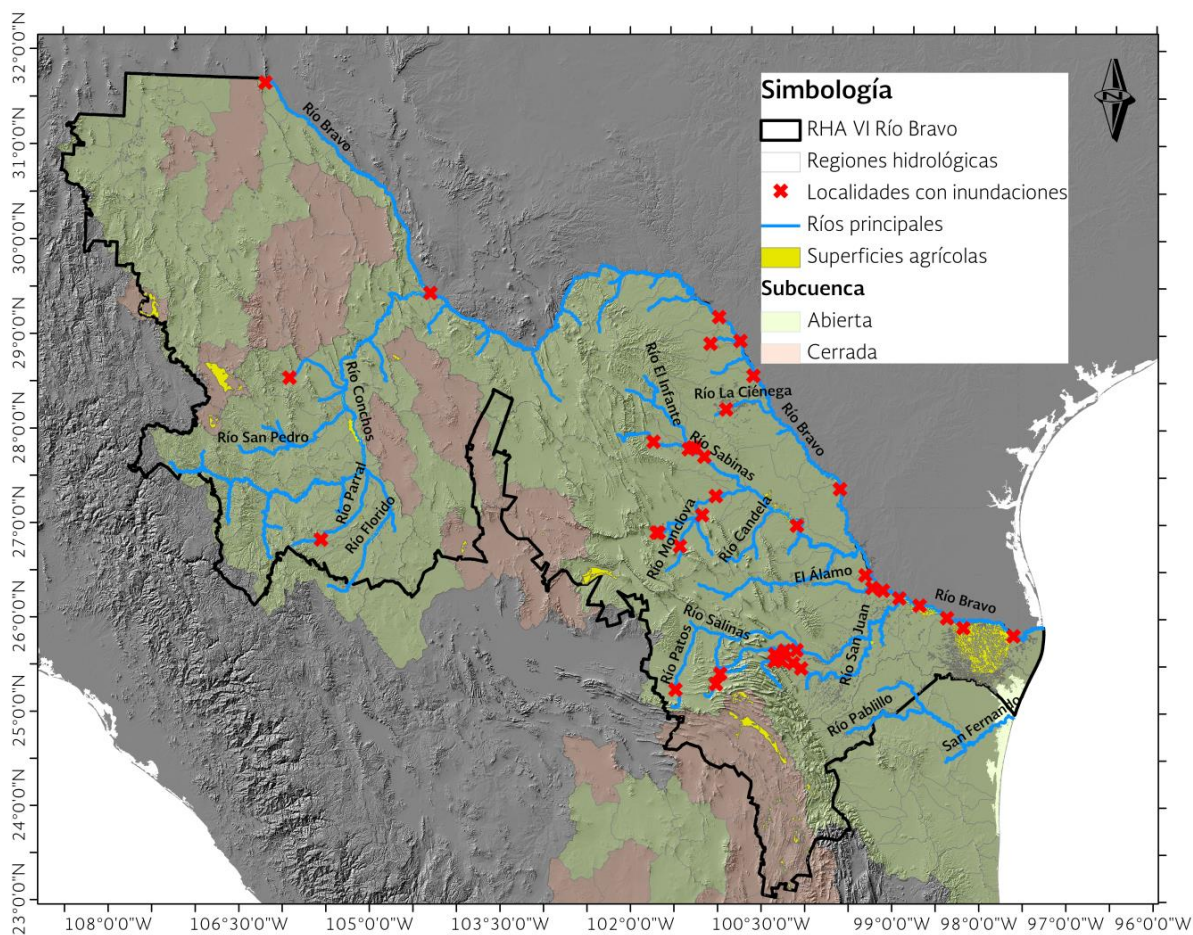


Figura 3.11 Ríos principales



Fuente: Elaborado a partir de: Sistema Nacional de Información del Agua 2012.

Humedales

Los humedales son las zonas que por su tipo de vegetación, suelo, agua, pendientes y drenaje tiene la capacidad de albergar sistemas acuáticos y terrestres, estos constituyen áreas de inundación temporal o permanente y cuyos límites están constituidos por vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional.

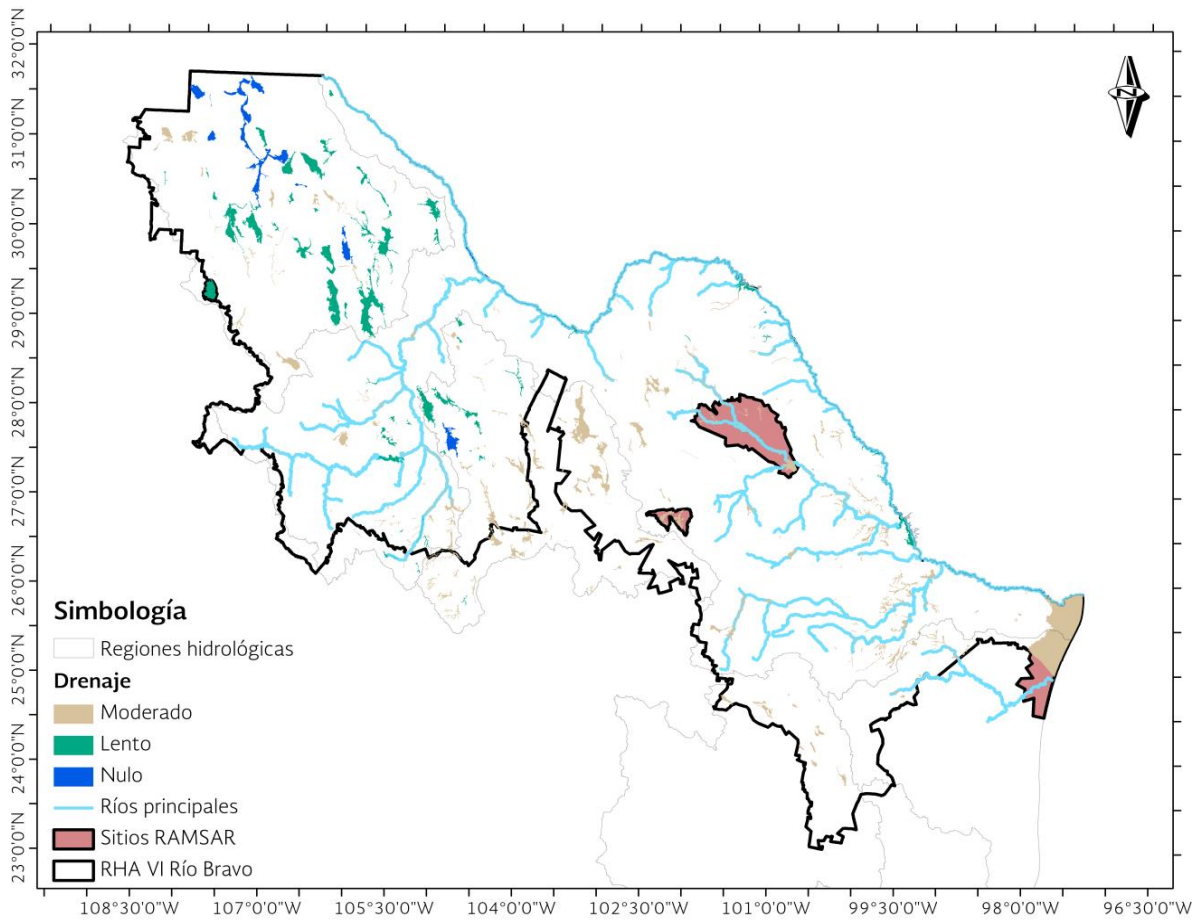
Algunas de sus funciones de importancia son el almacenamiento, purificación del agua, mitigación de inundaciones, recarga y descarga de acuíferos, estabilización de litorales y control de la erosión.

En la RHA VI se tienen 453 humedales potenciales (Figura 3.12), comunidades vege-

tales que se esperaría encontrar como resultado de la interacción entre las especies y el medio ambiente (en exclusión del hombre) en un lugar determinado.

Por otro lado, en la Región existen cuatro humedales declarados como de importancia internacional por ser hábitat de aves acuáticas y cuyo principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales, estos humedales son: Laguna de Babicora en Chihuahua, Cuatro Ciénegas y Río Sabinas en Coahuila y Laguna Madre en Matamoros, Tamaulipas.

Figura 3.12 Humedales



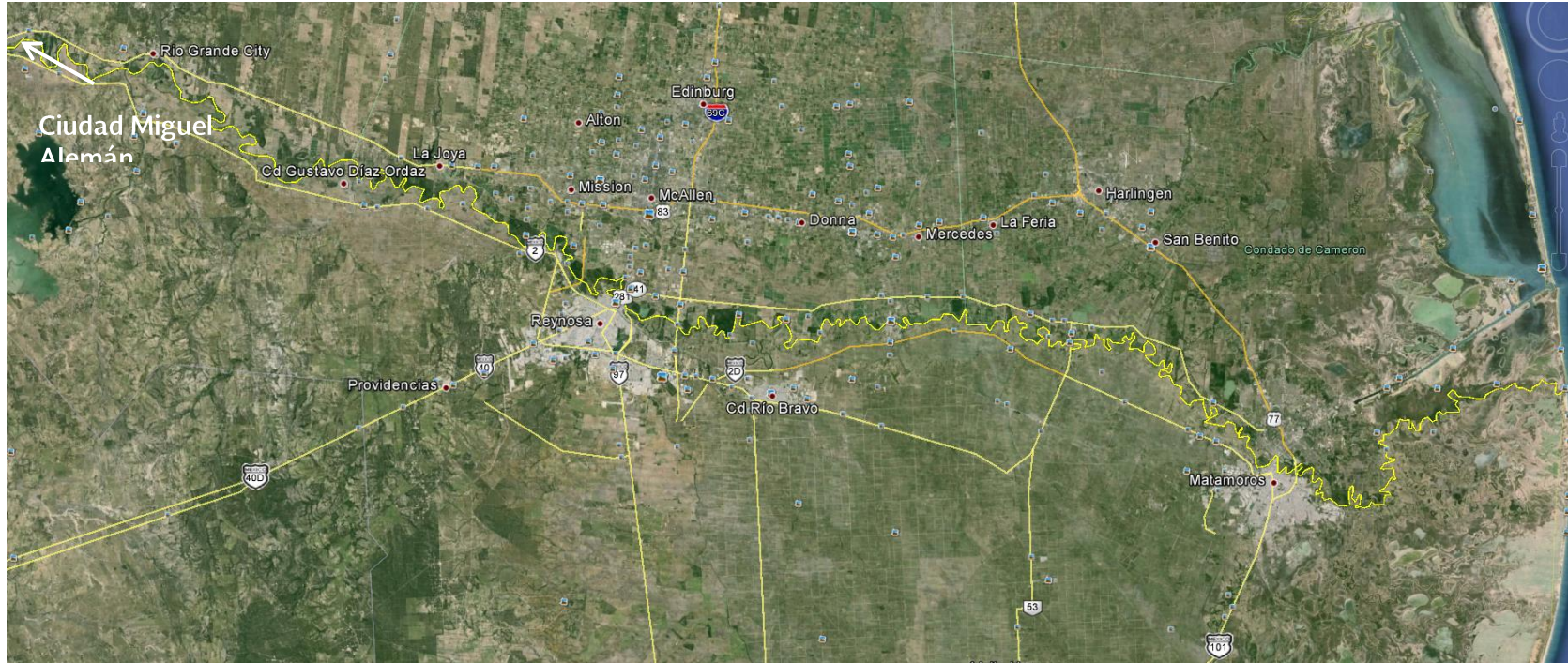
Fuente: Elaborado a partir de: INEGI. Humedales potenciales, 2007. CONANP. Sitos Ramsar, 2009.

Meandros

La Región cuenta con zonas de meandros en la parte final del Río Bravo, desde Ciudad Miguel Alemán, Tamaulipas, hasta su

desembocadura con el Golfo de México, producto de pendientes planas y elevaciones cercanas al nivel del mar (Figura 3.13).

Figura 3.13 Meandros



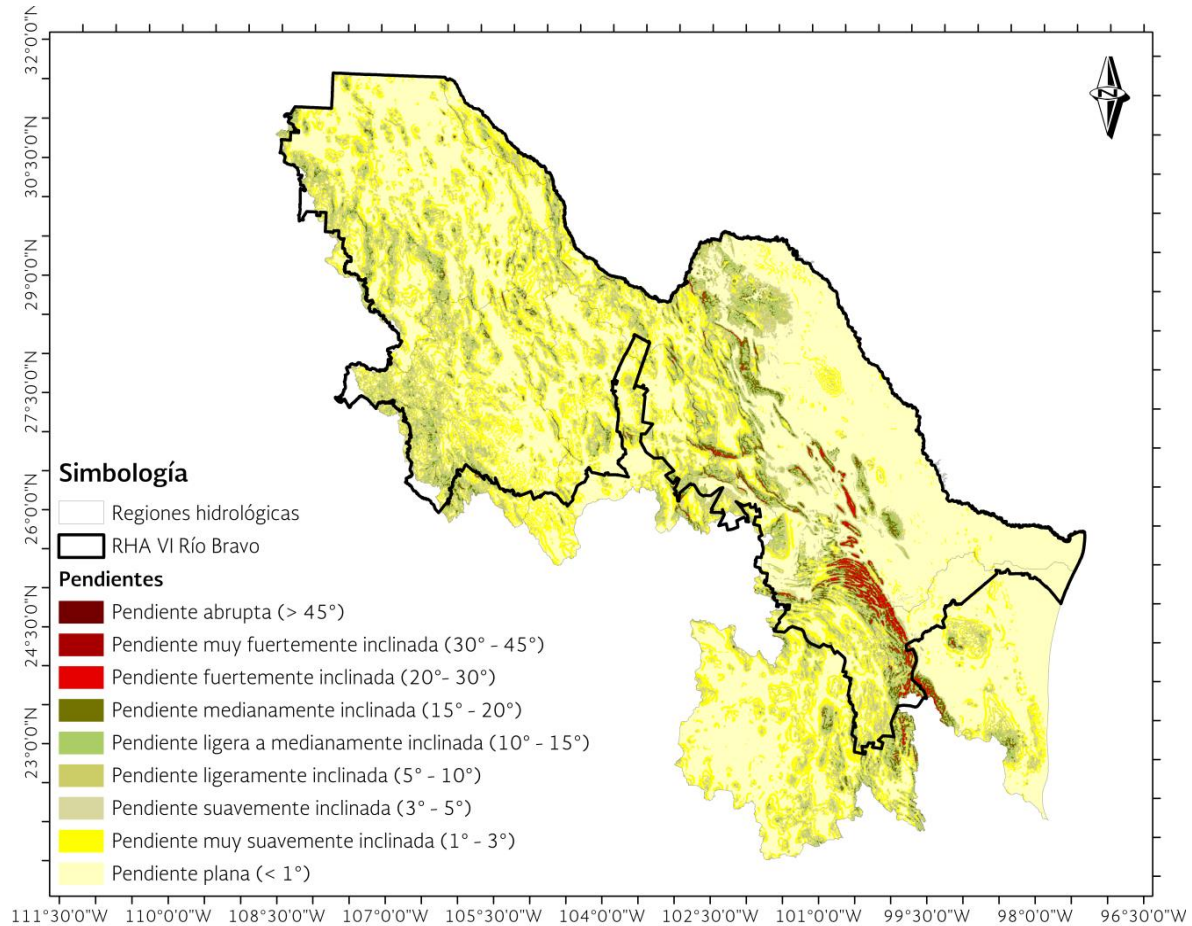
Fuente: Imagen satelital Google Earth.

Pendientes

Existe un amplio rango de elevaciones sobre el nivel del mar por lo que, en la siguiente figura de pendientes se observa que existen

terrenos donde se presentan pendientes que van de planas a muy fuertemente inclinada, pero en más de la mitad del área predominan superficies con pendientes planas hasta las ligeramente inclinadas (Figura 3.14).

Figura 3.14 Pendientes



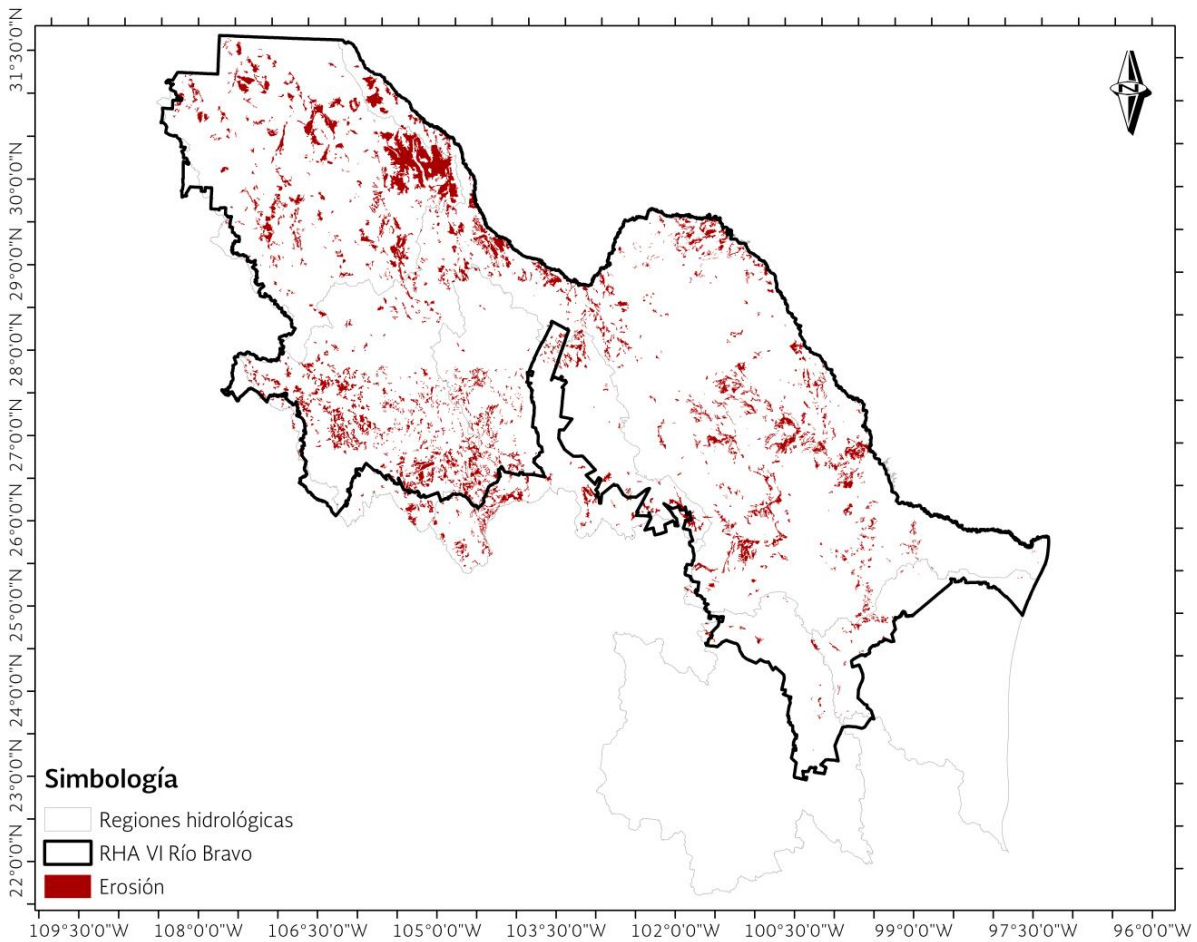
Fuente: Elaborado a partir de: Semarnat. Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Investigaciones en Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. (ed.), Fecha de publicación: Junio de 2003. <http://infoteca.Semarnat.gob.mx/metadataexplorer/explorer.jsp> (Ángulos de inclinación).

Erosión y degradación

En la región, y en específico en las áreas que desde el punto de vista hidrológico influyen en las zonas de inundación (419,347.5 km²), se tiene aproximadamente 7.6% de superficie erosionada, (31,662.7 km²) que por el grado de aridez y pendiente corresponde a erosión eólica e hídrica. Las áreas

erosionadas se concentran principalmente al este de la Rh 34, noroeste de la Rh 24 en la confluencia del Río Conchos y el Río Bravo, al suroeste en la parte alta del Río Conchos existe una gran cantidad de pequeñas áreas erosionadas y, por último, al este de la Rh 24 (Figura 3.15).

Figura 3.15 Áreas de erosión apreciable

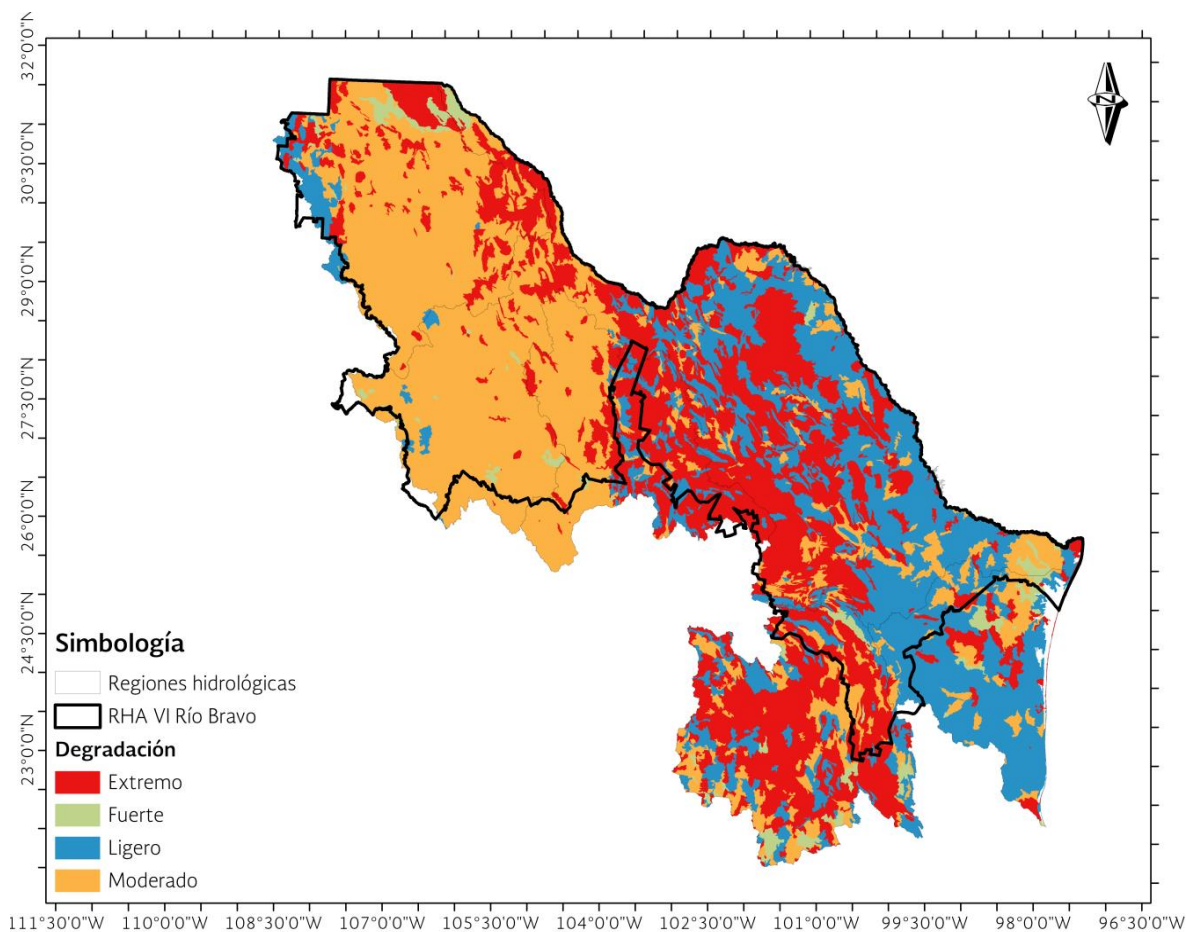


Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, uso de suelo y vegetación, serie III.

La Región presenta un proceso de degradación natural y degradación por causas antropogénicas (Figura 3.16). Se tiene una extensa zona con un grado de degradación extremo, el cual indica que su productividad es irre recuperable y su restauración materialmente imposible, estas zonas corresponden a tierras sin uso, áridas montañosas y desiertos. Casi en la misma proporción se tienen zonas con degradación ligera y moderada, estos terrenos se han degradado por efectos de la acción del viento, los dos tipos son aptos para sistemas forestales, pecuarios y

agrícolas, la degradación ligera presentan alguna reducción apenas perceptible en su productividad y, la moderada, una marcada reducción. Finalmente, y en una pequeña extensión, se tiene degradación fuerte, en estos terrenos la degradación ha sido provocada por el viento y por erosión hídrica con pérdida de suelo superficial. La degradación es tan severa que es considerada como productividad irre recuperable a menos que se realicen grandes trabajos de ingeniería para su restauración.

Figura 3.16 Tipos y grados de degradación



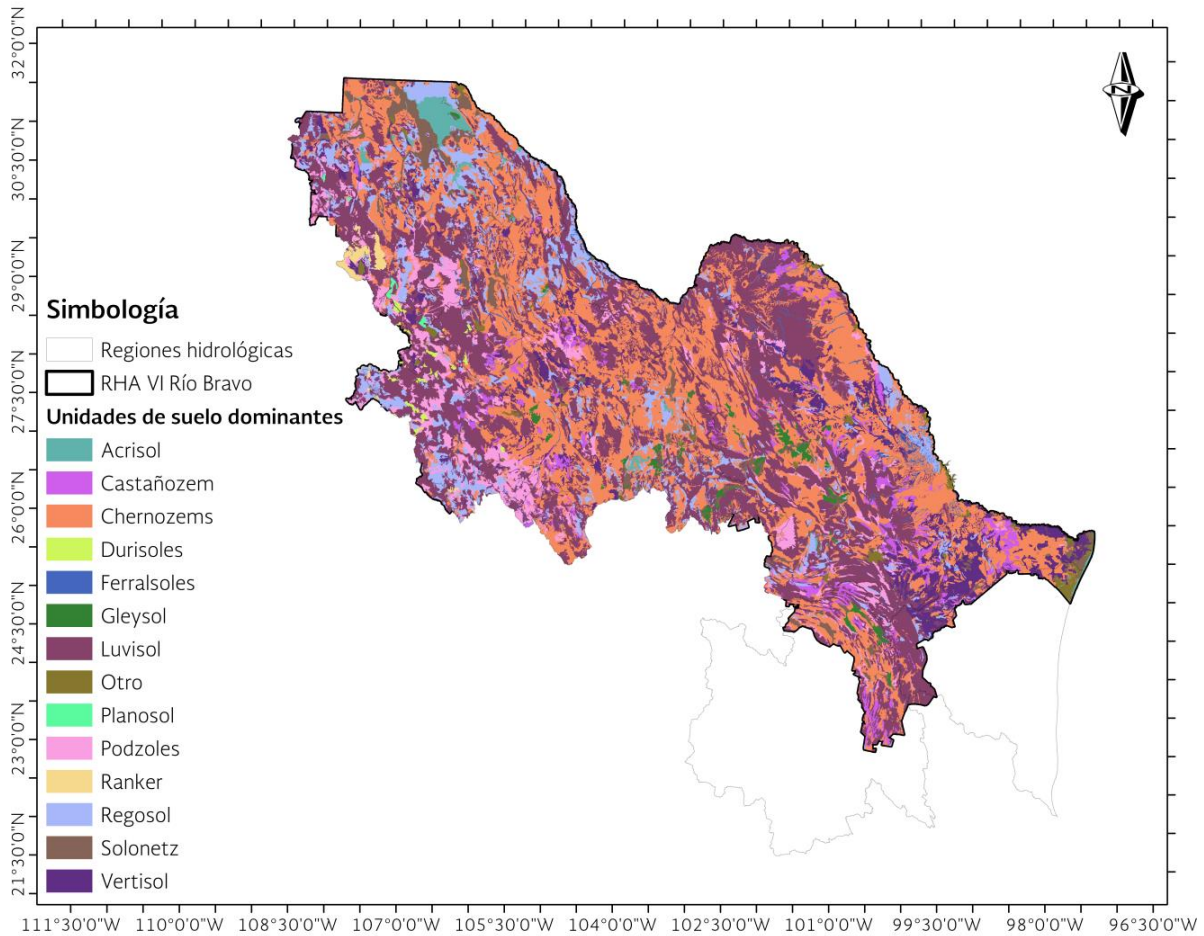
Fuente: Elaborado a partir de: Semarnat. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, 2004.
<http://infoteca.Semarnat.gob.mx/website/geointegrador/mviewer/viewer.htm?P1=infoteca.Semarnat.gob.mx&P2=degradacion&P3=Degradaci%C3%B3n&P4=>

Edafología

La edafología de la región está conformada principalmente por suelos en un 32.6% chernozems, en un 35.0% luvisoles, 2.8% vertisoles, 0.3% potzoles y en un 1.1% rego-

soles. El 18.2% restante se dividen en 10 tipos más de suelos, zonas urbanas y otro tipo de coberturas (Figura 3.17).

Figura 3.17 Edafología



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

3.5 Descripción de inundaciones históricas relevantes

3.5.1 Clasificación de tipos de inundación

De acuerdo con el glosario de hidrología (OMM/UNESCO, 1974), la definición oficial de inundación es: “aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”. Entendiéndose, por “nivel normal”, aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación “es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas” (CENAPRED, 2004b).

Las inundaciones, son generadas por diversos y muy variados factores, y estos, varían con la cuenca hidráulica y la región en que ésta se encuentre. Las lluvias locales que

caen en áreas susceptibles de inundarse constituirán el factor primordial, mientras que a lo largo de las costas expuestas a fuertes cambios de mareas y vientos, ocurren con frecuencia inundaciones de agua salina. A ello debe añadirse el efecto extraordinario originado por ciclones o huracanes en las áreas costeras, así como aquellas olas generadas por movimientos verticales súbitos del piso oceánico debido a temblores submarinos -tsunamis-, erupciones volcánicas y deslizamientos, que en el caso de los dos primeros extenderían su efecto a muchos kilómetros de distancia (Gonzalez, 2008).

Las principales causas que originan las inundaciones se dan por razones naturales. Sin embargo, esto no es del todo cierto, también existen causas no naturales o antrópicas que

suelen originarlas, e inclusive suelen ser las más catastróficas, por ejemplo (González, 2008):

La rotura de presas: cuando se rompe una presa toda el agua almacenada en el embalse es liberada bruscamente y se forman grandes inundaciones muy peligrosas;

La actividad humana: los efectos de las inundaciones se ven agravados por algunas actividades humanas tales como:

- La impermeabilización de suelos (pavimentación), cada vez mayores superficies se asfaltan lo que impide que el agua se absorba por la tierra y facilita el que con gran rapidez las aguas lleguen a los cauces de los ríos a través de desagües y cunetas.
- La tala de bosques y los cultivos que desnudan al suelo de su cobertura vegetal facilitan la erosión, con lo que llegan a los ríos grandes cantidades de materiales en suspensión que agravan los efectos de la inundación.

- Las canalizaciones solucionan los problemas de inundación en algunos tramos del río pero los agravan en otros a los que el agua llega mucho más rápidamente.
- La ocupación de los cauces por construcciones reduce la sección útil para evacuar el agua y reduce la capacidad de la llanura de inundación del río. La consecuencia es que las aguas suben a un nivel más alto y que llega mayor cantidad de agua a los siguientes tramos del río, porque no ha podido ser embalsada por la llanura de inundación, provocando mayores desbordamientos. Por otra parte el riesgo de perder la vida y de daños personales es muy alto en las personas que viven en esos lugares.

Tipos de inundaciones

En la Tabla 3.4, se presenta una posible clasificación de las inundaciones. Posteriormente se describen los tipos de acuerdo con González, 2008.

Tabla 3.4 Clasificación de las inundaciones.

Tipo de evento	Tipo de inundación
Por evento que lo genere	Inundaciones pluviales Inundaciones fluviales Inundaciones costeras Inundaciones por rompimiento o falla de infraestructura hidráulica
Por su tiempo de respuesta	Lentas Súbitas
Por impacto generado	Ordinaria Extraordinaria Catastrófica.

Fuente: González, 2008.

Inundaciones según evento que las genere

- Inundaciones pluviales (Exceso de lluvia). Este tipo de inundación es consecuencia de la precipitación, ocurre cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pu-

diendo permanecer horas o días. La principal característica de este tipo de inundación es que el agua acumulada es agua precipitada sobre esa zona y no la que viene de alguna otra parte; por ejemplo, de la parte alta de la cuenca.

Las lluvias que pueden provocar este tipo de inundaciones se pueden clasificar de acuerdo a lo que las ocasiona como: lluvias por fenómenos hidrometeorológicos, lluvias orográficas, lluvias convectivas y lluvias frontales.

- Inundaciones fluviales (Desbordamiento de ríos). Se generan cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos. A diferencia de las pluviales, el agua que se desborda sobre los terrenos adyacentes corresponde a precipitaciones registradas en cualquier otra parte de la cuenca tributaria y no necesariamente a lluvia sobre la zona afectada. Muy importante es indicar que el volumen que escurre sobre el terreno a través de los cauces, se va incrementando con el área de aportación de la cuenca, por lo que las inundaciones fluviales más importantes se darán en los ríos con más longitud o que lleguen hasta las planicies costeras.
- Inundaciones costeras. Este tipo de inundaciones se presentan cuando el nivel medio del mar asciende y permite que éste penetre tierra adentro, en las zonas costeras, generando el cubrimiento de grandes extensiones de terreno. Muy diversas causas pueden generar que el nivel medio de mar ascienda. El nivel de las aguas está controlado por los vientos, la presión atmosférica, las olas, el mar de fondo, la topografía de la costa, la batimetría y la proximidad de la tormenta a la costa.
- Las inundaciones que el mar puede llegar a ocasionar se pueden clasificar en dos tipos: Dinámicas: aquellas que son provocadas por un tsunami o maremoto; y Estáticas: las que no originan por sí mismas las inundaciones, pero contribuyen de manera directa a su generación, ya que, con marea alta y fuertes índices de pleamar (entendiéndose el pleamar como el nivel superior de la marea), obstaculizan el drenaje de los ríos en sus desembocaduras, es decir, frenan la evacuación de las aguas fluviales al mar

abierto, que es su desagüe natural final. Este factor y las fuertes corrientes de aire hacia el interior se suelen unir a las crecidas de los cursos fluviales agravando las consecuencias de sus avenidas, fenómeno que está lejos de ser extraordinario en todo el perímetro costero nacional, donde los reflujos de las mareas son notables e intensos.

- Inundaciones por rompimiento o falla de infraestructura hidráulica. Este tipo de inundación, es considerada de las más graves que se puedan presentar en un territorio; si la capacidad de las obras destinadas para contención, retención y/o protección es insuficiente, la inundación provocada por la falla de dicha infraestructura, será mayor, que si no existieran obras.

Inundaciones según su tiempo de respuesta

- Inundaciones rápidas. Inundaciones producidas por lluvias de intensidad muy fuerte pero muy cortas en el tiempo. Usualmente producen inundaciones locales en las ciudades y pueblos (inundaciones de plazas, garajes, sótanos, etc., debido a problemas de drenaje) o en pequeñas cuencas con mucha pendiente, produciéndose las llamadas «flash-floods» o «inundaciones súbitas». Las zonas urbanas costeras y zonas turísticas próximas a las montañas del litoral son generalmente sitios donde se presenta este tipo de avenida, como consecuencia de la «cubierta impermeable» formada artificialmente por los edificios y calles, así como, por la deforestación.
- Inundaciones lentas. Las inundaciones producidas por lluvia de intensidad fuerte o moderada, y, duración inferior a 72 horas. Cuando estas lluvias afectan a ríos, con mucha pendiente, o, con mucho transporte sólido, las inundaciones pueden ser catastróficas.

Es posible distinguir tres categorías:

- Inundaciones producidas por lluvias de fuerte intensidad durante dos o tres ho-

ras, y una duración total del episodio inferior a 24 horas. Pese a que la zona más afectada pueda no ser muy grande (cuencas comprendidas entre 100 km² y 2,000 km²), las lluvias o el mal tiempo afectan áreas superiores a 2,000 km². En este caso el tiempo de respuesta es muy corto y pueden producirse muchos muertos.

- Inundaciones producidas por lluvias de intensidad fuerte y moderada durante dos o tres días. La zona afectada puede ser muy grande (más de 2,000 km²). En este caso, el tiempo de respuesta puede ser muy corto para la parte alta de los ríos, pero el valor máximo de la crecida del río puede llegar un día después de que se hayan producido las máximas intensidades pluviométricas.
- Inundaciones producidas por lluvias de intensidad débil con valores fuertes pero muy cortos y locales, y de una duración superior a 3 días. Se dispone de un tiempo de respuesta suficiente para laminar la crecida utilizando los embalses, y para desplegar los sistemas de socorro, necesarios por los organismos encargados en cada país. En general, no suele haber muertes y los daños materiales son, generalmente, inferiores a los del caso anterior.

Inundaciones según el impacto generado

- Esta clasificación, es útil, principalmente, para integrar estudios de inundaciones históricas a escala secular, es decir en periodos de siglos.
- Inundación ordinaria. Es la que se produce cuando el caudal del río aumenta de tal forma que puede alterar el ritmo de vida cotidiano, afectar infraestructuras no permanentes situadas en el río, por ejemplo, pasarelas o invadir pasos para el cruce del río. Sin embargo, no producen daños materiales mayores.
- Inundación extraordinaria. Se produce cuando el río se desborda, y, aunque afecta el desarrollo de la vida ordinaria, y, produce algunos daños, no generan

destrucción completa de infraestructuras. Estas inundaciones pueden ser locales, o muy extensas.

- Inundación catastrófica. Aquella que produce pérdidas materiales graves, como destrucción total o parcial de puentes, molinos u otras infraestructuras, pérdidas de ganado, cosechas y recursos naturales.

En la República Mexicana, la mayoría de las inundaciones se deben a causas climáticas, en particular a precipitaciones extraordinarias de gran intensidad, como son las lluvias generadas por ciclones tropicales.

3.5.2 Inundaciones históricas

En la Región VI las inundaciones son ocasionadas por las crecientes extraordinarias que causan las lluvias ciclónicas que ocurren en la zona y las características topográficas y geológicas de la Región. La mayor incidencia de inundaciones se presenta en la parte media y baja de la cuenca y los ríos Conchos, Álamos y San Juan, sus principales afluentes. Entre los huracanes que han provocado las inundaciones más graves en ciudades de la cuenca se encuentran Beulah (1967), Gilberto (1988), Charley (1998) y Alex (2010).

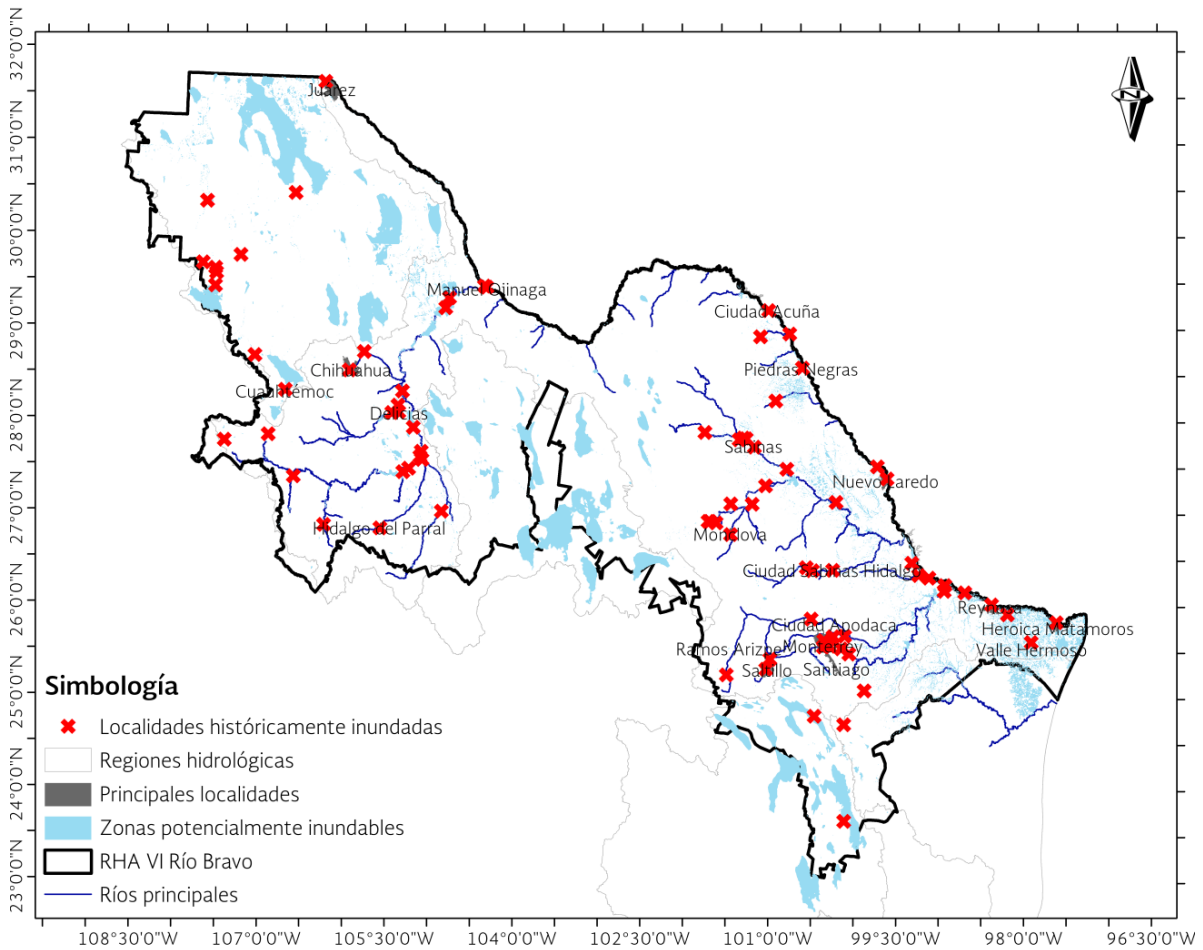
EL huracán Gilbert, por ejemplo, el 16 de septiembre de 1988 provocó daños por 195,000 millones de pesos y 300 decesos en Monterrey. En Chihuahua ocurrieron 50 decesos por una lluvia extraordinaria el 23 de septiembre de 1990.

El problema de inundaciones en la cuenca ha disminuido gracias a la infraestructura de presas y obras de Protección de ríos, pero quedan algunos problemas de carácter local. Las áreas con peligros de inundación son la zona sur de Ciudad Juárez, el Valle de Ojinaga, Chihuahua, la ciudad de Piedras Negras, Acuña, Monterrey y algunas ciudades en el Bajo Bravo, como Reynosa y Matamoros. En la tabla siguiente (Tabla 3.5), se tiene un listado de algunos registros de inundaciones. Además, se identificaron 38 localidades que han sufrido problemas con eventos de inundaciones (

Figura 3.18). Estas localidades suman una población de 7,055,390 de habitantes, des-

tacando Juárez y Monterrey con más de un millón de habitantes cada localidad.

Figura 3.18 Localidades con eventos históricos de inundación



Fuente: Elaborado a partir de: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 y reportes de periódicos locales.

Tabla 3.5 Inundaciones históricas

Entidad federati-va	Municipio	Río	Fecha	Localidades afectadas	Daños	Fenómeno
Nuevo León	Monterrey	Santa Catarina	1612	Monterrey	La mitad de las casas devastadas	
Chihuahua	Hidalgo del Parral	Río Parral	1794	Parral		
Chihuahua	Hidalgo del Parral	Río Parral	1832	Parral		
Chihuahua	Hidalgo del Parral	Río Parral	1837	Parral		
Chihuahua	Hidalgo del Parral	Río Parral	1935	Parral	Hospital afectado ubicado a la orilla del río	
Nuevo León	Bustamante, Sabinas Hidalgo y Villaldama		01/07/1909		A principios del mes de julio, las lluvias inundan poblados ubicados al norte del Estado.	Huracán sin nombre
Nuevo León	Monterrey	Santa Catarina	09/08/1909	Monterrey	La ciudad de Monterrey registro una avenida en el río Santa Catarina del 9 al 11 de agosto, que ocasiono daños en la población de la ciudad.	Tormenta tropical
Nuevo León	Monterrey	Santa Catarina	28/08/1909	Monterrey	Monterrey registra una avenida en el río Santa Catarina del 27 y 28 de agosto, que fue una catástrofe para la ciudad, hubo miles de personas que perecieron ahogadas, se destruyeron casas-habitación. Desaparece la población de General Bravo y algunas haciendas del municipio de China.	Huracán sin nombre
Nuevo León	Monterrey	Santa Catarina	23/08/1938	Monterrey	Un huracán duró del 23 al 28 de agosto, ocasiono escurrimientos importantes que generaron daños en la ciudad de Monterrey.	Huracán sin nombre
Chihuahua	Hidalgo del Parral	Río Parral	08/09/1944	Parral	Gran parte del Parral quedó convertido en un enorme lago.	
Coahuila	Acuña	Río Bravo	28/06/1954	Ciudad Acuña y Piedras Negras		
Tamaulipas	Nuevo Laredo	Río Bravo	22/08/1954	Nuevo Laredo		
Nuevo León	Anáhuac	Río Salado	20/09/1967	Lorenzo Rodríguez y Monterrey	El huracán "Beulah" entra a tierra por el puerto de Matamoros, Tamaulipas el 19 de septiembre. El día 20 los daños ocasionados en la infraestructura vial y carreteras deja incomunicado por vía terrestre a Nuevo León.	Huracán Beulah
Tamaulipas	Reynosa y Matamoros	Río Bravo	20/09/1967	Reynosa y Matamoros	25 mil afectados y 500 millones de pesos en daños	Huracán Beulah

Entidad federati- va	Municipio	Río	Fecha	Localidades afectadas	Daños	Fenómeno
Chihuahua	Chihuahua	Río Chuisca	13/09/1968	Chihuahua	Miles de damnificados; zonas de cultivo afectadas	Huracán Naomi
Coahuila		Río Álamos	1971	Colonia Rovirosa		Lluvias severas
Chihuahua		Río Conchos	1978	Ciudad de Ojinaga	Afectaciones a casi 5,000 ha, la presa Luis L. León (El Granero) derramó 3,500 m ³ /s durante dos horas.	Lluvias severas
Chihuahua	Camargo y DR 005	Río Conchos	1981		Los derrames de la presa la Boquilla afectaron a 8,000 ha, inundaciones en un sector de Ciudad Camargo e infraestructura de riego.	Lluvias severas
Nuevo León	Santa Catarina, San Pedro Garza García, Monterrey, Guadalupe, Juárez, Cadereyta Jiménez.	Santa Catarina	17/09/1988		La madrugada del 17 de septiembre Monterrey es azotado por el huracán "Gilberto". Las lluvias provocan una fuerte crecida del río Santa Catarina que divide la ciudad. Miles de personas quedan sin hogar, hay más de 160 muertos y un número impreciso de desaparecidos.	Huracán Gilberto
Coahuila	Saltillo	Río Encantada	16/09/1988	Saltillo	653 casas dañadas; 3,500 habitantes afectados; 5 decesos	Huracán Gilberto
Chihuahua	Chihuahua	Río Chuisca	23/09/1990	Chihuahua	Mil familias afectadas, 50 decesos, 137 mm al norte de la ciudad	
Chihuahua	Balleza, Nonoava, Carichí, Bocoyna	Río Conchos	26/12/1990	Sierra Tarahumara	33 localidades inundadas	Tormentas de invierno
Chihuahua	Camargo y San Francisco de Conchos	Río Conchos	1991		Por derrames de la presa la Boquilla se generaron daños a vías de comunicación, rancherías sobre la carretera, pérdidas totales en agricultura	Lluvias severas
Coahuila	Acuña	Río Bravo	22/08/1998	Acuña y Jiménez	2,000 habitantes afectados, 450 casas dañadas, 7 decesos y 300 mm de lluvia en Acuña. 369 mm de lluvia en Jiménez.	Ciclón Charley
Tamaulipas	Nuevo Laredo	Río Bravo	22/08/1998	Nuevo Laredo	350 familias afectadas	Ciclón Charley
Nuevo León	Monterrey, San Nicolás	Santa Catarina	14/06/1999	Monterrey	18 decesos, 70 mm de lluvia. El 14 de junio se presentan fuertes lluvias al norte de la zona metropolitana, se desborda el canal del Topo Chico e inunda pasos a desnivel en el municipio de San Nicolás.	Tormenta severa

Entidad federativa	Municipio	Río	Fecha	Localidades afectadas	Daños	Fenómeno
Chihuahua	Juárez	Arroyo Colorado	01/070/2000	Ciudad Juárez	50 mm de lluvia con duración de 75 a 80 min provocó la muerte de 20 personas	Lluvia severa
Coahuila	Piedras Negras	Río Bravo	04/04/2004	Piedras Negras	38 decesos y 17 desaparecidos, inundaciones en el barrio de Villa de Fuente, una zona habitada por unas 20,000 personas	Lluvias Atípicas (En la Serranía del Burro)
Chihuahua			22/04/2004		Afectaciones en la cuenca baja del Río Conchos, sierra "El Pegüis", 2,900 ha afectadas de las cuales 400 ha contaban con cultivo establecido, daños a bordos y trabajos de revestimiento. Se estimó un gasto instantáneo de 1,000 m ³ /s y se registró en la estación de Ojinaga un gasto de 221 m ³ /s.	Lluvias severas
Nuevo León	Juárez, Cadereyta, Guadalupe y Monterrey	Río Santa Catarina y Pesquería	19/07/2005	Ciudad Benito Juárez, Cadereyta, Jiménez, Ciudad Apodaca y Pesquería	Durante los días 19, 20 y 21 de julio se presentaron lluvias intensas y fuertes vientos. No se presentaron pérdidas de vidas humanas, gracias a la coordinación entre Gobierno y Sociedad. Dejo daños en infraestructura vial en los municipios de Monterrey, Guadalupe y más de 100 comunidades incomunicadas.	Huracán Emily
Tamaulipas	Mier	Río El Álamo	19/07/2005	Mier, San Fernando, Río Bravo, Reynosa y Matamoros	7 viviendas afectadas	Huracán Emily
Tamaulipas	Gustavo Díaz Ordaz y Miguel Alemán	Río Bravo	19/07/2005	Gustavo Díaz Ordaz, Miguel Alemán, Valle Hermoso, Matamoros, Nuevo Laredo, Reynosa y Río Bravo	3,654 viviendas afectadas; 48.9 millones de pesos en daños a viviendas; 113.8 millones de pesos en daños a cultivos; 48.7 millones de pesos en daños a manufactura; 19.5 millones de pesos en daños a infraestructura de servicios; 2.9 millones de pesos en daños al sector salud	Huracán Emily
Chihuahua	Juárez	Río Bravo	06/07/2006	Juárez	3 decesos; 3 desaparecidos; 60 mm de lluvia; 4,115 habitantes afectados	Lluvia extrema
Coahuila		Arroyo Ojo de Agua		Parras de la Fuente	1 muerto, 12 heridos 300 viviendas afectadas y la fábrica más importante de mezclilla de américa latina "La Estrella" fue inundada completamente.	Lluvias Atípicas en las Serranías

Entidad federati- va	Municipio	Río	Fecha	Localidades afectadas	Daños	Fenómeno
Coahuila	Ramos Arizpe	Río Encantada	30/06/2007	Ramos Arizpe	300 casas dañadas; 70 millones de pesos en daños; 96 mm de lluvia	Lluvia extrema
Tamaulipas	Gustavo Díaz Ordaz, Miguel Alemán, Guerrero, Camargo y Mier	Río Bravo	23/07/2008	Gustavo Díaz Ordaz, Miguel Alemán, Guerrero, Camargo, Valle Hermoso, Matamoros, Nuevo Laredo, Reynosa y Río Bravo	149,800 habitantes afectados; 100 colonias afectadas en Valle Hermoso; 117 millones de pesos en daños a infraestructura de servicios; 10 millones de pesos en daños a planteles educativos	Huracán Dolly
Chihuahua	Juárez	Río Bravo	26/07/2008	Juárez		Huracán Dolly
Chihuahua	Parral, Camargo, San Francisco de Conchos, Julimes y Ojinaga.		Ago de 2008		Puentes destruidos, carreteras cerradas, comunidades incomunicadas, todas las presas del Estado vertieron gastos extraordinarios, casas derribadas, arrastre de vehículos, la precipitación máxima registrada fue de 139.7 mm en Parral	
Chihuahua	Ojinaga	Río Bravo	03/09/2008	Ojinaga	5 m de altura de inundación	Lluvia extrema
Coahuila	Acuña	Río Bravo	25/05/2010	Ciudad Acuña y Piedras Negras	650 casas dañadas, 254 mm de profundidad	Lluvia extrema
Nuevo León	Monterrey	Santa Catarina	30/06/2010	Monterrey	15,800 familias afectadas; 16,896 millones de pesos en daños; 616 mm de lluvia. "Alex" fue el primer Huracán que se formó en el Océano Atlántico en el mes de junio. El Huracán provocó siete muertes y un desaparecido en Nuevo León. Además de inundaciones considerables en varios sectores de la zona metropolitana, "Alex" provocó cortes de energía eléctrica, daños a los servicios de agua potable y saneamiento, daños en vialidades, de la zona metropolitana de Monterrey.	Huracán Alex
Coahuila	Sabinas, San Juan Sabinas, Múzquiz	Río Sabinas	05/07/2010	Sabinas, San Juan de Sabinas, Negros Maskogos, Nueva Rosita, Paso del Coyote.	Carreteras incomunicadas y 500 habitantes afectados en Negros Maskogos	Huracán Alex
Coahuila	Progreso, Nadadores, Escobedo, Monclova	Río Salado	05/07/2010	Progreso, San José del Águila, Las Flores, Agua de la Herradura, Monclova.	Puente desplomado en Monclova; 7 colonias afectadas en Allende.	Huracán Alex
Coahuila	Acuña y Piedras Negras	Río Bravo	05/07/2010	Ciudad Acuña, Piedras Negras	81 cm de lluvia precipitados en 5 días en Ciudad Acuña; 43 cm de lluvia precipitados en 5 días en Pie-	Huracán Alex

Entidad federati- va	Municipio	Río	Fecha	Localidades afectadas	Daños	Fenómeno
					dras Negras.	
Coahuila	Jiménez	Río Cabeceras	05/07/2010	El Orégano		Huracán Alex
Coahuila	Allende	Río La Ciénega	05/07/2010	Allende	7 colonias afectadas en Allende	Huracán Alex
Coahuila	General Cepeda	Río Patos	05/07/2010	General Cepeda		Huracán Alex
Tamaulipas	Camargo, Gustavo Díaz Ordaz, Matamoros, Mier, Miguel Alemán, Nuevo Laredo, Reynosa, Río Bravo y Valle Hermoso	Río Bravo	01/07/2010	Camargo, Gustavo Díaz Ordaz, Matamoros, Mier, Miguel Alemán, Nuevo Laredo, Reynosa, Río Bravo y Valle Hermoso	20 mil habitantes afectados	Huracán Alex
Chihuahua	Chihuahua y Aldama	Río Chuviscar	12/08/2011	Chihuahua y Aldama	Pérdida de 100 mil cabezas de ganado; daños a infraestructura de servicios	Lluvia extrema
Nuevo León	San Nicolás de los Garza		11/10/2011	San Nicolás de los Garza	28 colonias; 120 mm de lluvia en 3 horas	Lluvia extrema
Coahuila	Piedras Negras		15/06/2013	Piedras Negras	4 mil viviendas, 500 mm de lluvia	Lluvia extrema
Chihuahua	Jiménez, Saucillo, Chihuahua		19/07/2013		En Jiménez 1,000 personas evacuadas, en Saucillo 60 viviendas se cubrieron de agua al desbordarse un arroyo, En Chihuahua 300 casas y el aeropuerto sufrieron severos daños.	Lluvias severas
Chihuahua	Juárez y Chihuahua		09/09/2013		Declaratoria de emergencia por daños provocados por inundaciones que se presentaron del 9 al 13 de septiembre.	Huracán Manuel

Fuente: Elaborado a partir de: Periódicos locales, Atlas de riesgos estatales, CENAPRED y OCRB.

3.6 Obras de protección contra inundaciones y acciones no estructurales

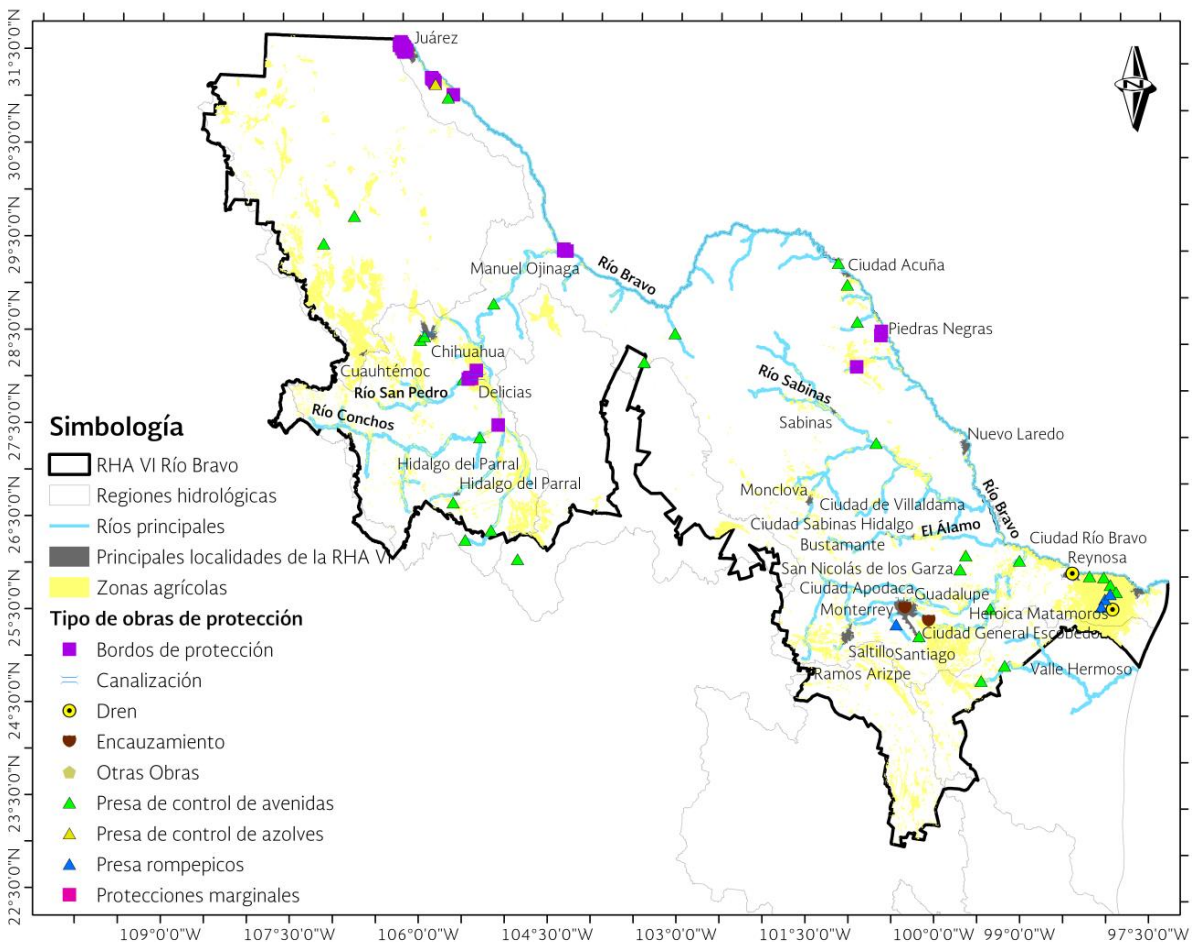
3.6.1 Obras de protección contra inundaciones

De acuerdo al Inventario Nacional de Obras de Protección (IMTA, 2008), en la RHA VI se tienen 87 obras de protección contra inundaciones en cauces naturales (

Figura 3.19), de las cuales 49 protegen zonas agrícolas y 38 a localidades.

Las presas de control de avenidas se encuentran localizadas en la Región en mayor cantidad, son 39 presas que además de control de avenidas fueron construidas para otros fines (Tabla 3.6). Un dato a destacar es que los bordos de protección (38) son obras características en la RHA.

Figura 3.19 Obras de protección



Fuente: Inventario Nacional de Obras de protección contra Inundaciones en Cauces Naturales, IMTA, 2008.

Tabla 3.6 Obras de protección

Tipo de zona	Zona de protección	Protecciones marginales	Presas rompepicos	Presas de control de azolves	Presas de control de avenidas	Otras obras	Encauzamiento	Dren	Canalización	Bordos de protección	Total
Poblado	Agualeguas, NL				1						1
	Allende, NL									1	1
	Caderyta Jiménez						1				1
	Camargo									1	1
	Chihuahua				2				1		3
	Ciudad Acuña				1						1
	Ciudad Camargo				1						1
	Hidalgo del Parral				1						1
	Juárez				1	3				21	25
	Localidad Piedritas				1						1
	Manuel Ojinaga									3	3
	Monterrey, NL			1							1
	Piedras Negras				1					2	3
	Reynosa								5		5
San Nicolás de Los Garza, NL							1			1	
Agrícola	DR 004 Don Martín				1						1
	DR 005 Delicias	1			2				1	5	9
	DR 006 Palestina				1						1
	DR 009 Valle de Juárez			1	1					5	7
	DR 025 Bajo Río Bravo		3		4			1			8
	DR 031 Las Lajas, NL				1						1
	DR 042 Buenaventura				1						1
	DR 089 El Carmen				1						1
	DR 103 Río Florido				2						2
	UR de los municipios Santiago y Cadereyta Jiménez, NL				1						1
	UR del municipio de Aldama				1						1
	UR del municipio de Cerralvo, NL				1						1
	UR del municipio de General Terán, NL				1						1
	UR del municipio de Linares, NL				1						1
UR del municipio de Ocampo				1						1	
UR del municipio Jiménez				1						1	
Total		1	4	1	30	3	2	6	2	38	87

Fuente: Inventario Nacional de Obras de protección contra Inundaciones en Cauces Naturales, IMTA, 2008.

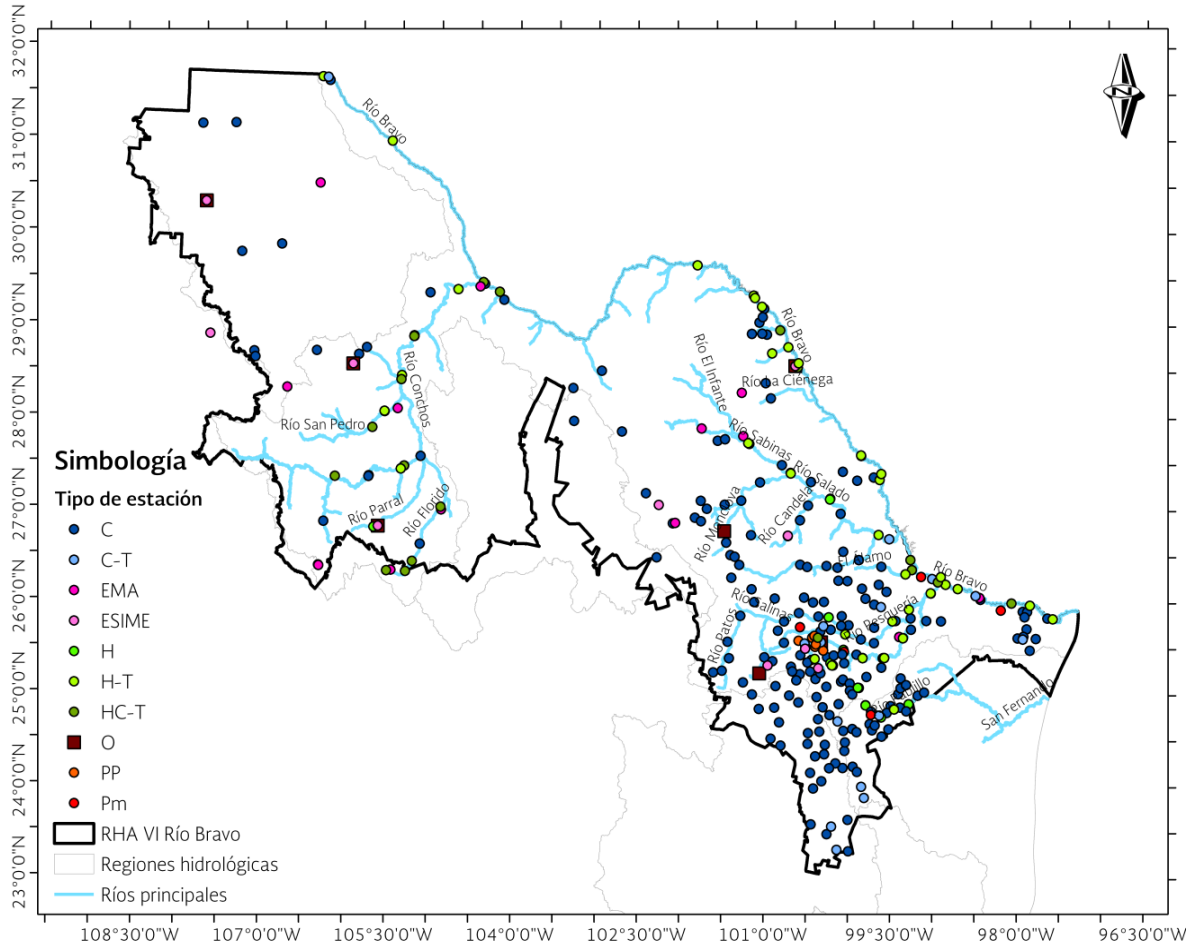
3.6.2 Acciones no estructurales

Red de estaciones hidrométricas y climatológicas

En la región se tiene un total de 359 estaciones hidrométricas y climatológicas (Figura 3.20). Estas se dividen en 250 estaciones

que conforman la red convencional y 109 conforman la red automática. En la red convencional se tiene 16 estaciones hidrométricas y en la red automática 58 estaciones. En cuanto al registro de lluvia en la región se tienen 234 estaciones convencionales y automáticas 73 (Tabla 3.7, Tabla 3.8 y Tabla 3.9).

Figura 3.20 Estaciones totales



Fuente: Elaborado a partir de: Dirección Técnica OCRB

Tabla 3.7 Red convencional

Tipo	Total	Chihuahua	Durango	Coahuila	Nuevo León	Tamaulipas
C	222	26	0	54	128	14
H	16	4	0	1	11	0
O	7	3	0	3	1	0
HC	0	0	0	0	0	0
Pm	5	0	0	0	3	2
Pg	0	0	0	0	0	0
En operación	233	29	0	58	130	16
Suspensión para rehabilitación	17	4	0	0	13	0

Fuente: Dirección Técnica OCRB

Tabla 3.8 Red automática

Tipo	Total	Chihuahua	Durango	Coahuila	Nuevo León	Tamaulipas	Texas
C-T	16	1	0	0	10	5	0
EMA	14	6	1	5	1	1	0
ESIME	13	6	0	5	2	0	0
HC-T	22	10	2	3	2	5	0
H-T	36	6	0	7	9	7	7
PP	8	0	0	0	8	0	0
Operando	102	27	3	18	30	17	7
Mantenimiento	3	0	0	1	2	0	0
Fuera de operación	4	2	0	1	0	1	0

Fuente: Dirección Técnica OCRB

Tabla 3.9 Red total

Tipo	Total	Chihuahua	Durango	Coahuila	Nuevo León	Tamaulipas	Texas
Operando	335	56	3	76	160	33	7
Mantenimiento	3	0	0	1	2	0	0
Suspensión para rehabilitación	17	4	0	0	13	0	0
Fuera de operación	4	2	0	1	0	1	0
Total	359	62	3	78	175	34	7

Fuente: Dirección Técnica OCRB

La red de estaciones automáticas distribuidas en todo el OCRB que se opera directamente desde la oficina de Monterrey está compuesta por 102 estaciones automáticas con transmisión vía satélite cada hora y la red de estaciones convencionales transmiten su información cada 24 horas.

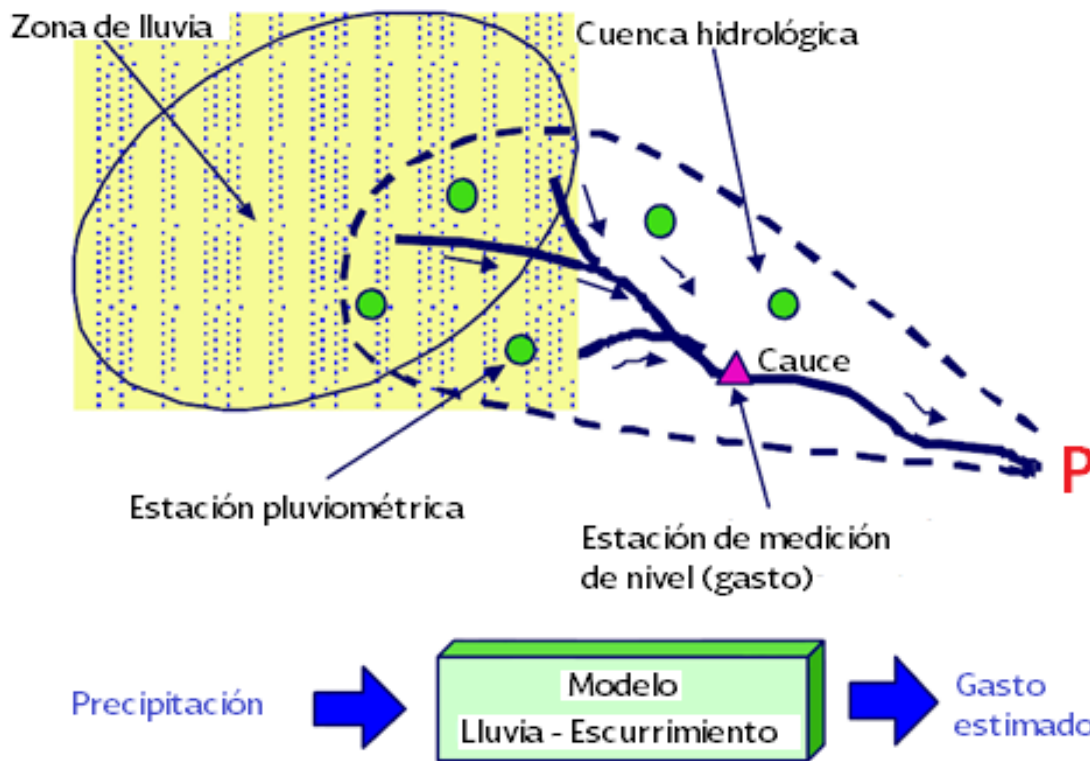
Sistema de alerta temprana y pronóstico de avenidas

La Secretaría de Gobernación, a través del Sistema Nacional de Protección Civil, es la encargada de dar seguridad a la población en sus bienes y en su entorno. Las experiencias ocurridas en relación a los efectos provocados por ciclones tropicales, tormentas severas e inundaciones dieron oportunidad a diseñar herramientas y sistemas de alerta. Tal

es el caso del surgimiento en el año 2000 del Sistema de Alerta Temprana Para Ciclones Tropicales (SIAT CT) que da alertamiento a la población ante amenazas ciclónicas.

Por otro lado y específicamente en materia de inundaciones, Protección Civil en coordinación con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM), diseñaron un Sistema de Alerta Hidrometeorológica (SAH), el cual estima los escurrimientos que produce la lluvia en una región en los minutos u horas posteriores a su ocurrencia para alertar a la población de posibles peligros hidrometeorológicos (Figura 3.21).

Figura 3.21 Medición del fenómeno hidrometeorológico



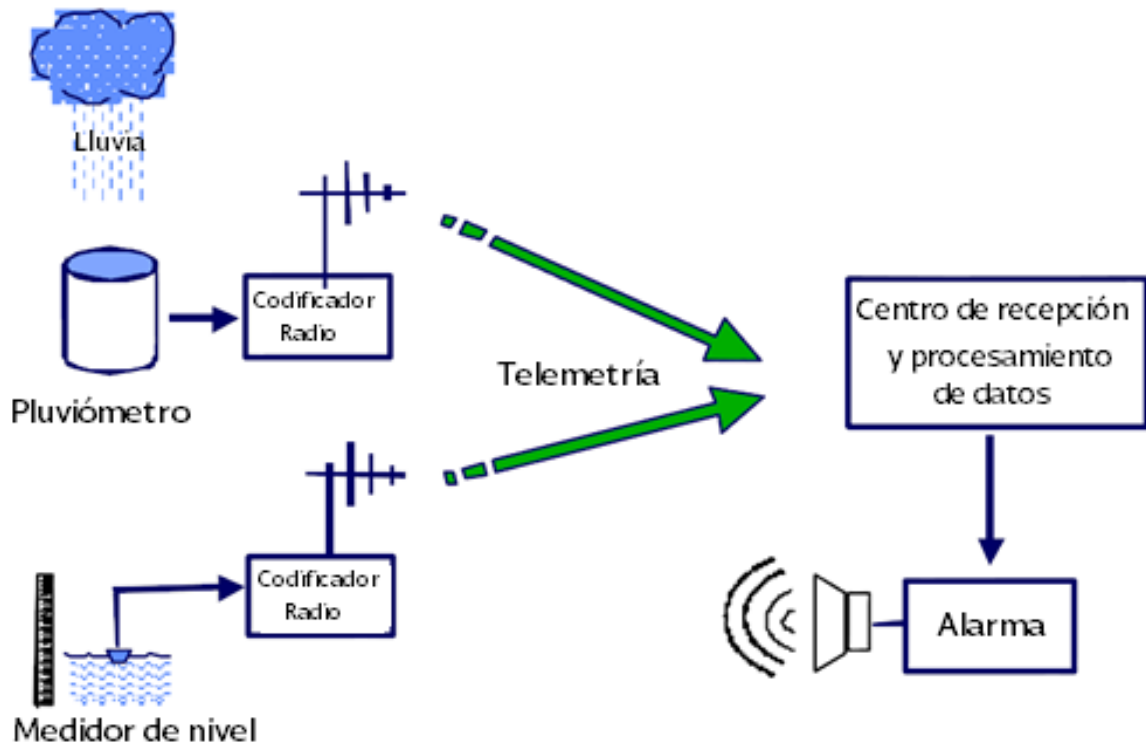
Fuente: Tomado de: Sistemas de Alerta Hidrometeorológica en Acapulco, Tijuana, Motozintla, Tapachula y Monterrey. CENAPRED, diciembre 2002.

El SAH está compuesto por dos puestos centrales de registro y análisis y por algunas estaciones de medición de lluvia y del nivel de agua en cauces. El puesto central se encarga de interrogar a cada una de las estaciones remotas a intervalos fijos de 10 minutos, así como de almacenar la información.

Los análisis se comparan con un umbral preestablecido, para determinar si se activa o no la alarma local que dé aviso al personal encargado de la supervisión del sistema, presentar en pantallas resultados y generar gráficas (Figura 3.22), con el objeto de mantener informadas del fenómeno meteorológico a otras instituciones⁴.

⁴ Folleto Inundaciones. Sistema Nacional de Protección Civil, CENAPRED, 2009.

Figura 3.22 Sistema de medición y alerta



Fuente: Tomado de: Sistemas de Alerta Hidrometeorológica en Acapulco, Tijuana, Motozintla, Tapachula y Monterrey. CENAPRED, diciembre 2002.

El SAH ubicado dentro de la RHA VI se encuentra en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, el cual se instaló en septiembre de 1999. Actualmente se compone de 8 estaciones remotas y un puesto central de registro. Las estaciones cubren principalmente la cuenca del arroyo Topo Chico y parte de la cuenca media del río Santa Catarina, el puesto de control se localiza en las instalaciones de la Dirección Técnica del OCRB.

Con base en la medición de la precipitación acumulada en lapsos de 10 minutos en distintas partes de la cuenca del arroyo Topo Chico y Río Santa Catarina y con base en la experiencia, se ha establecido que cuando se presentan 40 mm de precipitación en menos de una hora, se presentarán escurrimientos importantes ya sea en el Arroyo Topo Chico, Río Santa Catarina o Río la Silla, y en función de esto, se establece comunicación vía telefónica con las autoridades estatales de Protección Civil para que ellos a su vez alerten a

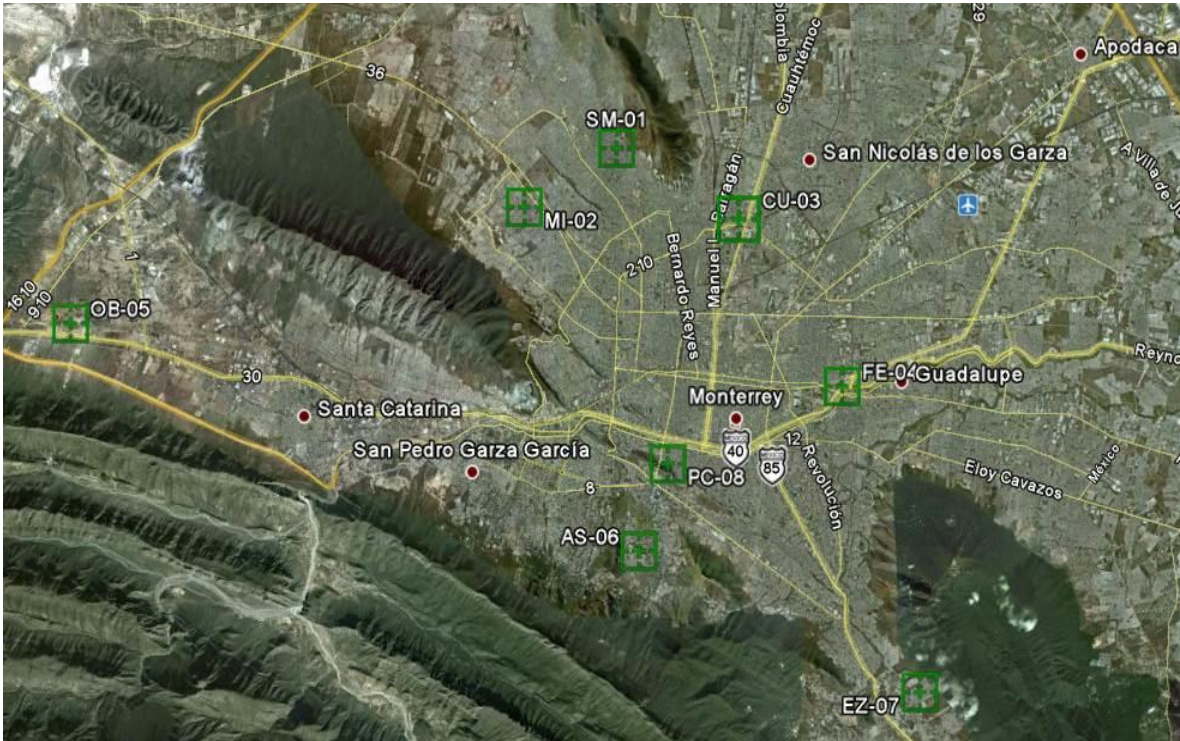
las Direcciones Municipales de Protección Civil y emitan la alarma a la población.

Los pluviómetros se localizan en los siguientes sitios (Figura 3.23):

- SM-01 (San Martín), Esc. Primaria “Salvador Varela Reséndiz”; municipio de Monterrey.
- MI-02 (Mitras), Esc. Primaria “Año del Federalismo”; municipio de Monterrey
- CU-03 (Ciudad Universitaria), Instituto de Ingeniería Civil; municipio de San Nicolás
- FE-04 (Fierro), Organismo de Cuenca Río Bravo; municipio de Monterrey
- OB-05 (Obispo) Academia de Policía de Gobierno del Estado; municipio de García
- AS-06 (Arroyo Seco), Tanque de SADM; municipio de San Pedro Garza García.
- EZ-07 (Estanzuela), Esc. Primaria “Juan Padilla Perales”; municipio de Monterrey

- PC-08 (Protección Civil), Oficinas de Protección Civil de Gobierno del Estado de Nuevo León; municipio de Monterrey

Figura 3.23 Sistema de alerta hidrometeorológica de Monterrey



Fuente: Dirección Técnica OCRB.

Acciones e instituciones involucradas en la prevención, acción y reducción de daños por inundación.

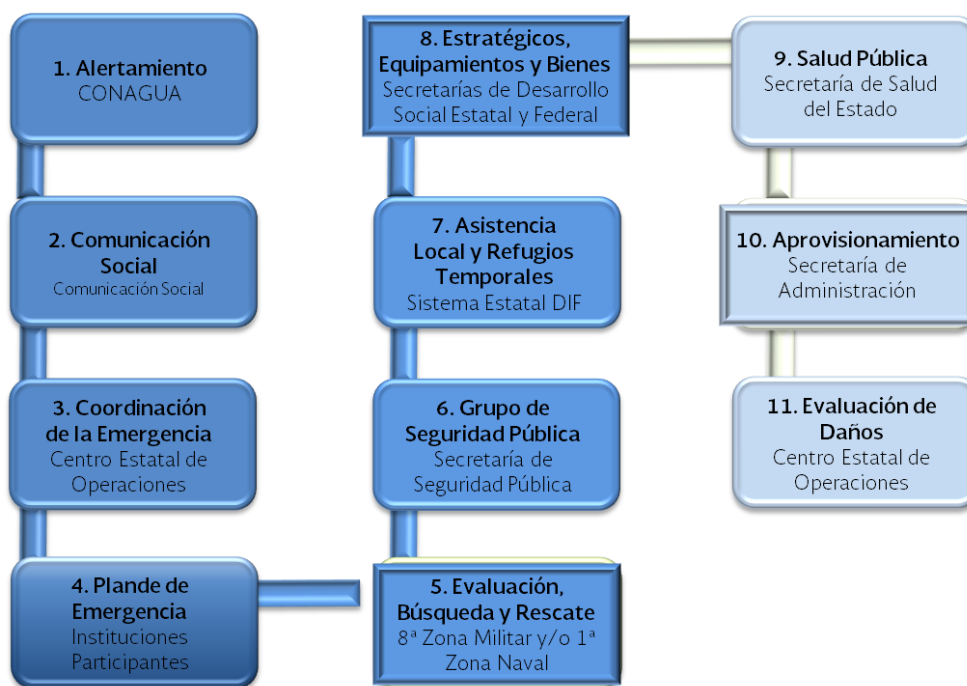
Tal como se describió en la sección anterior, la Secretaría de Gobernación, a través del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), es la encargada de dar seguridad a la población en sus bienes y en su entorno. Cada entidad federal cuenta con su propia dirección de Protección Civil que en coordinación con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el CENAPRED son los encargados de prevenir, actuar y restablecer el orden ante los efectos de una inundación.

Al tener conocimiento la Coordinación General de Protección Civil de la formación de una tormenta tropical; se mantiene comunicación permanente con el Centro de Administración de Emergencias de la Dirección Ge-

neral de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, Comisión Nacional del Agua y Servicio Meteorológico Nacional, con la finalidad de obtener información fidedigna de la posible intensidad y trayectoria, y así estar en condiciones de apoyar a las direcciones municipales de Protección Civil e informar oportunamente a la población.

Dentro de la Región, los estados de Chihuahua, Tamaulipas y Nuevo León cuentan con su propia dirección de Protección Civil, a continuación se muestra el esquema de seguimiento del plan de contingencias del estado de Tamaulipas (Figura 3.24 y Anexo 2 Plan de Contingencias Tamaulipas) y para Nuevo León las acciones realizadas en el plan y su respectiva institución a cargo (Tabla 3.10). Para los estados de Chihuahua y Coahuila no se encontraron sus respectivos planes de contingencia.

Figura 3.24 Esquema de seguimiento del plan de contingencias, Tamaulipas



Fuente: Plan de Contingencias. Temporada de Ciclones Tropicales 2011. Coordinación general de Protección Civil, mayo de 2011

Tabla 3.10 Acciones e Instituciones involucradas, Nuevo León

Acción	Institución
Acciones de análisis y evaluación.	Colegios de Ingenieros y Arquitectos y Asociaciones de Profesionistas.
	Comisión Nacional del Agua
	Comités Municipales de Protección Civil
	Cruz Roja
	Instituciones de Educación e Investigación
Acciones de búsqueda, rescate y salvamento.	Aeronáutica Civil
	Bomberos
	Cruz Roja y Cruz Verde
	Cuerpos de Rescate Policiacos
	Cuerpos de Rescate Voluntarios
	Dirección de Protección Civil del Estado
	Secretaría de Comunicaciones y Transportes - Policía Federal Preventiva
	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
	SEDENA
Servicios Aéreos del Gobierno del Estado	
Elaboración de inventarios de recursos humanos, materiales y equipo disponibles antes, durante y después de la contingencia.	Todas las instancias gubernamentales y los sectores social y privado.
Establecimiento de coordinación de acciones antes, durante y después.	Aeronáutica Civil
	Clubes e Instituciones Altruistas
	Comisión Federal de Electricidad

Acción	Institución
	Comités Municipales de Protección Civil D.I.F. Estatales y Municipales Dirección de Protección Civil del Estado, Dirección General de Seguridad Pública del Estado Grupos Voluntarios Iniciativa Privada SAGARPA, Secretaría de Educación Pública Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales CNA, Sector Salud SEDENA, SEDUOP, SENEAM Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey
Establecimiento de puestos de socorro, brigadas médicas y en general lo relacionado con el auxilio médico.	Clínicas y Hospitales Privados Clubes e Instituciones de Servicio Altruistas Cruz Roja y Cruz Verde D.I.F. Estatales y Municipales Delegaciones del IMSS e ISSSTE Secretaría de Salud Federal y Estatal SEDENA (personal de sanidad)
Establecimiento de rutas de escape y evacuación y definición de rutas alternas.	Aeronáutica Civil, Seneam y Servicios Aéreos del Gobierno del Estado Bomberos Nuevo León y Municipios Dirección de Protección Civil del Estado INEGI Secretaría de Comunicaciones y Transportes - Policía Federal Preventiva Tránsitos Municipales (Direcciones)
Información a la población antes, durante y después de la contingencia.	Comités Municipales de Protección Civil Dirección de Protección Civil del Estado Dirección General de Comunicación Social y Prensa del Estado Medios Masivos de Comunicación
Labores de restauración y vuelta a la normalidad.	Agua y Drenaje C.N.I.C. Clubes e Instituciones de Servicio Altruistas Colegios de Ingenieros y Arquitectos Comisión Federal de Electricidad Comisión Nacional del Agua Comités Municipales de Protección Civil Grupos Voluntarios Iniciativa Privada Población Civil Secretaría de Comunicaciones y Transportes SEDENA SEDUOP TELMEX
Protección, vigilancia y acondicionamiento de zonas afectadas.	Dirección de Protección Civil del Estado Dirección General de Seguridad Pública del Estado Grupos Voluntarios Procuraduría General de Justicia del Estado - Policía Ministerial del Estado

Acción	Institución
Suministros, aprovisionamiento y operación de albergues.	SEDENA
	Aeronáutica Civil
	Clubes e Instituciones Altruistas
	Comités Municipales de Protección Civil
	D.I.F. Estatales y Municipales
	Iniciativa Privada
	Promoción Social y Gestoría
	Secretaría de Educación Pública
	Servicios Aéreos del Gobierno del Estado
	Subsecretaría de Promoción Social

Fuente: Plan de Contingencias de Fenómenos Hidrometeorológicos para la Temporada de Lluvias 2004. Protección Civil.

Para el estado de Chihuahua se tiene la Fuerza especial de tarea con que cuenta el Gobierno del Estado y la Conagua para la mitigación de emergencias.

Existe la “Mesa de Mando Único” liderada por la Coordinación Estatal de Protección Civil. Conformada por: Desarrollo Urbano de Gobierno de Estado, Desarrollo Rural de Gobierno de Estado, Secretaría de Salud de Gobierno del Estado, Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, CFE, PEMEX, Organismo Operador Estatal de Agua (JCAS), CONAGUA, CONAFOR, Policía Estatal, entre otros; con el objetivo de atender las emergencias por un grupo multidisciplinario de líderes en sus áreas. Las reuniones son semanales y se atienden asuntos del territorio estatal.

Por parte de la Comisión Nacional del Agua la Dirección Local Coahuila se cuenta en con personal de la Brigada de Protección a la Infraestructura y Atención a Emergencias para atender con tiempo de respuesta inmediata las inundaciones.

Adicionalmente, existe un CRAE en Piedras Negras Coahuila para la atención de emergencias en el estado, cuando la emergencia es superior, se recurre en principio al equipo del CRAE de Reynosa, Tamaulipas.

En Nuevo León el Gobierno del Estado cuenta con la capacidad de respuesta para la atención de emergencias a través de mecanismos de arrendamiento del equipo necesario para la atención de la emergencia que se presente.

En Reynosa, Tamaulipas se encuentra un Centro Regional de Atención a Emergencias (CRAE) ubicado estratégicamente para atender a los municipios en una primera instancia, este Centro Regional cuenta con personal técnico-operativo capacitado y equipo especializado de atención a emergencias

Finalmente, los Centros Regionales de Atención a Emergencias (CRAE), se cuenta con el siguiente equipo que se puede movilizar en caso de ser necesario:

- Equipo de bombeo de diferentes capacidades
- Plantas potabilizadoras portátiles
- Torres de iluminación
- Plantas generadoras de energía eléctrica
- Carros-tanque (pipas)
- Lanchas equipadas con motor
- Camiones-grúa de diferentes capacidades
- Excavadora hidráulica
- Camiones de volteo
- Camión todoterreno (Unimog)
- Camiones de desazolve y limpieza de sistemas de drenaje municipal
- Tractocamión con cama baja
- Retroexcavadora
- Camión-oficina (Unimog)

El OCRB dispone de 16 brigadas con personal técnico-operativo para atender los efectos originados por el impacto de un evento hidrometeorológico. En caso de que la magnitud del evento sea mayor, se está en posi-

bilidad de duplicar el número de elementos, vehículos y equipos de atención de emergencias.

3.7 Identificación de actividades productivas actuales en las planicies de inundación

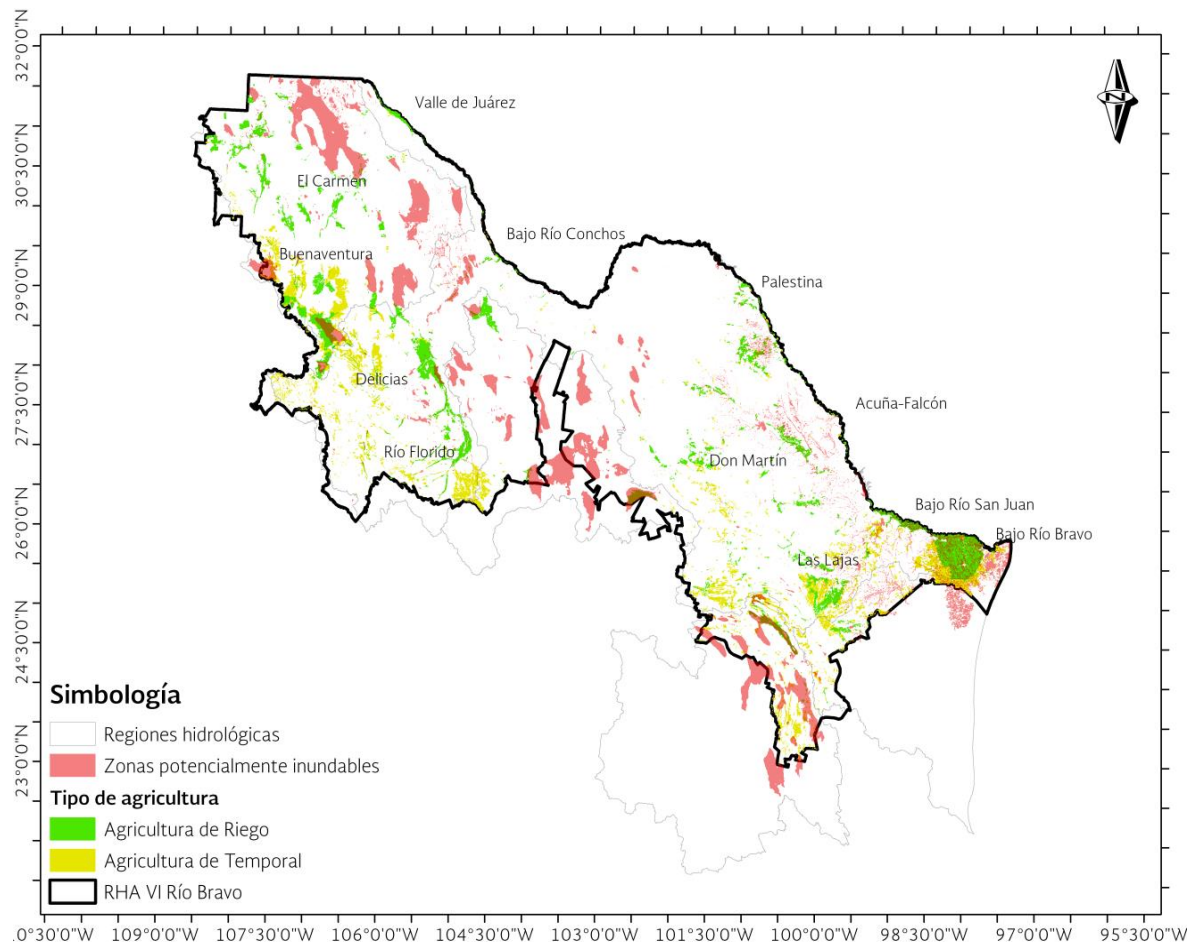
Para las zonas agrícolas, en la RHA se tiene una superficie total de 36,834.9 km² en los que se incluyen Distritos de Riego (DR) y Unidades de Riego (UR). Del total de la su-

perficie, 17,908.4 km² son de agricultura de temporal y 18,906.4 km² de riego, aproximadamente 5,687.7 km² (15.4%) del total podría presentar problemas de inundación (

Figura 3.25), de acuerdo al Mapa Nacional de Índice de Inundación.

Específicamente para los DR se tiene una superficie de 7,023 km², de los cuales, 1,727.8 km² (24.6%) presenta zonas con potencial de inundación.

Figura 3.25 Zonas agrícolas potencialmente inundables



Fuente: Elaborado a partir de: Sistema Nacional de Información del Agua 2012, uso de suelo serie IV y Agroasemex S. A.

En cuanto a la producción agrícola en la RHA VI, en 2012 se sembraron 1.96 millones de hectáreas, la superficie dedicada al cultivo de sorgo grano fue la más sembrada con 445.33 mil hectáreas lo que representó el 22.8% de la superficie total. Las superficies

siembradas sumaron 88.4 mil hectáreas siendo las más afectadas las dedicadas al cultivo de maíz grano (dato del 2009).

El volumen físico más relevante fue alfalfa verde, durante el 2012, se obtuvieron 6.72

millones de toneladas que representaron el 5% de un total cosechado de 21.8 millones de toneladas.

Los ingresos brutos más relevantes se obtuvieron de la venta de sorgo grano con 5,704 millones de pesos (16.2% del total).

Le siguen en orden de importancia las ventas de maíz grano con 5,625 millones de pesos y algodón hueso con 3,525 millones de pesos (

Tabla 3.11).

Tabla 3.11 Superficie sembrada y cosechada, incluye riego y temporal año agrícola 2012

Cultivo	Sembrada (ha)	Cosechada (ha)	Producción (ton)	Rend (ton/ha)	Pmr (\$/ton)	Valor producción (miles de pesos)	% sup sem	% valor prod
Acelga	43	43	512	44	9,353	1,564	0.0%	0.0%
Agave	72	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%
Aguacate	693	693	2,062	31	97,730	16,965	0.0%	0.0%
Ajo	208	208	1,738	83	128,286	25,848	0.0%	0.1%
Alfalfa verde	93,590	93,544	6,719,057	4,022	38,457	3,057,411	4.8%	8.7%
Algodón hueso	89,513	89,164	367,640	95	230,435	3,525,000	4.6%	10.0%
Alpiste	54	54	65	1	10,000	648	0.0%	0.0%
Avena forrajera	200,029	197,006	2,389,118	2,070	50,516	1,147,466	10.2%	3.3%
Avena grano	23,850	23,604	47,990	47	100,290	271,765	1.2%	0.8%
Betabel	8	8	80	20	3,500	140	0.0%	0.0%
Brócoli	6	6	120	20	1,800	216	0.0%	0.0%
Cacahuete	11,579	11,339	37,931	38	117,748	351,350	0.6%	1.0%
Calabacita	847	820	19,106	220	66,215	94,895	0.0%	0.3%
Calabaza	59	59	868	44	16,270	2,228	0.0%	0.0%
Camote	100	100	1,990	40	11,990	11,936	0.0%	0.0%
Canola	2	2	2	2	7,100	17	0.0%	0.0%
Caña de azúcar otro uso	4	4	100	25	350	35	0.0%	0.0%
Cártamo	200	200	110	1	3,850	424	0.0%	0.0%
Cebada forrajera en verde	409	409	8,344	272	6,804	5,525	0.0%	0.0%
Cebada grano	368	335	1,355	7	8,650	3,450	0.0%	0.0%
Cebolla	4,438	4,315	206,445	681	45,099	452,691	0.2%	1.3%
Centeno forrajero en verde	10	10	250	25	500	125	0.0%	0.0%
Cereza	12	12	18	2	10,000	180	0.0%	0.0%
Chabacano	11	1	2	2	5,150	12	0.0%	0.0%
Chile verde	24,951	24,162	585,579	987	183,200	2,114,124	1.3%	6.0%
Cilantro	167	167	1,594	76	35,697	9,101	0.0%	0.0%
Ciruela	141	121	372	23	44,123	2,623	0.0%	0.0%
Col (repollo)	713	707	27,864	386	24,709	35,623	0.0%	0.1%
Coliflor	47	47	1,141	41	25,750	2,161	0.0%	0.0%
Durazno	5,505	988	3,092	38	104,834	20,171	0.3%	0.1%
Ejote	80	80	552	7	3,500	1,932	0.0%	0.0%
Elote	262	252	3,730	75	10,000	7,460	0.0%	0.0%
Espinaca	10	10	76	24	6,000	152	0.0%	0.0%
Frambuesa	20	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%
Fresa	3	3	24	8	16,000	390	0.0%	0.0%
Frijol	125,814	119,415	96,027	63	987,867	1,142,904	6.4%	3.2%
Granada	25	25	70	3	25,000	1,750	0.0%	0.0%
Haba grano	3	3	6	3	10,500	66	0.0%	0.0%
Hortalizas	32	32	303	19	12,472	994	0.0%	0.0%
Lechuga	17	17	291	106	18,527	1,002	0.0%	0.0%
Maguey pulquero (miles de lts.)	1,643	0	0	0	0	0	0.1%	0.0%
Maíz forrajero	93,338	93,322	1,362,563	1,005	24,485	792,446	4.8%	2.2%

Cultivo	Sembrada (ha)	Cosecha-da (ha)	Producción (ton)	Rend (ton/ha)	Pmr (\$/ton)	Valor producción (miles de pesos)	% sup sem	% valor prod
Maíz grano	248,598	233,255	1,486,471	298	337,684	5,624,859	12.7%	16.0%
Maíz palomero	931	931	3,273	11	21,178	23,133	0.0%	0.1%
Mandarina	3,556	3,556	34,230	44	9,519	65,566	0.2%	0.2%
Mano de león	1	1	13	13	5,000	65	0.0%	0.0%
Manzana	28,457	27,076	193,365	108	125,237	1,916,199	1.5%	5.4%
Melón	882	861	27,067	472	54,177	64,302	0.0%	0.2%
Membrillo	115	115	1,573	40	16,500	5,866	0.0%	0.0%
Naranja	25,647	25,467	205,161	130	18,277	289,949	1.3%	0.8%
Nopal forrajero	14,386	9,171	70,528	61	3,255	22,755	0.7%	0.1%
Nopalitas	64	60	1,645	212	34,800	4,048	0.0%	0.0%
Nuez	75,775	50,338	75,049	122	3,830,129	3,247,219	3.9%	9.2%
Okra (angu o gombo)	2,440	2,440	20,125	16	16,000	160,999	0.1%	0.5%
Papa	6,164	6,152	214,434	327	64,358	1,407,174	0.3%	4.0%
Papaya	2	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%
Pastos	266,637	252,460	2,775,807	2,369	58,346	1,497,528	13.6%	4.2%
Pepino	21	21	216	70	17,000	774	0.0%	0.0%
Pera	154	122	1,091	48	17,800	4,071	0.0%	0.0%
Perejil	2	2	13	13	7,000	46	0.0%	0.0%
Pistache	203	66	38	2	250,000	2,237	0.0%	0.0%
Rábano	6	6	48	16	7,200	173	0.0%	0.0%
Rye grass en verde	2,398	2,398	66,913	891	17,254	41,934	0.1%	0.1%
Sandía	3,591	3,536	139,440	923	57,535	237,922	0.2%	0.7%
Sorgo escobero	1,595	1,264	2,665	25	61,507	11,818	0.1%	0.0%
Sorgo forrajero verde	92,046	88,773	1,267,960	2,276	55,251	633,914	4.7%	1.8%
Sorgo grano	445,324	433,138	1,785,832	158	168,691	5,703,330	22.8%	16.2%
Soya	1,291	1,155	2,694	14	45,995	20,834	0.1%	0.1%
Tomate rojo (jitomate)	685	674	56,103	2,945	148,421	350,554	0.0%	1.0%
Tomate verde	544	498	9,890	289	50,754	38,769	0.0%	0.1%
Toronja (pome-lo)	1,763	1,763	26,426	70	6,599	28,991	0.1%	0.1%
Trébol	10	10	200	20	350	70	0.0%	0.0%
Trigo forrajero verde	2,123	2,123	69,940	591	12,202	42,950	0.1%	0.1%
Trigo grano	48,032	44,343	172,843	202	184,241	606,156	2.5%	1.7%
Triticale forrajero en verde	2,212	2,212	81,257	550	8,978	40,993	0.1%	0.1%
Tuna	181	50	100	2	4,000	400	0.0%	0.0%
Uva	157	147	1,420	21	40,100	7,344	0.0%	0.0%
Viveros (planta)	149	89	1,082,000	43,971	123	33,965	0.0%	0.1%
Zanahoria	117	111	2,940	69	14,000	21,251	0.0%	0.1%
Zarzamora	20	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%
Gran total	1,955,148	1,855,663	21,766,953	68,040	8,272,217	35,260,948	100.0%	100.0%

Fuente: Elaborado a partir de: SAGARPA. Estadísticas agrícolas del SIAP, 2012



4. Diagnóstico de las zonas inundables

Las inundaciones son provocadas por causas naturales como lluvias orográficas, lluvias invernales y lluvias convectivas, pero principalmente los ciclones tropicales son los que han provocado mayores daños en la Región, esto sumado a la disminución de la capacidad de conducción de los cauces, escaso mantenimiento y/o rehabilitación de la infraestructura para el control de avenidas, deficiente drenaje pluvial, así como operación deficiente de presas durante la época de lluvias.

A continuación se muestra una descripción de las principales causas que dan origen a las inundaciones por entidad federativa dentro de la RHA.

Chihuahua

Sus condiciones desérticas determinan temperaturas extremas y bajas precipitaciones por lo cual tiene grandes limitaciones en cuanto a recursos hídricos. No obstante, se encuentra expuesta a tormentas invernales, frentes fríos, ventiscas, nevadas, heladas y granizadas, así como la influencia de remanentes de Ciclones Tropicales.

Las ciudades de Chihuahua, Hidalgo del Parral, Ojinaga y Juárez, son los centros de población que enfrentan una mayor vulnerabilidad debido a que su crecimiento anárquico modificó el entorno geográfico, generando cauces alterados, laderas inestables y numerosos asentamientos irregulares que obstruyen o desvían las corrientes.

Coahuila

Pareciera que el estado de Coahuila no fuera un territorio donde las inundaciones pudieran provocar daños a la población, sin embargo la historia registra daños importantes por este fenómeno hidrometeorológico sobre todo en la región fronteriza y en la cuenca del río Sabinas.

Las corrientes de aguas permanentes, como los ríos Bravo, Sabinas y Monclova, están

sujetos a crecientes derivadas de lluvias atípicas o ciclones tropicales.

La orografía del estado incrementa el potencial de precipitación que provocan los sistemas frontales que penetran desde Estados Unidos y los flujos de humedad procedentes del Golfo de México.

En el Río Bravo se ubica la presa Internacional La Amistad para el control de los escurrimientos que, entre otros propósitos, regula las avenidas de ese río. Sin embargo, los escurrimientos que se generan aguas abajo han provocado crecientes con efectos nocivos para las ciudades de Acuña y Piedras Negras, principalmente.

El arroyo Las Vacas cruza la ciudad de Acuña; el Río Escondido atraviesa la parte sur de la ciudad de Piedras Negras, además de la de Zaragoza; Nueva Rosita y Sabinas son afectadas por los Ríos Álamos y Sabinas, respectivamente; por el centro de la ciudad de Monclova cruza el Río Monclova.

En el área conurbada de Saltillo y Ramos Arizpe, numerosas corrientes de carácter torrencial, que nacen en la Sierra de Zapalinamé, cruzan por la zona provocando principalmente daños a la infraestructura urbana y a las viviendas.

La vulnerabilidad se ve incrementada por el crecimiento poblacional con poco orden en las ciudades que se han mencionado; además, se vierte basura y escombros a los cauces, residuos que se convierten en taponamientos que impiden el flujo libre de los escurrimientos torrenciales.

Nuevo León

El Estado de Nuevo León, aun y cuando no cuenta con litorales, está ubicado en la trayectoria que siguen los ciclones tropicales que se originan en el Océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México. Esta Entidad Federativa es vulnerable y propensa a la ocurrencia de inundaciones de tipo pluvial y fluvial, que en algunos casos provoca pérdida de vidas humanas y cuantiosos daños económicos y materiales, debido a sus condiciones topográficas por las cuales y ante un fenó-

meno meteorológico se presentan inundaciones súbitas de corta duración.

El 88% de la población del Estado de Nuevo León se concentra en el Área Metropolitana de Monterrey, lo cual provoca una serie de problemas tales como asentamientos irregulares en zonas de inundación; urbanizaciones mal planeadas; y disminución de las áreas de infiltración, efecto que en las cuencas las hará cada vez más vulnerables, y los problemas de inundación más recurrentes.

De manera recurrente en situaciones de contingencia, las líneas de conducción, redes de distribución, sistemas de bombeo y eléctrico de agua potable, sufren daños provocados por las crecientes que generan lluvias extraordinarias, principalmente aquella infraestructura de distribución alojada en los cauces, márgenes de las corrientes, laderas de cerros que sufren colapsos, y que afectan el suministro a algunos sectores de la zona metropolitana de Monterrey.

Tamaulipas

La dinámica urbana, la falta de cultura de la población hace cada vez más recurrente el registro de tiraderos de basura y escombros en los cauces de ríos y arroyos generando zonas de riesgo donde anteriormente no existían.

La existencia de infraestructura que cruza ríos canales y drenes sin diseño adecuado alteran el funcionamiento hidráulico de los cauces ocasionando desbordamientos y afectaciones.

De manera recurrente en situaciones de contingencia, las líneas de conducción, redes de distribución, sistemas de bombeo y eléctrico de agua potable sufren daños provocados por las crecientes que generan las lluvias extraordinarias, principalmente aquella infraestructura de distribución alojada en los cauces, cruzamiento de cauces, márgenes de las corrientes, sitios bajos sufren colapsos y afectan el suministro a algunos sectores de las zonas urbanas de Nvo. Laredo, Guerrero, Mier, Miguel Alemán, Camargo, Díaz Ordaz, Reynosa, Río Bravo, Valle Hermoso, y Matamoros.

4.1 Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas

La red mínima de estaciones permite evitar deficiencias graves en el desarrollo y gestión de los recursos hídricos, la organización Meteorológica Mundial (OMM)⁵ recomienda establecer un mínimo de estaciones climatológicas bajo las siguientes consideraciones (Tabla 4.1).

Tabla 4.1 Valores mínimos recomendados de densidad de estaciones (superficie, en km² por estación)

Unidad fisiográfica	Precipitación	
	No registradoras (Pluviómetro)	Registradoras (Pluviógrafo)
Costa	900	9,000
Montaña	250	2,500
Planicie interior	575	5,750
Montes/ondulaciones	575	5,750
Áreas urbanas	-	10 a 20

Fuente: Tomado de OMM. Guía de prácticas hidrológicas, 2011.

⁵Organización Meteorológica Mundial (OMM). Guía de prácticas hidrológicas. Sexta edición, 2011.

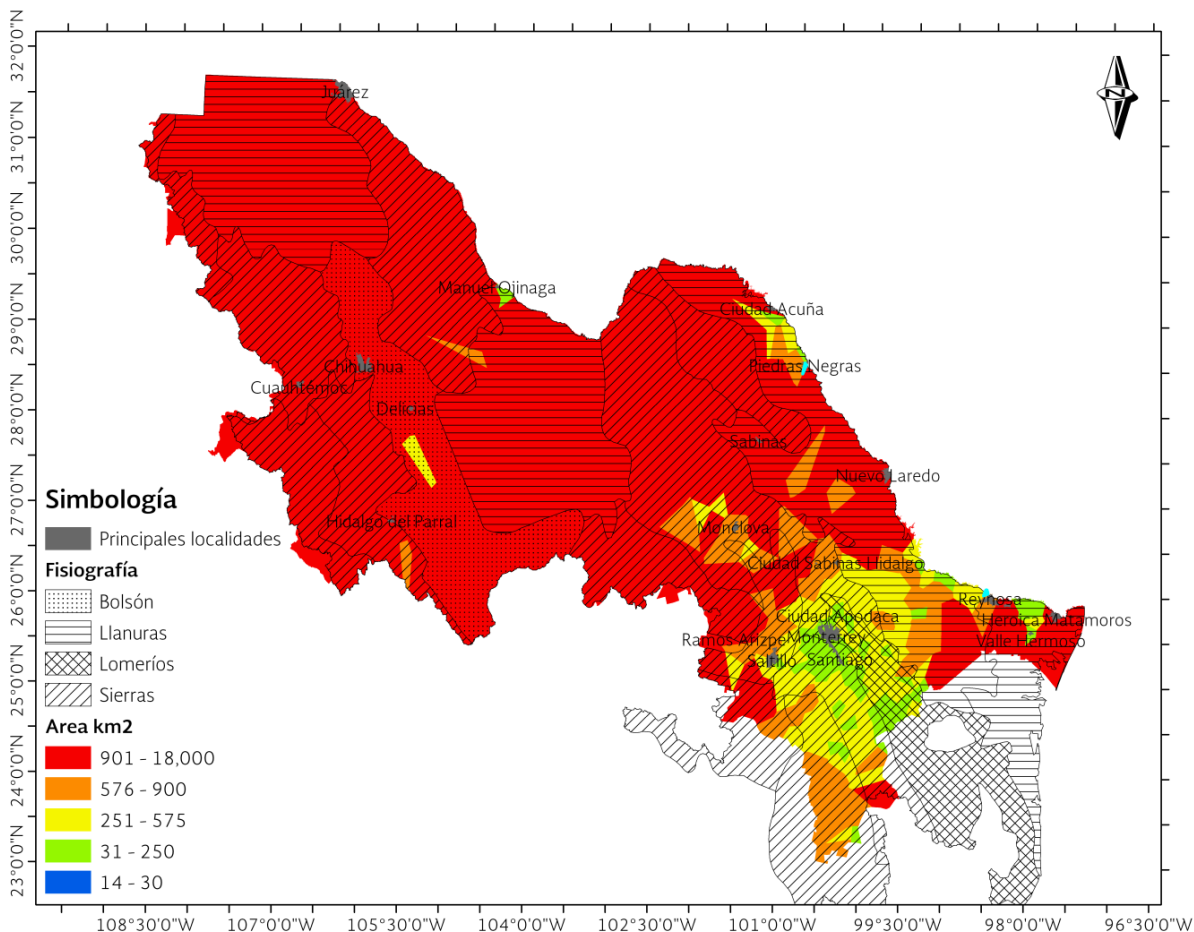
Considerando las recomendaciones de la OMM, se evaluó la superficie de cobertura de cada estación climatológica mediante el criterio de Polígonos de Thiessen (Figura 4.1). En la zona costera de Tamaulipas las coberturas se encuentran por arriba de los 1,000 km², en la zona montañosa o de sierras sólo las estaciones ubicadas a los alrededores de la zona conurbada de Monterrey cumplen con la recomendación de un área no mayor a los 250 km². Para las planicies interiores y montes u ondulaciones se recomienda una cobertura no mayor a los 575 km², en la RHA se cumple para las estaciones localizadas en los alrededores de la ciudad de

Ojinaga, Chihuahua, Acuña y Piedras Negras en Coahuila, aguas arriba de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas sobre el río Bravo y en el Estado de Nuevo León al norte, este y sureste de Monterrey.

Se tiene una superficie aproximadamente de 330,000 km² que no son cubiertas de forma adecuada según las recomendaciones de la OMM, esta superficie está monitoreada por 89 estaciones que registran datos de precipitación.

Para las zonas urbanas las únicas ciudades que cumplen con la recomendación son Reynosa, Tamaulipas y Piedras Negras, Coahuila.

Figura 4.1 Polígonos de Thiessen



Fuente: Elaborado a partir de: Dirección Técnica del OCRB y OMM

Además de la densidad de estaciones climatológicas se tienen los siguientes comentarios.

Chihuahua

Los sistemas de alertamiento existentes se integran por la red de 26 estaciones climatológicas convencionales, 4 estaciones hidrométricas convencionales, 3 observatorios meteorológicos convencionales y 27 automatizadas que cubren gran parte de esta entidad federativa.

Adicionalmente se contaba con una red de estaciones localizadas en el Municipio de Juárez denominado “Sistema de Alertamiento Temprano”, la operaba la UACJ, por falta de mantenimiento y seguridad, este sistema está fuera de operación.

Actualmente la red de estaciones climatológicas convencionales se encuentra en rehabilitación.

El número de estaciones de la red convencional y automatizada para climatología e hidrometría es insuficiente dadas las dimensiones del Estado, al ser este el de mayores extensiones de la República Mexicana.

Coahuila

En el estado de Coahuila se localizan 3 observatorios meteorológicos, 54 estaciones climatológicas convencionales, 1 estación hidrométrica y 6 estaciones hidrometeorológicas automáticas, las cuales cubren el 84% del estado. Este año de 2013 la red de las 55 estaciones climatológicas convencionales, se encuentra en rehabilitación.

Nuevo León

Se cuenta con una red de estaciones automáticas distribuidas en todo el OCRB que se opera directamente desde la oficina de Monterrey. Esta red está compuesta por 76 estaciones automáticas con transmisión vía satélite cada hora y una red de estaciones convencionales que transmiten su información cada 24 horas.

Tamaulipas

En la parte norte del estado de Tamaulipas, correspondiente a la RHA VI, se tienen en total 33 estaciones, 16 estaciones climatológicas de la red convencional y 5 climatológicas de la red automática. Hidrométricas se cuenta con 12 en la red automática. Además de las 33 estaciones en operación una estación de la red automática del tipo EMA está fuera de operación.

4.2 Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana

Coahuila

La red de monitoreo hidrometeorológico de Dirección Local Coahuila es susceptible de integrarse a un sistema de alertamiento. Para mejorar el alertamiento, es necesario disponer de la información que transmiten las estaciones automáticas en un lapso de tiempo menor al actual (alrededor de dos horas, por ejemplo, esta información “16/07/2013 13:40 159.06 0” corresponde a la estación en la Presa Venustiano Carranza, consultada a las 11:25 hr y el dato más reciente es de las 8:40 hr local) y “calibrarlas” para que, al alcanzar determinado nivel de precipitación o escala en presas o ríos emitir el aviso necesario. De mencionar son las ciudades de Acuña, Piedras Negras, Sabinas y Nueva Rosita, Monclova, Saltillo y Ramos Arizpe, además de los ríos Bravo, Sabinas y Monclova.

El Gobierno del Estado tiene en proceso de instalación un sistema de alertamiento para las cuencas del Río Bravo, Sabinas y Nazas Aguanaval.

Nuevo León

En la zona metropolitana de Monterrey se encuentra instalado y operando un sistema de alertamiento hidrometeorológico desde 1999, el cual consiste en la instalación de 8 pluviómetros automáticos con transmisión de la información a tiempo real cada 10 minutos. Con base en esta información se alerta de manera oportuna a la Dirección de Protección Civil del Estado de Nuevo León para extremar medidas de precaución.

Se ha establecido como un parámetro el umbral de lluvia de 40 mm en una hora, momento en el cual detonar el protocolo de tiempo severo para la zona metropolitana de Monterrey. Este sistema fue instalado por personal del Centro Nacional de Prevención de Desastres y el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Actualmente su mantenimiento y operación está dado por personal del Organismo de Cuenca Río Bravo (OCRB).

4.3 Funcionalidad de las acciones estructurales y no estructurales

4.3.1 Acciones estructurales

En el Anexo 2 se tiene una tabla que muestra el estado actual de la infraestructura de control de avenidas, el número de obras co-

rresponde únicamente a las que mostraron alguna problemática.

Chihuahua

Para el control y manejo de las cuencas y microcuencas hidrológicas, las principales obras hidráulicas del estado son las presas: La Boquilla, Fco. I Madero, Luis L. León, San Gabriel, El Tintero, Abraham González, Las Lajas, Pico del Águila, Chihuahua y Rejón, las cuales están en buenas condiciones de operación y funcionamiento.

Las presas de almacenamiento presentan riesgos de inundación a las poblaciones aguas abajo debido a la insuficiente capacidad de tránsito de los cauces (Tabla 4.2).

Tabla 4.2 Principales presas de almacenamiento

Nombre	Corriente	Capacidad de almacenamiento Mm ³		Tipo de vertedor	Avenida de diseño m ³ /seg	Capacidad tránsito en cauce m ³ /seg
		NAMO	NAME			
La Boquilla	Río Conchos	2,893.571	3,284.34	Cresta libre	4,000	300
Fco I Madero Las Virgenes	Río Conchos	355.286	546.81	Cresta libre	6,000	1,200
Las Lajas	El Carmen	83.266	106.55	Cresta libre	1,000	100
Luis L. León, El Granero	Río Conchos	292.460	876.98	Controlado 5 compuertas	7,000	250
Pico del Águila	Río Conchos	50.000	86.80	Cresta libre	1,346	400
El Tintero	Santa María	125.075	216.70	Cresta libre	2,000	120

Fuente: Diagnóstico de vulnerabilidad Chihuahua, Conagua, 2013

Las obras de protección con que cuenta el estado se ubican principalmente en las Ciudades de Chihuahua, Juárez, Saucillo, Jiménez, Meoqui y Ojinaga, las cuales se encuentran en condiciones físicas regulares que requieren eventualmente trabajos de mantenimiento.

Coahuila

Se han construido bordos de protección para las ciudades de Piedras Negras, Acuña, Allende, Sacramento y Abasolo, las condiciones en las que se encuentran son deficientes, ya que requieren de acciones de rehabilitación.

Nuevo León

Para la protección a centros de población, existe infraestructura que consiste en canalizaciones, encauzamientos, desazolves, muros de protección marginal en algunos municipios del Área Metropolitana de Monterrey, destacando la canalización y revestimiento de los arroyos Topo Chico, Aztlán y Arroyo Seco.

En la cuenca alta del río Santa Catarina fue construida una cortina Rompepicos para la regulación de avenidas de este cauce en su trayecto por la zona urbana, esta obra regula el 65% de la cuenca, sin embargo el resto que no está controlada puede ocasionar daños potenciales, aunado a la cuenca del

Arroyo El Obispo que en caso de presentarse lluvias extraordinarias impactan directamente en la mancha urbana del Área Metropolitana dado que es un aportador importante del Río Santa Catarina.

Otras acciones realizadas en algunos cauces que atraviesan el Área Metropolitana de Monterrey han sido el desazolve y encauzamiento del Río Santa Catarina, Río La Silla, Río Pesquería, Arroyos El Obispo, Chupaderos, El Piojo, El Calabozo, Los Elizondo, La Virgen, Conductores, Medular y El Águila.

En el resto del Estado se han realizado trabajos de desazolve y formación de bordos de protección en el Río San Juan, Río Pilón y Río Sosa.

Tamaulipas

En el estado los drenes agrícolas que cruzan las ciudades carecen de mantenimiento y limpieza. En general no hay drenaje pluvial y la capacidad de desalojo del agua de lluvia ha sido modificada por la urbanización.

4.3.2 Acciones no estructurales

En cuanto a la responsabilidad de la población e instituciones las inundaciones se deben a *asentamientos existentes en cauces y zonas federales*, en los que según la Ley no deben existir, pero que la necesidad de espacio y vivienda lo impulsa, sobre todo en las periferias urbanas, lo que crea situaciones de riesgo y de tensión entre habitantes y autoridades; *planeación urbana obsoleta e ineficiente*, porque ha rebasado las expectativas de crecimiento, principalmente por el alto índice de migración; *falta de educación en materia de riesgos* por inundación, y que frecuentemente está mal dirigida o intencionada, dado que los asentamientos irregulares con el tiempo crean derechos que es muy difícil revertir; *falta de coordinación institucional*, y de reasignación de atribuciones, pues frecuentemente los asentamientos irregulares tienen una velada complacencia institucional, que obedece a intereses políticos o partidistas, los que cambian de una administración a otra, y mientras tanto, se afianzan sobre bases erróneas o indebidas.

La falta de una adecuada planeación de las zonas urbanas en la región, así como el crecimiento poblacional ha originado los asentamientos irregulares en zonas de riesgo y en zonas federales. Las afectaciones que sufre la población en estas zonas generan costos de atención, en caso de desastres; costos que bien pudieron aplicarse para crear lugares de población en zonas sin riesgo.

No sólo se trata de atender las consecuencias provocadas por los desastres en asentamientos en zonas de riesgo, sino que hacen falta mecanismos y programas dirigidos a incentivar el empleo, el desarrollo de zonas agrícolas.

Aunque hay esfuerzos importantes de atención a los asentamientos irregulares y cinturones de miseria en zonas urbanas, sobre todo impulsados por el programa Sedesol, la solución no es dotar de servicios a estos asentamientos, sino diseñar programas urbanos viables y eficientes que delimiten las zonas en las que no se permitan asentamientos, incluyendo las zonas de preservación natural.

Los asentamientos irregulares se presentan principalmente en las grandes ciudades de la Región Río Bravo, en sus 9 zonas metropolitanas, impactando en la sobrecarga de los sistemas de distribución existentes y evitando una buena planeación de las obras requeridas para la prestación de servicios básicos.

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

Las deficiencias normativas en cuanto a las competencias y atribuciones de cada uno de las Instituciones en materia de protección civil a nivel Federal Estatal y Municipal (representativo) y, más que deficiencias son incongruencias entre sus disposiciones legales unas de otras se tienen:

- Nuevo León, Chihuahua, Coahuila y Tamaulipas, no prevén la figura de la Cultura y autoprotección en materia de protección civil.
- La certificación de competencias laborales en materia de protección civil, no está bien definida.
- El artículo 7 de los transitorios de la Ley General de Protección Civil (Federal) señala la homologación de los Estados y Municipios en materia de protección civil con dicha Ley, al día de hoy no están homologadas.
- La Ley General de Asentamientos Humanos no prevé una reglamentación en la ocupación de llanuras de inundación.
- En las atribuciones correspondientes a la Federación, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Social, señaladas en el artículo 7 de esta Ley, no prevé nada respecto: “A la figura de la reubicación de los centros de población asentados en zonas federales de alto riesgo de inundaciones”.

En la Ley General de Asentamientos Humanos:

- No se prevé la figura de la “autorización para crear nuevos centros de población en zonas federales”.
- No prevé la figura de “*las políticas públicas en materia de inundaciones, antes, durante y después del evento*”.
- No establece la figura de desarrollar “*proyectos de investigación científica antes de crear nuevos centros de población en zonas federales*”.

- No señala a quien “*le competen las facultades y atribuciones para dar seguimiento, vigilancia y atención a los nuevos centros de población, en materia de crecidas*”.
- No reconoce el derecho a que tiene la población a protegerlos de las inundaciones como un “*Derecho Humano*”.
- En sus constituciones estatales del Estado de Nuevo León, Chihuahua, Tamaulipas y Coahuila de Zaragoza, *no prevén un capítulo especial en materia de inundaciones*.

Además de las anteriores también se identifica:

- La organización institucional está fragmentada y no tiene un área específica que atienda técnicamente el problema integral de los fenómenos extremos, en particular, las inundaciones.
- No hay una política que busque el balance entre las medidas estructurales y no estructurales para atenuar el impacto de los fenómenos extremos.
- No hay una unidad administrativa que vigile la aplicación de Ley de Aguas y las consecuencias coercitivas de su incumplimiento en cuanto a invasión de cauces y asentamientos en zonas de riesgo.
- No se tiene un sistema institucional para elaborar un catálogo de proyectos y programas que atiendan los problemas de los fenómenos extremos de manera integral.
- El presupuesto para la atención de los problemas generados por la ocurrencia crónica de los fenómenos extremos en el país es limitado e insuficiente y una buena parte del presupuesto asignado se dedica a la reconstrucción de infraestructura dañada y atención de emergencias.
- No hay un dimensionamiento del personal profesional y especializado que se requiere para atender los fenómenos extremos ni programas en curso que atiendan las carencias de personal calificado.

Chihuahua

Para el caso particular del estado de Chihuahua, las acciones realizadas por parte de la DL son las adecuadas debido a que el estado cuenta con un área superficial 247,087 km².

Los tiempos de respuesta son los adecuados en relación al Artículo 21, Párrafo Quinto, de la Ley General de Protección Civil, que a la letra dice: *En caso de que la emergencia o desastre supere la capacidad de respuesta del municipio o delegación, acudirá a la instancia estatal o del Distrito Federal correspondiente, en los términos de la legislación aplicable. Si ésta resulta insuficiente, se procederá a informar a las instancias federales correspondientes, las que actuarán de acuerdo con los programas establecidos al efecto, en los términos de esta Ley y de las demás disposiciones jurídicas aplicables.*

Coahuila

En el estado de Coahuila se cuenta con la Fuerza especial de tareas para la mitigación de emergencias. Sin embargo, no obstante que el Gobierno del Estado y los Gobiernos Municipales cuentan con personal para la atención de contingencias de todo tipo, carecen del equipo necesario para atender las emergencias hidrometeorológicas mayores en los centros de población de alta vulnerabilidad.

Nuevo León

El Gobierno del Estado de Nuevo León no cuenta con equipo de desalojo de agua de manera permanente, sin embargo cuenta con la capacidad para coordinar al Grupo Operativo que conforma el comité de contingencias hidrometeorológicas, así como con diferentes instancias de las Dependencias de Gobierno Federal, Iniciativa Privada, Cámaras y Organizaciones no Gubernamentales.

Además cuenta con la capacidad para contratación del equipo para atender situaciones de emergencia.

El Gobierno del Estado, a través de la Secretaría General de Gobierno y dentro del seno

del Comité de Contingencias Hidrometeorológicas, lleva a cabo sesiones antes, durante y después de la incidencia de un fenómeno hidrometeorológico.

El Gobierno del Estado cuenta con el documento denominado "Atlas de Riesgo Para el Estado de Nuevo León (Primera Etapa)" como un instrumento encaminado a fortalecer la planeación urbana y el ordenamiento territorial en el estado.

El origen del Sistema de Alertamiento Hidrometeorológico de Monterrey fue que a través de la Dirección Estatal de Protección Civil en coordinación con el CENAPRED y la CONAGUA para llevar a cabo la operación, vigilancia y seguimiento de las lluvias y escurrecimientos provocadas por fenómenos hidrometeorológicos severos, actualmente es una herramienta muy valiosa que sólo este OCRB está operando y dando mantenimiento.

Fortalecer y diseñar los mecanismos de coordinación entre las diferentes instancias de Gobierno del Estado involucradas con la atención de emergencias para reducir los tiempos de respuesta ante la ocurrencia de un fenómeno hidrometeorológico de consideración.

Fortalecer a las Direcciones municipales de Protección Civil en cuanto a personal, equipo y capacitación.

Tamaulipas

El Gobierno del Estado cuenta con la capacidad de respuesta para la atención de emergencias a través de mecanismos de arrendamiento del equipo necesario para la atención de la emergencia que se presente.

4.6 Identificación de la vulnerabilidad a las inundaciones

El Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño⁶ (CIIFEN) define el

⁶ Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño.

http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content