud de 3,858 m. Afecta a 4 colonias que se ubican en sus márgenes; se sitúan en sitios bajos sin drenaje natural; la mayoría de las viviendas ahí asentadas son de tipo popular construidas de madera y lámina, ocupan parte de la zona federal; sin embargo en muchos casos la gente desconoce que se trata de zonas federales (Figura 4-4).

Figura 4-4 Estero Tenechaco



Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011

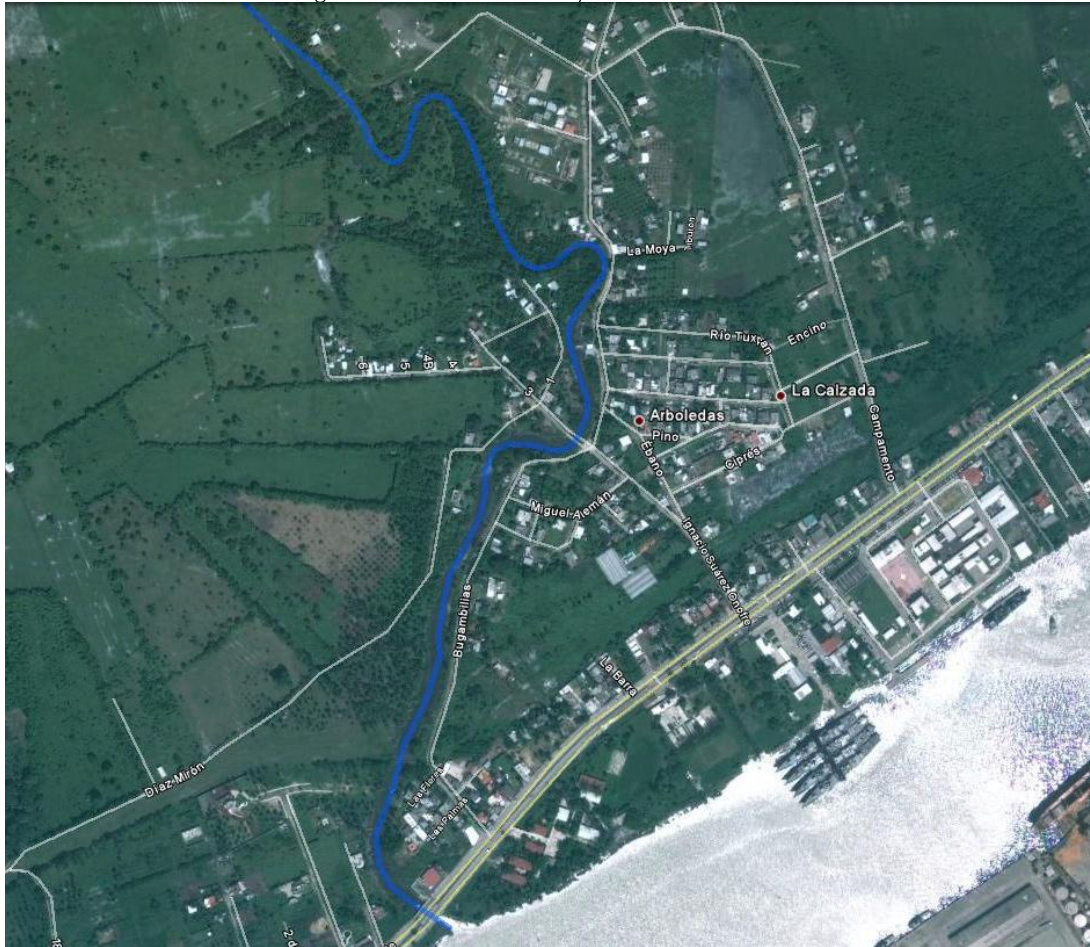
Análisis de la zona de riesgo del Estero La Calzada, Canal de Aguas Negras, Zanja 16 de Septiembre y Pavón y Zanja El Lirio. El Estero La Calzada se encuentra en la parte este de la ciudad de Tuxpan, en él se vierten aguas negras provenientes de la ciudad de Tuxpan. En sus márgenes proliferan cons-

trucciones irregulares, cuando existe la creciente del Rio Tuxpan, es muy lento su desalojo de agua (Figura 4-5). El Canal de Aguas Negras se sitúa en la parte noreste de la ciudad de Tuxpan, cuenta con una longitud de 3,409 m y como su nombre lo dice conduce aguas negras y pluviales de la zona

norte al aeropuerto, es un canal a cielo abierto, en el cual se asientan en zona federal irregularmente una gran cantidad de viviendas, otros de sus principales problemas son

la proliferación descontrolada de vegetación en sus márgenes; los depósitos arbitrarios de basura y desechos urbanos y la falta de limpieza.

Figura 4-5 Estero la Calzada y colonias circunvecinas

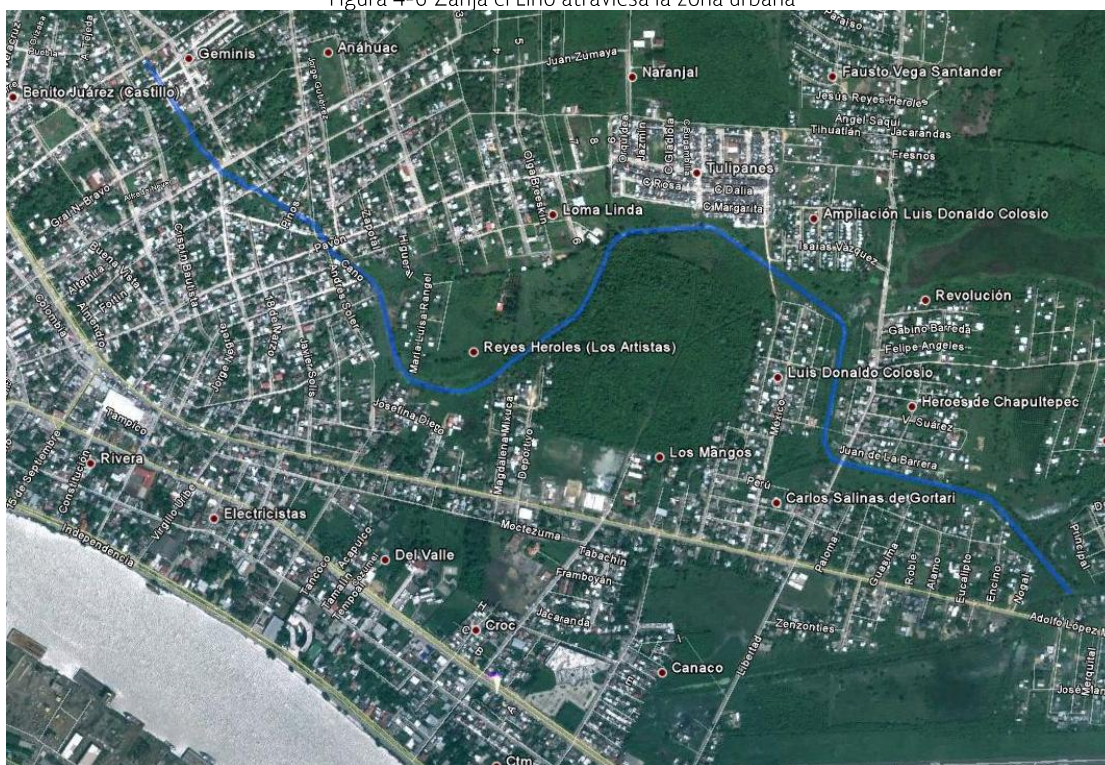


Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

La Zanja 16 de Septiembre y Pavón, cuenta con una longitud de 3,335 m. Muestra problemas de azolvamiento, en partes está entubada, cruza por avenidas y calles de la ciudad de Tuxpan, presenta problemas de invasión por construcciones irregulares en sus márgenes; la sección a cielo abierto presenta azolvamiento y en algunos casos cre-

cimiento en exceso de vegetación, reducción en su sección por acumulación de basura y desperdicios de construcción. La Zanja a cielo abierto el Lirio tiene con una longitud de 1,950 m, sobre ella y sobre sus márgenes, se encuentran construcciones, descargas de aguas negras al Estero Tenechaco (Figura 4-6).

Figura 4-6 Zanja el Lirio atraviesa la zona urbana



Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Estero Palma Sola este se sitúa en la parte sur de la ciudad de Tuxpan, presenta problemas de azolvamiento y vegetación descontrolada en sus márgenes.

En general los canales de desagüe han sido invadidos por el crecimiento urbano como en muchos otros municipios, por falta de control y sin planeación urbana. Las lluvias locales originan graves problemas por la insuficiencia del drenaje pluvial y cuando se presentan desbordamientos del río o de los esteros, la población sufre de inundaciones, se generan cierres a la circulación vehicular y peatonal de manera local. En los canales a cielo abierto se presentan azolves y la proli-

feración de vegetación sin control así como viviendas asentadas en sus márgenes.

Análisis de la zona de riesgo del Río Tuxpan. Este río se cruza a un costado la ciudad de Tuxpan, es decir la ciudad se fue desarrollando en las márgenes de este, lo que genera mayor riesgo en cuanto a inundaciones, el principal problema que dificulta el afluente del río es su azolve particularmente en la zona que se ubica enfrente de la localidad de Santiago de la Peña (Figura 4-7). Es continua la invasión incontrolada en la zona del malecón, con frecuentes construcciones sin permisos en zona federal; pero con autorizaciones de las autoridades municipales.

Figura 4-7 Río Tuxpan



Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Cauce del río Cazones

En el OC se han identificado hasta hoy 34 sitios de alto riesgo, en el Municipio de Poza Rica, se ubican asentamientos irregulares en zona federal con viviendas y accesorias establecidas en taludes y aún en el mismo lecho de los cuerpos receptores. Las viviendas asentadas están construidas con muros de block, tabique o de madera; y techos de láminas ya sea de cartón asfáltico o galvanizadas, aunque también se construyen con techos de palma, todas ellas propensas al colapso por desbordamientos o inundaciones; aunque también existen casas formalmente construidas estructuralmente hablando.

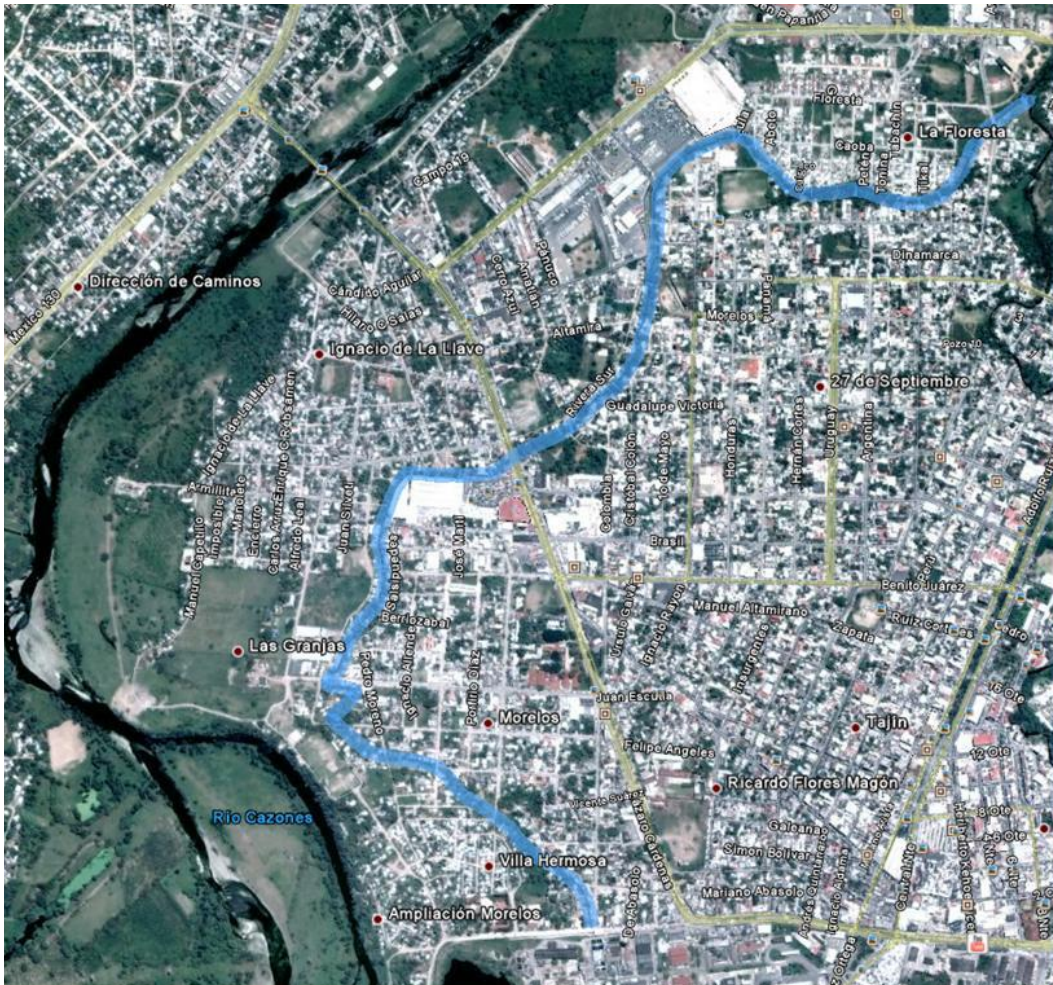
La ciudad de Poza Rica, es atravesada por 5 arroyos: El Hueleque, Salsipuedes, La Jícara, El Mollejón y Arroyo Cocineros. A estos se vierten basura, residuos de construcción, aguas negras y pluviales y sus zonas federa-

les y lechos están invadidos por construcciones permanentes en varias colonias, las poblaciones que mayor riesgo de afectación presentan son el Hueleque y Salsipuedes.

Análisis de los asentamientos ubicados en la margen del arroyo "Salsipuedes". El arroyo nace en el área de las instalaciones de PEMEX, tiene una longitud de 3,800 metros.

Además de ser la cloaca de la ciudad, el arroyo presenta una pendiente baja, el ancho de su cauce varía entre 3 y 12 metros con la presencia de meandros, la mayor parte de su recorrido se encuentran sus márgenes completamente invadidos limitado por construcciones principalmente de tipo habitacional. La zona de confluencia con el arroyo el Hueleque es especialmente crítica, dado que este último conduce un caudal superior y presenta tirantes mayores, lo que provoca un efecto de remanso en el arroyo (Figura 4.8).

Figura 4-8 Viviendas ubicadas en las márgenes del arroyo Salsipuedes de la colonia Morelos

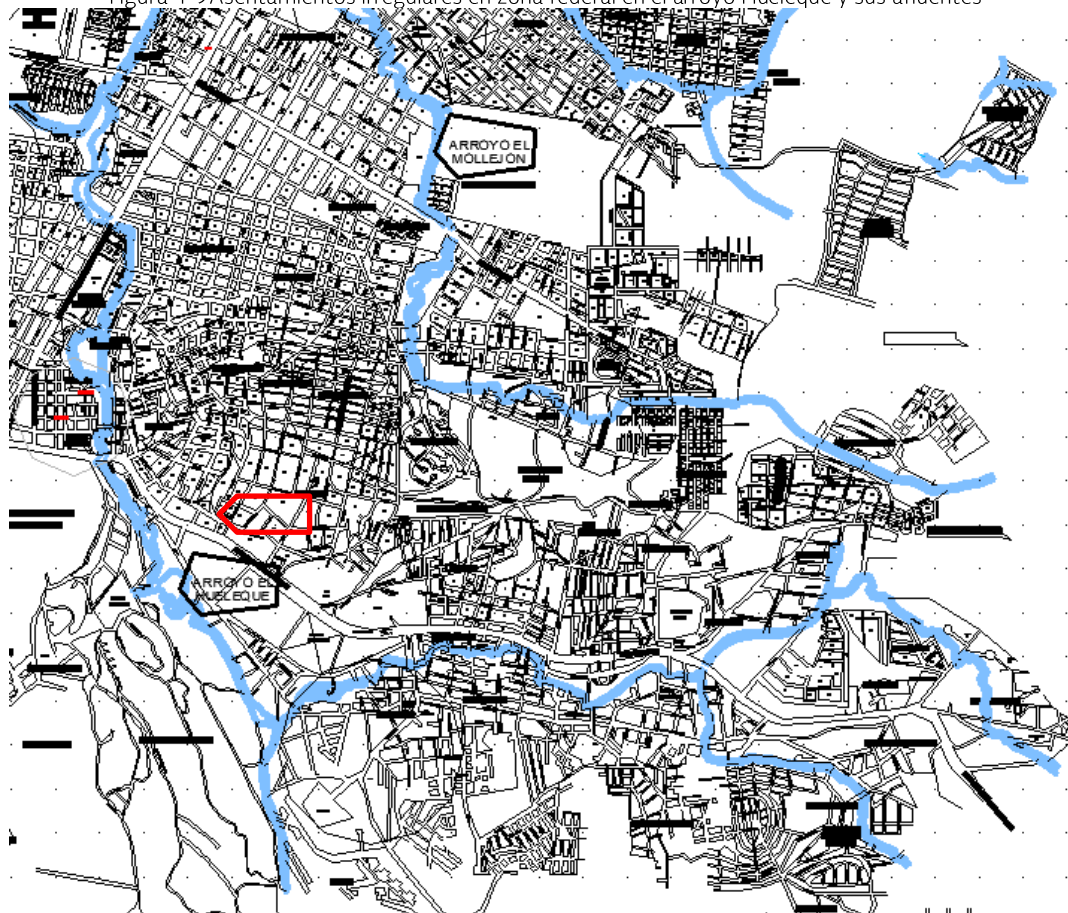


Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Análisis de la zona de riesgo del arroyo “Hueleque”. Este arroyo nace en la zona sureste de la ciudad de Poza Rica y se desarrolla en una longitud de 11,331 metros. Debido a su fuerte pendiente, en época de lluvias alcanza niveles superiores a los tres metros en un tiempo muy corto, en estos casos tiende muy fácilmente al desbordamiento y a origi-

nar inundaciones que afectan a la ciudadanía. Como en la mayoría de los casos el arroyo presenta azolves y basura en su cauce, además de la proliferación de viviendas construidas en zona federal no delimitada e inclusive en el propio lecho del arroyo (Figura 4-9).

Figura 4-9 Asentamientos irregulares en zona federal en el arroyo Hueleque y sus afluentes



Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Cauce del Río Jamapa – Cotaxtla

Se han identificado 30 sitios de alto riesgo a lo largo de este cauce, 10 en el Municipio de Veracruz, 9 en el Municipio de Boca del Río y 11 en el Municipio de Medellín de Bravo. El riesgo en estos sitios se debe al crecimiento incontrolado de asentamientos irregulares en zona federal, al amparo de autoridades municipales y estatales, al permitir el crecimiento inmoderado y carente de planeación urbana en los tres municipios conurbados, exterminando las lagunas que regulaban los escurrimientos naturales, al transformarlas en fraccionamientos o colonias, mediante los rellenos de esos cuerpos receptores, ya que estos captaban naturalmente las anomalías que presentaban el río Jamapa y el arroyo Moreno.

Existen algunas lagunas que son consideradas como zonas de riesgo debido a la presencia de asentamientos irregulares en su periferia, por ejemplo: La Olmeca, Tarimoya, Caballerizas, Caracol entre otras. Mención aparte merecen los Fraccionamientos Floresta y Flores del Valle, que por su ubicación tan cercana al Canal de la Zamorana, son fraccionamientos que prácticamente todos los años sufren inundaciones.

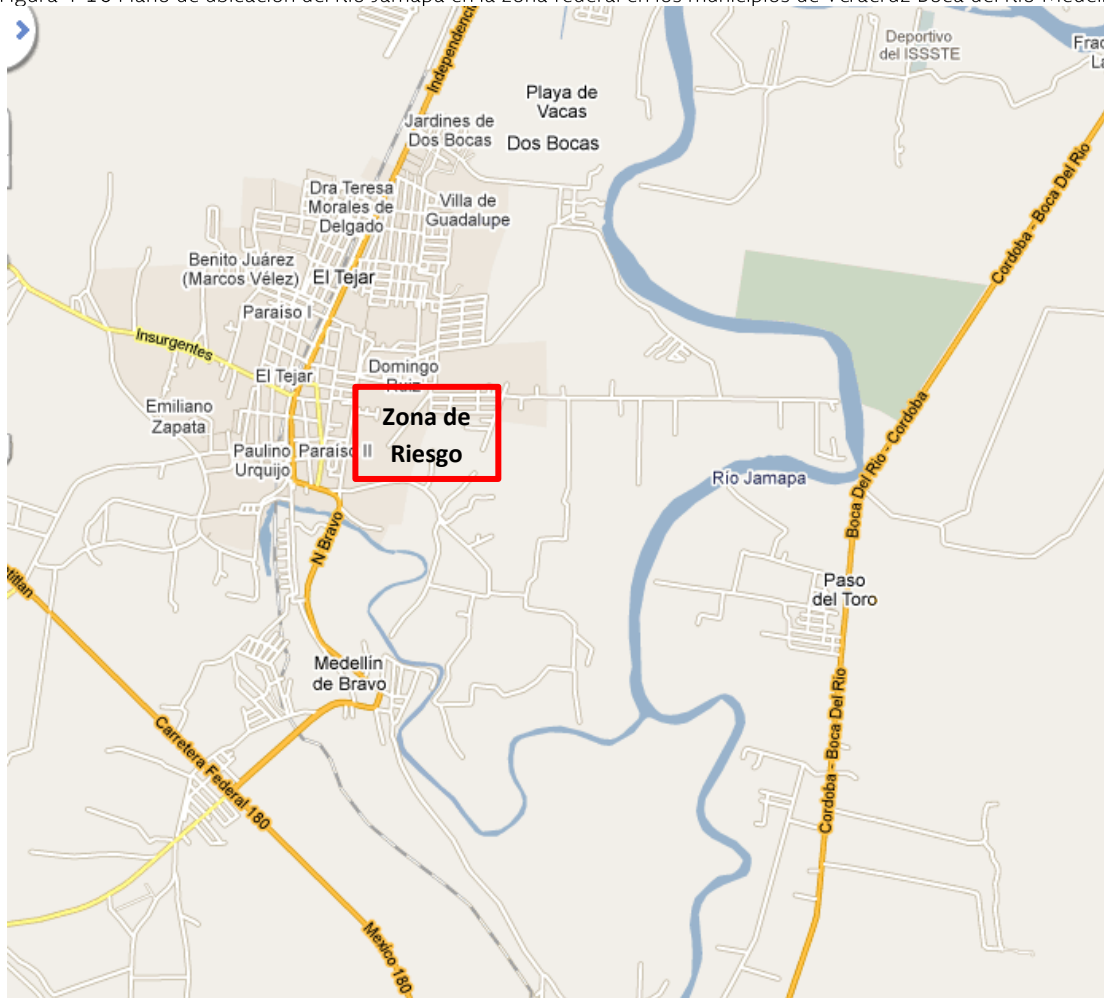
Zona de Riesgo de las Ciudades de Veracruz, Boca del Río y Medellín de Bravo.

Análisis de la zona de riesgo de las márgenes del río Jamapa. Las zonas inundadas registradas en el año de 2010 en la zona metropolitana Veracruz-Boca del Río-Medellín de Bravo, fueron las que se ubican en el tramo comprendido entre la zona conurbada desde

la salida de Veracruz a la localidad de Medellín de Bravo (Figura 4-10), esto debido a las unidades habitacionales que han crecido sin control, invadiendo las zonas naturales de regulación lagunar, que mantenían el equilibrio con del sistema natural. Como conse-

cuencia, las precipitaciones y los escurrimientos pluviales, al igual que el agua desbordada de los ríos Jamapa, Cotaxtla y el arroyo Moreno, ocasionaron las inundaciones históricamente más grandes registradas en la zona.

Figura 4-10 Plano de ubicación del Río Jamapa en la zona federal en los municipios de Veracruz-Boca del Río-Medellín



Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Cuenca del Río Papaloapan

El OC tiene identificados actualmente 10 áreas de asentamientos irregulares en zonas federales no delimitadas del río Papaloapan en el Municipio de Cosamaloapan. Son viviendas y establecimientos comerciales que se encuentran en zonas bajas, en muchos casos, son construcciones permanentes de

concreto, de cualquier forma, todas ellas están propensas al colapso por los desbordamientos frecuentes que se han presentado en los últimos años y que han derivado en inundaciones.

Las precipitaciones en la Cuenca alta del Papaloapan, así como la operación de las Presas Cerro de Oro y Temazcal, provocan

grandes avenidas que afectan a su paso importantes núcleos de población, entre ellos el Municipio de Cosamaloapan.

Zona de Riesgo de la Ciudad de Cosamaloapan

La zona de riesgo más importante de la Ciudad de Cosamaloapan, la margen izquierda

del río Papaloapan, la cual está invadida por crecimiento urbano (Figura 4-11), lo que aumenta el riesgo por inundación como las ocurridas por los efectos del huracán Karl y la tormenta tropical Mathew en septiembre del año pasado. Sin embargo, las inundaciones son frecuentes y anualmente afectan la zona centro de la ciudad.

Figura 4-11 Río Papaloapan a la altura de Cosamaloapan.



Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Cauce del Río Coatzacoalcos

El OC ha identificado 29 áreas de asentamientos irregulares en zonas federales del río Coatzacoalcos, 21 en la ciudad de Coatzacoalcos y 8 en la ciudad de Minatitlán. Estos sitios tienen alto riesgo de inundación por la presencia de avenidas extraordinarias que afectarían a la población asentada irregularmente, con infraestructura que va desde estructuras rústica hasta permanentes. Zona de Riesgo de la Ciudad de Coatzacoalcos.

Análisis de la zona de riesgo del río Coatzacoalcos. La ciudad y puerto del río se ubica al norte del Istmo de Tehuantepec, sobre la margen izquierda del río Coatzacoalcos, casi en su desembocadura, esta ciudad recibe las descargas de los ríos Calzadas y Uxpanapa, los cuales afectan a las Colonias Coatzacoalcos y Ampliación Coatzacoalcos; que forman parte de un asentamiento irregular ubicado en zona federal entre un canal que descarga al río y la zona de manglares de estos afluentes (Figura 4-12).

Figura 4-12 Margen Izquierda del Río Coatzacoalcos, en el municipio de Coatzacoalcos



Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Análisis de la zona de riesgo del río Calzadas. El río es un afluente del río Coatzacoalcos, nace en la vertiente oriental de la Sierra de San Andrés Tuxtla, a 1400 msnm y baja de norte a sur y después corre de occidente a oriente para unirse al Río Coatzacoalcos a 4 km de su desembocadura. El río Calzadas afecta a varias

colonias localizadas en la confluencia con el río Coatzacoalcos por su margen izquierda. La problemática fundamental son los asentamientos irregulares en zonas federales y aumenta, debido a la existencia de drenes naturales y los canales a cielo abierto que descargan al Río Calzadas (Figura 4-13).

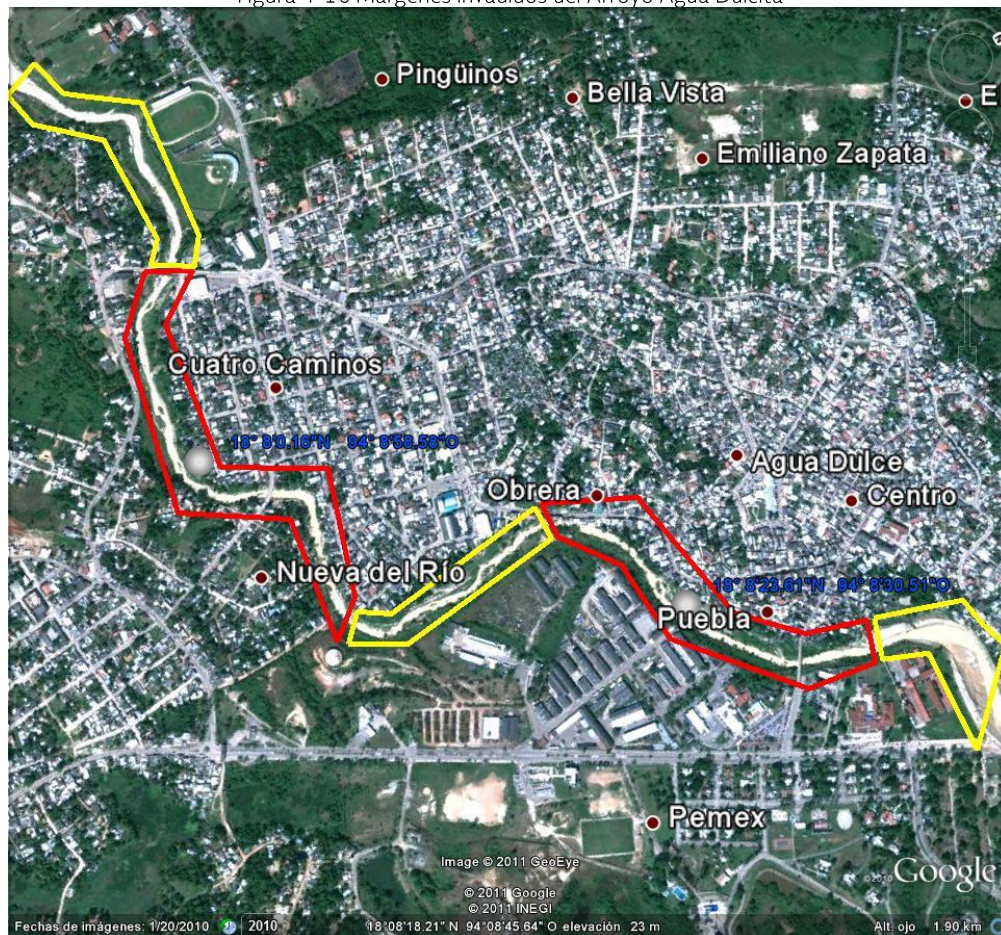
Cauce del Río Tonalá

Se han identificado 24 áreas de asentamientos irregulares en zonas federales no delimitadas del río Tonalá, 15 en la ciudad de Agua Dulce y 9 en la ciudad de Las Choapas. Estos sitios tienen alto riesgo de inundación por la presencia de avenidas extraordinarias que afectan a la población asentada irregularmente. Las viviendas distribuidas en la zona federal son muy variadas, tanto por sus materiales como por su número, algunas construidas con muros de tabique o block y losas de concreto y en los sitios más precarios, con madera y techumbres de cartón asfáltico y palma las cuales resultan más vulnerables.

Zona de Riesgo de la Ciudad de Agua Dulce

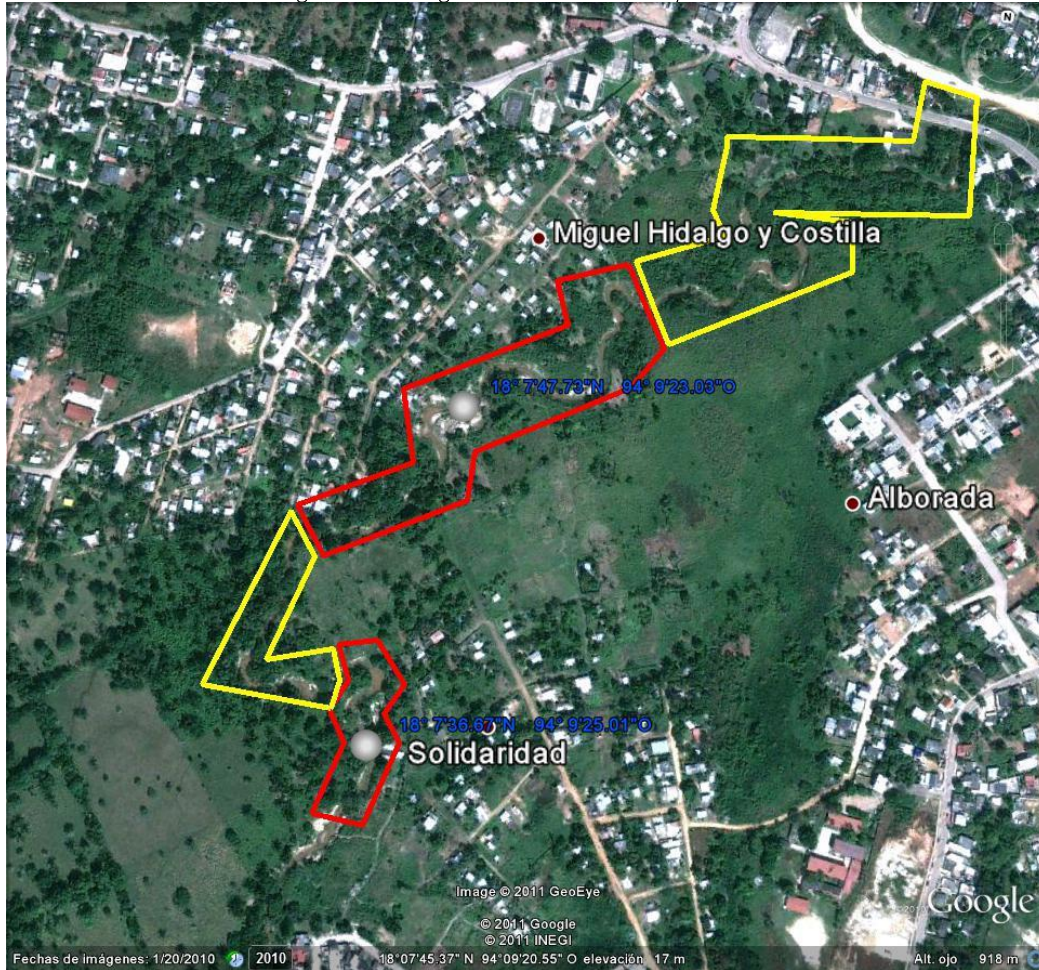
Agua Dulce, es la cabecera del municipio con el mismo nombre y se ubica sobre la margen izquierda del río Tonalá. La ciudad es cruzada por los arroyos Agua Dulcita y El Burro y cuenta con una amplia zona pantanosa. Análisis de la zona de riesgo de los arroyos Agua Dulcita y El Burro. En estos arroyos en el área de pantano, se encuentran asentadas varias colonias en zona federal susceptibles a constantes afectaciones (Figura 4-16; Figura 4-17). La vulnerabilidad a las inundaciones aumenta con el flujo de los vientos de la zona montañosa que desembocan en los arroyos en la época de lluvias y por la acción de ciclones o tormentas tropicales.

Figura 4-16 Márgenes invadidos del Arroyo Agua Dulcita



Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Figura 4-17 Márgenes invadidos del Arroyo El Burro



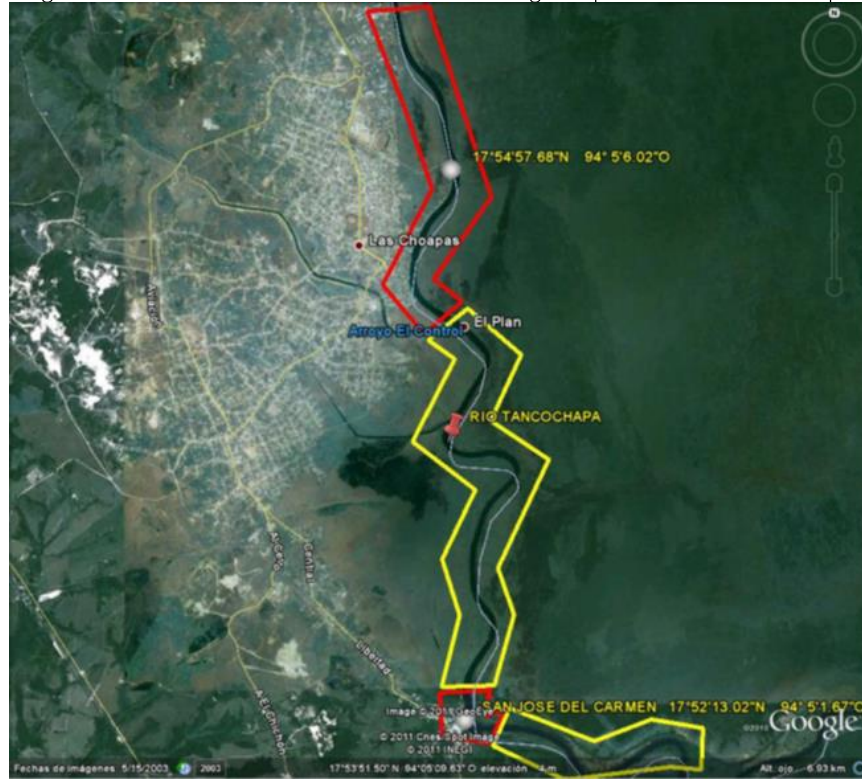
Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Zona de Riesgo de la Ciudad de Las Choapas

La ciudad de Las Choapas, es la cabecera del municipio con el mismo nombre y se ubica sobre la margen izquierda del río Tonalá. La

ciudad es cruzada por los arroyos El Control, Mascachile, Chomberos y El Rabón, que también son afluentes del río Tancochapa y que provocan serios problemas de inundación a los asentamientos irregulares de colonias ubicadas en ambas márgenes de éstos (Figura 4-18; Figura 4-19).

Figura 4-18 Colonias asentadas en zona federal margen izquierda del Río Tancochapa



Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

Figura 4-19 Margen izquierda y derecha de los Arroyos El Control, Mascachile y Rabón



Fuente: Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales, Conagua, 2011.

4.1. Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas

Disponer de una red de monitoreo adecuada, obras estructurales operando en buenas condiciones, modelos hidrológico-hidráulicos, sistemas de alerta temprana, personal capacitado, herramientas o mecanismos para transferir información a los diferentes actores involucrados en la gestión de crecidas, identificar los ámbitos de injerencia, atribuciones, así como las acciones que llevan a cabo las instituciones frente a las inundaciones, resolvería en gran medida la problemática descrita anteriormente, al proporcionar a los tomadores de decisión información precisa y contundente.

La Organización Meteorológica Mundial mediante la Guía de Prácticas Hidrológicas Vol.1, reconoce la dificultad de proponer a nivel mundial la densidad de una red climatológica debido a diversos factores como lo son; la densidad poblacional, situación socio-

económica y fisiográfica de cada región. Sin embargo y para tener una orientación de manera general se recomiendan valores mínimos de densidad de estaciones para 6 diferentes regiones fisiográficas (OMM, 2011). Aunque la RHA XGC está conformada por regiones de costa, montaña, planicie interior y áreas urbanas, se eligió aplicar los valores de la región fisiográfica de montaña para los estados de Oaxaca, Puebla e Hidalgo ya que es esta fisiografía de los estados la que pertenece a la RHA X, en cuanto al estado de Veracruz, aunque también está conformado por una fisiografía montañosa la mayor parte del territorio está conformada por pendientes planas(38.6%), así que se eligió esta región fisiográfica, planicie interior, para hacer el cálculo de la densidad en esta entidad federativa (Tabla 4-1). Para calcular el número de estaciones faltantes dentro de cada estado se tomaron en cuenta solo las estaciones activas (Tabla 4-2).

Tabla 4-1 Valores mínimos densidad de estaciones (superficie, en km² por estación)

Región Fisiográfica	Precipitación	Flujo Fluvial
Planicie Interior+	575 km ²	1875 km ²
Montaña *	250 km ²	1000 km ²

Fuente: OMM, 2011

Tabla 4-2 Densidad de estaciones recomendada por la OMM

Entidad Federativa	Área dentro de la RHA (km ²)	Estaciones Climatológicas suspendidas	Estaciones Climatológicas Activas	Adecuada red meteorológica	Estaciones Hidrométricas suspendidas	Estaciones Hidrométricas Activas	Adecuada red hidrométrica
Veracruz	57,151.21	222	94	Faltan 5 (99)	11	28	Faltan 2 (30)
Oaxaca*	32,165.48	107	39	Faltan 90 (128)	1	4	Faltan 28 (32)
Puebla*	14,040.70	81	42	Faltan 14 (56)	0	1	Faltan 13 (14)
Hidalgo*	1,104.14	3	2	Faltan 2 (4)	1	0	Falta 1 (1)

Fuente: IMTA a través de OMM, 2011.

Nota: Entre paréntesis, número de estaciones recomendadas. Los símbolos * y + región fisiográfica aplicada al estado

De acuerdo con la recomendación de la OMM, ningún estado cumple con el número

mínimo de estaciones climatológicas e hidrométricas dentro de la región. Sin embargo

para todos los estados en caso de reactivar sus estaciones climatológicas actualmente suspendidas estarían cubriendo la recomendación de la OMM, al igual que Veracruz e Hidalgo con sus estaciones hidrométricas pero para los estados de Oaxaca y Puebla aun reactivando sus estaciones hidrométricas no cumplirían con el mínimo de estaciones recomendadas.

Aunque esta organización nos da una idea general del número mínimo de estaciones que se deberían de tener en una región cuando no se tienen directrices que lo señalen y con el objeto de cubrir las necesidades de información acerca de determinados usos del agua, también se debe de considerar la calidad de la información que arrojan las estaciones y si estas están funcionando completa o parcialmente. Es por eso que a continuación se presenta y se describe la situación actual por entidad federativa que

guarda la región con respecto al monitoreo y vigilancia de las variables hidrometeorológicas, esto con información proporcionada por el OCGC.

4.1.1 Estaciones Climatológicas

Hidalgo. En la parte del Estado de Hidalgo que se encuentra dentro de la Región Hidrológico-Administrativa X, se localizan 5 estaciones climatológicas, de estas, tres, ubicadas en la cuenca del Rio Cazonces se encuentran suspendidas, se desconocen los motivos y no se tiene una fecha próxima de apertura (Tabla 4-3). Las otras dos estaciones se localizan en la cuenca del Rio Tuxpan, la estación ubicada en el municipio de Huehuetla es una estación automática mientras que la ubicada en el municipio de Tenango de la Noria es convencional, ninguna de ellas proporciona un reporte diario, y no se menciona en el inventario, si sus datos cumplen o no con la calidad de información de la norma de la OMM (Tabla 4-4).

Tabla 4-3 Estaciones Climatológicas suspendidas presentes en la RHA X GC localizadas en el Edo. de Hidalgo.

No	Nombre	Municipio	Operador	Cuenca	Causas
1	Acaxochitlan	Acaxochitlan	CONAGUA-DGE	Cazonces	Se desconoce y no se indica fecha probable de alta
2	Agua Blanca	Agua Blanca	CONAGUA		
3	C.E.R.P. Acaxochitlan	Acaxochitlan	CONAGUA-DGE		

Fuente: OCGC, 2013

Tabla 4-4 Estaciones Climatológicas en operación presentes en la RHA X GC localizadas en el Edo. de Hidalgo.

No	Nombre	Municipio	Operador	Cuenca
1	Huehuetla	Huehuetla	CONAGUA-DGE	Tuxpan
2	Tenango De Doria	Tenango De Doria	CONAGUA-SMN	Tuxpan

Fuente: OCGC, 2013

Puebla. Para el Estado de Puebla el OCGC tiene identificadas un total de 123 estaciones climatológicas, de las cuales solo 42 están operando actualmente y 81 de estas se encuentran en un estado actual de suspensión, de estas últimas, en 40 se desconocen los motivos, en 38 el motivo de suspensión es por reestructuración de personal,

mientras que en la estación “Nexapa” es por falta de equipo y para las estaciones “El Rosario” y “Zacapoaxtla” no se menciona ningún motivo solo que están fuera de servicio (Anexo III).

Para las 42 estaciones operando actualmente solo el 48% cumplen con la calidad de

información de la norma de la OMM, el 40% no cumple con la calidad y en el 12% no se menciona si cumplen o no. Las tablas elaboradas para este análisis se encuentran en el Anexo III de este capítulo ya que por su extensión se eligió no incluir dentro del documento, pero en estas tablas se pueden consultar más detalles de las estaciones como son: sus nombres, municipios en los que están localizadas, las dependencias que las operan y las causas de la suspensión de cada una.

Oaxaca. En el Estado de Oaxaca el OCGC reconoce un total de 146 estaciones climatológicas de las cuales, 107 se encuentran suspendidas, en 89 de estas se desconocen los motivos, en 15 los motivos de suspensión son; por reestructuración y/o retiro de personal y/o por falta de personal y/o de equipo, dos estaciones han sido suspendidas por la existencia de estaciones automáticas, estas son operadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), una de ellas se localiza en la presa de Cerro de Oro en el municipio de San Lucas Ojitlán y la otra se localiza en el municipio de San Miguel Soyaltepec, en cuanto la estación San Ildefonso Villa Alta no se menciona ningún motivo de suspensión (Tabla 4, Anexo III).

En cuanto a las 39 estaciones en operación, más de la mitad (59%) no cumplen con la calidad de la información señalada en la norma de la OMM pero el 41% si cumple con la calidad señalada en esta norma. Al igual que en el Estado de Puebla, se pueden consultar las tablas con la información de las estaciones en el Anexo III.

Veracruz. Es en el Estado de Veracruz donde se tiene registrada la mayor cantidad de estaciones climatológicas de toda la región. El Organismo de Cuenca Golfo Centro tiene en su base de datos un número total de 316 estaciones. De las cuales desafortunadamente el 70% (222) están suspendidas, los motivos se resumen en: la reestructuración del personal, la falta de terreno, falta de equipo, retiro de personal pero en la mayoría de estas los motivos son desconocidos. Sin embargo, las estaciones de “Orizaba”, “Jala-

pa de Enríquez” y “Minatitlán” no se encuentran suspendidas, las dos primeras han sido reemplazadas por estaciones automáticas y lo que es más, se tienen en operación dos observatorios meteorológicos en estos sitios, con lo que respecta a la última estación solo fue reubicada en Cosoleacaque (Ver detalles en la Tabla 5, Anexo III).

Las 94 estaciones climatológicas presentes en la RHA X GC localizadas dentro de este Estado, se encuentran en condiciones regulares (falta capacitación del personal, la veleta presenta fallas, hace falta equipo y falta la rehabilitación de la malla de algunas estaciones), el 64% del total no cumplen con la calidad de información de la norma de la OMM, solo el 32% lo hace y del 4% de estas no se tiene el registro de su cumplimiento o no con la norma (Anexo III).

4.1.2 Estaciones Hidrométricas

Hidalgo. En el Estado de Hidalgo el OCGC tiene registrada solo una estación hidrométrica dentro de la RHA X GC, esta se encuentra suspendida por reestructuración de personal y no se tiene el registro de la fecha de su apertura. La estación “La Laguna” se localiza en el municipio de Acaxochitlán en la cuenca del Río Tecolutla y es operada por la CFE.

Puebla. La situación es similar en el Estado de Puebla, solo se tiene una estación hidrométrica en la región, pero a diferencia del Estado anterior, esta se encuentra en operación, sin embargo, le hace falta equipo de aforo y la calidad de la información no cumple con la norma de la OMM. La estación “Ávila Camacho” se localiza en el municipio de Xicotepec de Juárez en la cuenca del Río Cazonos y es operada por la Comisión Nacional del Agua.

Oaxaca. El Organismo de Cuenca tiene registradas dentro de la región 5 estaciones hidrométricas localizadas en el Estado de Oaxaca. Solo la estación “Tuxtepec” se encuentra suspendida, se desconocen los motivos al igual que la fecha de apertura, esta estación se localiza en el municipio de San

Juan B. Tuxtepec en la cuenca del Río Papaloapan y es operada por la CONAGUA.

En cuanto a las 4 estaciones en operación (Tabla 4-5), en la estación “Santo Domingo”

que es de reciente activación, no se indica si la información cumple o no con la norma de la OMM, mientras que las otras tres se conoce que no cumplen con esta y que les falta dotarlas de equipo de aforo.

Tabla 4-5 Estaciones Hidrométricas en operación presentes en la RHA X Edo. de Oaxaca.

No	Nombre	Municipio	Operador	Cuenca
1	María Lombardo	San Juan Cotzocon	CONAGUA	Papaloapan
2	Papaloapan	San Juan Tuxtepec	CONAGUA	Papaloapan
3	Santo Domingo	Jalapa De Díaz	CFE	Papaloapan
4	Sta. María Jacatepec	Sta. María Jacatepec	CONAGUA	Papaloapan

Fuente: OCGC, 2013

Veracruz. El estado de Veracruz presenta el mayor número de estaciones hidrométricas dentro de la región con un total de 39 estaciones, de las cuales solo 11 se encuentran suspendidas, los motivos de suspensión para cada una se encuentran en la tabla siguiente (Tabla 4-6). Para las 28 estaciones en ope-

ración, todas llevan a cabo un reporte diario de las condiciones de los ríos, sin embargo ninguna cumple con la calidad de la información de la norma de la OMM, en resumen les hace falta mantenimiento y equipo de aforo así como la instalación de una nueva escala (Tabla 4-7).

Tabla 4-6 Estaciones Hidrométricas suspendidas presentes en la RHA X GC localizadas en el Edo. de Veracruz.

No	Nombre	Municipio	Operador	Cuenca	Causas
1	Camelpro	Cotaxtla	CONAGUA	Papaloapan	Retiro de personal (Este año se instalará un sensor de nivel y lluvia automáticos en la estación Capulines)
2	Capulines	Cotaxtla		Jamapa Cotaxtla	
3	Cedillo	Hidalgotitlan			
4	Coyutla	Coyutla	CFE	Tecolutla	Por reestructuración de personal
5	El Raudal	Nautla	CONAGUA	Nautla	Retiro de Personal
6	El Remolino	Papantla	CFE	Tecolutla	Por reestructuración de personal (Este año se instalará un sensor de nivel automático en la estación Jalcomulco)
7	Jalcomulco	Jalcomulco		La Antigua	
8	Rio Grande	Uxpanapa	CONAGUA	Coatzacoalcos	Retiro de personal
9	Santa Anita	Atoyac		Jamapa-Cotaxtla	
10	Sihuapan	San Andrés Tuxtla		Papaloapan	
11	Vega De Alatorre	Vega De Alatorre		Colipa	Retiro del trabajador

Fuente: OCGC, 2013

Tabla 4-7 Estaciones Hidrométricas en operación presentes en la RHA X GC localizadas en el Edo. de Veracruz.

No	Nombre	Municipio	Operador	Cuenca
1	Actopan	Actopan	CONAGUA	Actopan
2	Ángel R. Cabada	Ángel R Cabada		Papaloapan

No	Nombre	Municipio	Operador	Cuenca
3	Azueta	José Azueta		Papaloapan
4	Cardel	La Antigua		La Antigua
5	Carrizal	Apazapan	CONAGUA	La Antigua (este año se instalará un sensor de nivel y lluvia automáticos)
6	Chacaltianguis	Chacaltianguis	CONAGUA	Papaloapan
7	Cuatotolapan	Hueyapan De Ocampo	CONAGUA	Papaloapan
8	El Naranjillo	Úrsulo Galván	CONAGUA	Actopan
9	El Tejar	Medellín De Bravo	CONAGUA	Jamapa-Cotaxtla (este año se instalará un sensor de nivel y lluvia automáticos)
10	Espinal	Espinal	CONAGUA	Tecolutla
11	Garro	Isla	CONAGUA	Papaloapan
12	Ídolos	Actopan	CONAGUA	Actopan
13	Jesús Carranza	Jesús Carranza	CONAGUA	Coatzacoalcos
14	La Ceibilla	Isla	CONAGUA	Papaloapan
15	La Lana	Playa Vicente	CONAGUA	Papaloapan
16	Las Perlas	Jesús Carranza	CONAGUA	Coatzacoalcos
17	Lauchapan	San Andrés Tuxtla	CONAGUA	Papaloapan
18	Libertad	Misantla	CONAGUA	Nautla
19	Martínez De La Torre	Martínez De La Torre	CONAGUA	Nautla
20	Minzapan	Mecayapan	CONAGUA	Coatzacoalcos
21	Paso Del Toro	Medellín De Bravo	CONAGUA	Jamapa-Cotaxtla (este año se instalará un sensor de nivel y lluvia automáticos)
22	Poza Rica	Poza Rica	CONAGUA	Cazones (este año se instalará un sensor de nivel y lluvia automáticos)
23	Puente Grande	Santiago Tuxtla	CONAGUA	Papaloapan
24	San José Chilapa	Playa Vicente	CONAGUA	Papaloapan
25	San José Del Carmen	Las Choapas	CONAGUA	Tonalá
26	San Juan Evangelista	San Juan Evangelista	CONAGUA	Papaloapan
27	Sombrerete	Álamo Temapache	CONAGUA	Tuxpan
28	Tierra Morada	Las Choapas	CONAGUA	Coatzacoalcos

Fuente: OCGC, 2013

4.1.3 Observatorios Meteorológicos

El OCGC, tiene bajo su jurisdicción 4 observatorios meteorológicos: Observatorio de Coatzacoalcos, Observatorio de Orizaba, Observatorio de Tuxpan, Observatorio de Veracruz y el Observatorio de Xalapa. Se desconoce su situación actual.

El observatorio de Coatzacoalcos, Orizaba y Tuxpan solo presentan una gráfica con la precipitación diaria para el periodo de 1982 a 2009. El Observatorio de Veracruz y el de Xalapa presentan tres gráficas mostrando la precipitación diaria, temperatura máxima y mínima para el periodo de 1921 a 2010.

4.1.4 Pluviómetros