

# 10

SERIE. IMPACTO SOCIOECONÓMICO  
DE LOS DESASTRES EN MÉXICO



## CARACTERÍSTICAS E IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LOS PRINCIPALES DESASTRES OCURRIDOS EN LA REPÚBLICA MEXICANA EN EL AÑO 2008

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Subdirección de Riesgos Hidrometeorológico

DIRECCIÓN DE ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

Subdirección de Estudios Económicos y Sociales

**SEGOB**



## SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

**Lic. Fernando Francisco Gómez Mont Urueta**  
Secretario de Gobernación

**Lic. Laura Gurza Jaidar**  
Coordinadora General de Protección Civil

## CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

**M. en I. Roberto Quaas Weppen**  
Director General

**M. en C. Carlos A. Gutiérrez Martínez**  
Director de Investigación

**Ing. Luis Eduardo Pérez Ortiz Cancino**  
Director de Análisis y Gestión de Riesgos

**Ing. Enrique Guevara Ortiz**  
Director de Instrumentación y Cómputo

**Lic. Gloria Luz Ortiz Espejel**  
Directora de Capacitación

**M. en I. Tomás Alberto Sánchez Pérez**  
Director de Difusión

**Profa. Carmen Pimentel Amador**  
Directora de Servicios Técnicos

1ª edición, septiembre 2009

© SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN  
Abraham González Núm. 48,  
Col. Juárez, Del. Cuauhtémoc,  
C.P. 06699, México, D.F.

© CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES  
Av. Delfín Madrigal Núm. 665,  
Col. Pedregal de Santo Domingo,  
Del. Coyoacán, C.P. 04360, México, D.F.  
Teléfonos:  
(55) 54 24 61 00  
Fax: 56 06 16 08  
mail: [editor@cenapred.unam.mx](mailto:editor@cenapred.unam.mx)  
[www.cenapred.unam.mx](http://www.cenapred.unam.mx)

© Autores:  
Compilación y Evaluación del Impacto Socioeconómico:  
*Norlang García Arróliga, Rafael Marín Cambranis y Karla Méndez Estrada*

Características del Huracán Dolly ocurrido el 24 de julio de 2008 en el estado de Tamaulipas:  
*Héctor Eslava Morales*

Características de las inundaciones en el municipio de Tlaltenango, Zacatecas ocurridas en agosto de 2008:  
*Fermin García Jiménez y Martín Jiménez Espinosa*

Características de las inundaciones en el municipio de Parral, Chihuahua ocurridas en agosto de 2008:  
*Lucía Guadalupe Matías Ramírez*

Características de la tormenta tropical Lowell en el estado de Sonora ocurridas en el mes de septiembre de 2008:  
*Lucía Guadalupe Matías Ramírez*

Características de las lluvias e inundaciones ocurridas del 19 al 22 de septiembre de 2008 en el estado de Veracruz:  
*Marco Antonio Salas Salinas*

Características de las lluvias extremas que generaron inundaciones atípicas los meses de septiembre y octubre que afectaron a 15 municipios del estado de Tabasco:  
*Fermin García Jiménez*

Características del huracán Norbert en el estado de Baja California Sur ocurrido el mes de octubre de 2008:  
*Héctor Eslava Morales*

Características de las lluvias extremas originadas por el huracán Norbert en cuatro municipios del estado de Sonora en octubre de 2008:  
*Lucía Guadalupe Matías Ramírez y Héctor Eslava Morales*

Características del deslizamiento en el municipio de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz:  
*Leobardo Domínguez Morales*

ISBN: 978-607-7558-01-9  
Edición: Violeta Ramos Radilla  
Portada: Demetrio Vázquez Sánchez

Derechos reservados conforme a la ley  
IMPRESO EN MÉXICO. PRINTED IN MEXICO  
Distribución Nacional e Internacional: Centro Nacional de Prevención de Desastres

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DE LOS AUTORES

**Sistema Nacional de Protección Civil  
Centro Nacional de Prevención de Desastres**

**CARACTERÍSTICAS E IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LOS  
PRINCIPALES DESASTRES OCURRIDOS EN LA REPÚBLICA  
MEXICANA EN EL AÑO 2008**

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN**

Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos

**DIRECCIÓN DE ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS**

Subdirección de Estudios Económicos y Sociales



# CONTENIDO

<b>CONTENIDO .....</b>	<b>3</b>
<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>I RESUMEN DE LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES OCURRIDOS EN 2008.....</b>	<b>7</b>
1.1 RECURSOS DESEMBOLSADOS POR EL FONDEN.....	8
<b>II FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS.....</b>	<b>13</b>
2.1 LLUVIAS, INUNDACIONES Y CICLONES TROPICALES .....	17
2.1.1 Características e impacto socioeconómico del huracán Dolly ocurrido el 24 de julio de 2008 en el estado de Tamaulipas.....	21
2.1.1.1 Presentación .....	21
2.1.1.2 Características del fenómeno.....	21
2.1.1.3 Impacto socioeconómico.....	30
2.1.2 Características e impacto socioeconómico de las inundaciones en los municipios de Tlaltenango, Zacatecas y en Parral, Chihuahua ocurridas en agosto de 2008.....	44
2.1.2.1 Presentación .....	44
2.1.2.2 Características de los fenómenos .....	44
2.1.2.3 Impacto socioeconómico.....	62
2.1.3 Características e impacto socioeconómico de la tormenta tropical Lowell en el estado de Sonora ocurrida en el mes septiembre de 2008 .....	81
2.1.3.1 Presentación .....	81
2.1.3.2 Características del fenómeno.....	81
2.1.3.3 Impacto socioeconómico.....	89
2.1.4 Características e impacto socioeconómico de las lluvias e inundaciones ocurridas del 19 al 22 de septiembre de 2008 en el estado de Veracruz .....	100
2.1.4.1 Presentación .....	100
2.1.4.2 Características del fenómeno.....	100
2.1.4.3 Impacto socioeconómico.....	113
2.1.5 Características e impacto socioeconómico de las lluvias extremas que generaron inundaciones atípicas los meses de septiembre y octubre que afectaron a 15 municipios del estado de Tabasco .....	135
2.1.5.1 Presentación .....	135
2.1.5.2 Características del fenómeno.....	137
2.1.5.3 Impacto socioeconómico.....	152
2.1.6 Características e impacto socioeconómico del huracán Norbert en el estado de Baja California Sur ocurrido el mes de octubre de 2008.....	261
2.1.6.1 Presentación .....	261
2.1.6.2 Características del fenómeno.....	261
2.1.6.3 Impacto socioeconómico.....	269
2.1.7 Características e impacto socioeconómico de las lluvias extremas originadas por el huracán Norbert en cuatro municipios del estado de Sonora en octubre de 2008 .....	279
2.1.7.1 Presentación .....	279
2.1.7.2 Características del fenómeno.....	279
2.1.7.3 Impacto socioeconómico.....	294
2.2 BAJAS TEMPERATURAS.....	318

2.3	SEQUÍA .....	320
2.4	OTROS FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS .....	322
<b>III</b>	<b>FENÓMENOS GEOLÓGICOS.....</b>	<b>325</b>
3.2	CARACTERÍSTICAS DEL DESLIZAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE IXHUACÁN DE LOS REYES, VERACRUZ .....	327
3.2.1	Introducción .....	327
3.2.2	Características del fenómeno .....	327
<b>IV</b>	<b>FENÓMENOS QUÍMICOS .....</b>	<b>335</b>
4.1	INCENDIOS FORESTALES Y URBANOS .....	336
4.1.1	Incendios forestales.....	336
4.1.2	Incendios Industriales y urbanos .....	340
4.2	EXPLOSIONES .....	341
4.4	FUGAS .....	342
<b>V</b>	<b>FENÓMENOS SOCIORGANIZATIVOS.....</b>	<b>345</b>
<b>VI</b>	<b>RESUMEN DE CATÁSTROFES POR FENÓMENOS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS EN EL MUNDO DURANTE 2008 .....</b>	<b>351</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>357</b>
	<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>363</b>

## PRESENTACIÓN

Este documento contiene el resultado de las evaluaciones de los principales desastres ocurridos en 2008, realizadas por investigadores del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), mediante visitas de campo y consultas directas con las autoridades locales. Contiene los efectos de los fenómenos sobre la población y sus bienes afectables, así como las características físicas que dieron origen a los mismos.

Esta décima publicación forma parte de la serie: “Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurridos en la República Mexicana” publicada por el CENAPRED desde 1999. La recopilación de la información y el análisis correspondiente, han estado a cargo del Área de Estudios Económicos y Sociales, y es el producto de las evaluaciones anteriormente mencionadas, así como el estudio de información documental recabada de diversas fuentes, tanto del sector público como del privado. Entre las de mayor relevancia, y que dan sustento medular al análisis presentado, se encuentra la proporcionada por la Dirección General de Protección Civil, a través del Centro Nacional de Comunicaciones (CENACOM).

La metodología empleada en este informe busca, además de analizar las características físicas del fenómeno, medir tanto los efectos directos –destrucción de acervos – como los efectos indirectos, es decir, las pérdidas en la producción de bienes y servicios y/o lucro cesante; resultado de la paralización de las actividades económicas ocurridas a raíz del desastre. Para realizar la parte de la evaluación del impacto socioeconómico, se empleó la metodología desarrollada para estos fines por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas, en una versión abreviada.

La evaluación de daños se refiere a las afectaciones sufridas por los bienes del sector público, y las experimentadas por los sectores privado y social, en la mayoría de los casos, están valorados a costo de reposición y/o según el valor de mercado.

Por consiguiente, las pérdidas económicas calculadas en este documento por concepto de los desastres ocurridos en 2008 difieren, en la mayoría de los casos, de las computadas para efectos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), el cual tiene una cobertura más acotada ya que solamente ampara lo referente a infraestructura pública de acuerdo con las reglas de operación vigentes.

Cuando se juzgó procedente, las evaluaciones presentadas incluyen algunas conclusiones y recomendaciones para la mitigación de los efectos de futuros fenómenos de naturaleza similar en las áreas afectadas por los desastres reportados.

Por último, es conveniente apuntar que con esta décima edición se están cumpliendo diez años de hacer estadísticas sobre desastres en México, en lo cual el CENAPRED, ha sido líder y pionero, apoyando el esfuerzo constante de personas convencidas de que la generación de información acerca de las consecuencias económicas y sociales que provocan los desastres es un elemento de trascendencia en la gestión de riesgos.



## I RESUMEN DE LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES OCURRIDOS EN 2008

Sin ser un año en el cual se registraran grandes acontecimientos, 2008 será recordado por la gran cantidad de fenómenos de acotadas dimensiones que afectaron a centros de población muy focalizados que, combinados con sus diversas vulnerabilidades locales y regionales, dieron origen a una cantidad significativa de desastres “pequeños”.

A diferencia de 2007, en el cual se presentaron desastres de gran magnitud como el huracán Dean y las inundaciones de Tabasco y Chiapas, y en donde las pérdidas económicas figuran dentro de las más abultadas en los últimos diez años; en 2008 el monto de daños fue sensiblemente menor, aunque con una mayor proporción que en periodos anteriores.

Con poco más de 14 mil 290 millones de pesos en pérdidas económicas (1,275 millones de dólares al tipo de cambio promedio del periodo en cuestión), es el tercer año con mayores daños sólo por debajo de las registradas en 2005 y 2007, desde que fue iniciado este tipo de estudios hace diez años.

Como se puede observar en la tabla 1.1, el número de decesos presenta la misma tendencia que en años anteriores, con una abultada participación de los fenómenos socio organizativos (accidentes carreteros en su mayoría), pero con una reducción de los muertos por fenómenos naturales, de 259 en el año pasado, a 162.

**Tabla 1.1 Resumen de pérdidas por fenómenos ocurridos durante 2008**

Fenómeno	Muertos	Población afectada (personas)	Viviendas dañadas	Escuelas	Hospitales	Área de cultivo dañada y/o pastizales (h)	Caminos afectados (km)	Total de daños (millones de pesos)	Porcentaje total
Hidrometeorológicos	148	1,509,077	60,400	663	146	559,875.1	1,811.0	13,890.1	97.2
Geológicos	14	9,023	1,768	49	0	0.0	0.0	78.2	0.5
Químicos	46	3,707	49	1	0	231,645.5	0.0	241.7	1.7
Socio - organizativos	322	3,318	6	0	0	0.0	0.0	79.7	0.6
<b>Total</b>	<b>530</b>	<b>1,525,125</b>	<b>62,223</b>	<b>713</b>	<b>146</b>	<b>791,521</b>	<b>1,811</b>	<b>14,290</b>	<b>100.0</b>

1/ Se consideran los heridos, evacuados y damnificados.

2/ Los fenómenos químicos incluyen: fugas, derrames e incendios.

Fuente: CENAPRED.

Significativas fueron también las reducciones tanto en el número de viviendas afectadas como en las escuelas que resultaron dañadas por alguna contingencia, no así en la infraestructura económica, en especial el rubro de comunicaciones, y las áreas de cultivo que resultaron siniestrada, los cuales se mantuvieron casi en los mismos niveles de 2007.

Por su parte, la tabla 1.2 muestra que los fenómenos hidrometeorológicos siguen siendo el fenómeno natural que mayores consecuencias económicas dejan al país cuando se convierten en desastre, con más del 97% de los efectos en 2008.

**Tabla 1.2 Estructura porcentual de las pérdidas económicas por desastres en el periodo 1999-2008**

Fenómeno	Año									
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Hidrometeorológicos	75	99	98	97	60.2	85.4	99.3	92.8	97.6	97.2
Geológicos	25	1	1	0	18.5	0.1	0	0	2.1	0.5
Químicos, sanitarios	-	-	1	2	21.2	14.5	0.6	5.5	0.3	1.7
Socio - organizativos	-	-	-	1	0.1	0	0.1	1.7	0.0	0.6
<b>Total</b>	<b>100.0</b>									

Los fenómenos químicos incluyen: fugas, derrames e incendios.

Fuente: CENAPRED.

Por su parte, la tabla 1.3 muestra los fenómenos que fueron documentados durante 2008 y en los cuales se tiene un análisis más detallado de las afectaciones que se originaron en cada uno de los estados en los que se presentaron. Resaltan los casos de las inundaciones de Minatitlán y Tabasco como los más costosos en el periodo analizado. Cabe hacer mención, que si bien en el caso de este último las inundaciones no fueron de la dimensiones de 2007, los efectos agravaron las consecuencias registradas un año antes en algunos sectores, como en el agrícola, por mencionar un ejemplo.

En conjunto estos fenómenos sumaron daños por un monto de 7,465.5 millones de pesos, lo que representó el 52.2% del total calculado para 2008. Considerando la participación de estos eventos, si bien este porcentaje no puede representar todo el universo analizado, al menos de los casos en comento, la proporción de los efectos directos e indirectos fue de 69.2 y 30.8% respectivamente.

**Tabla 1.3 Daños directos e indirectos por fenómenos documentados en el 2008**

Fenómeno	Millones de pesos		
	Daños directos	Daños indirectos	Total de daños
Inundación Tlaltenango, Zacatecas	23.5	31.6	55.1
Ciclón Tropical Dolly, Tamaulipas	157.2	12.5	169.7
Inundación Parral, Chihuahua*	68.0	93.9	161.9
Ciclón tropical Lowell, Sonora	337.4	34.7	372.1
Ciclón Tropical Norbert, Sonora	327.6	75.3	402.9
Ciclón Tropical Norbert, Baja California Sur	272.2	20.0	292.2
Inundaciones, Minatitlán Veracruz	878.7	534.7	1,413.4
Inundaciones Tabasco 2008	3,101.6	1,496.6	4,598.2
<b>Total</b>	<b>5,166.2</b>	<b>2,299.3</b>	<b>7,465.5</b>

Fuente: CENAPRED

\*/ Para el caso de las inundaciones en Parral la relación de daños directos e indirectos fue estimada.

## 1.1 RECURSOS DESEMBOLSADOS POR EL FONDEN

Según informes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público<sup>1</sup> (SHCP), durante el ejercicio fiscal 2008, los recursos autorizados para solventar los efectos ocasionados por desastres naturales sumaron 15 mil 474 millones de pesos; de este monto, 150 millones se financiaron con recursos del

<sup>1</sup> Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública cuatro trimestre de 2008. SHCP.

Programa FONDEN del Ramo General 23 Provisiones Salariales y Económicas, 7 mil 940 millones a través del Fideicomiso FONDEN<sup>2</sup> y 7 mil 384 millones de pesos con recursos excedentes previstos en el artículo 19, fracción I, de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH).

Los recursos autorizados con cargo al Ramo General 23 se aplicaron de la siguiente manera:

- 85 millones de pesos, se erogaron para cubrir pagos a entidades paraestatales de la Administración Pública Federal (APF), que actúan como proveedores a través del Fondo Revolvente, a cargo de la Secretaría de Gobernación (SEGOB), con motivo de la atención a la población damnificada y emergencias durante 2008 en varios estados del país.
- 66 millones de pesos se transfirieron al Fideicomiso FONDEN, por concepto de remanentes no ejercidos en materia de desastres naturales, de los cuales le corresponde a éste el 80%, y el restante 20%, se canalizó al Fideicomiso Preventivo a cargo de la SEGOB, de conformidad con el artículo 32 de la Ley General de Protección Civil y con el numeral 35 de las Reglas de Operación del FONDEN (ROF).

Por su parte, los recursos autorizados con cargo al Fideicomiso FONDEN se distribuyeron como sigue:

- 3 mil 974 millones de pesos, se destinaron a la reconstrucción de infraestructura pública, principalmente carretera, hidráulica y urbana, así como a infraestructura educativa, de salud, forestal y naval, dañada por las lluvias extremas e inundaciones atípicas ocurridas durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre de 2008, en los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas; por el ciclón tropical Dolly ocurrido en el estado de Tamaulipas; y por el sismo ocurrido en febrero de 2008 en el estado de Oaxaca;
- 1 mil 299 millones de pesos se destinaron a la reconstrucción de vivienda de la población de bajos ingresos, dañada por lluvias extremas e inundaciones atípicas ocurridas durante 2008 en los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sinaloa, Sonora y Veracruz;
- 652 millones de pesos se autorizaron para la adquisición de equipo especializado para apoyar la prevención y atención de desastres naturales por parte de la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, la Comisión Nacional del Agua, la Secretaría de Marina y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
- 1 mil 772 millones de pesos se autorizaron para la contratación de un estudio y el establecimiento de una reserva financiera, lo que apoyó el diseño y la implementación de mecanismos financieros para la transferencia significativa de riesgos que se deriven de sismos, inundaciones y ciclones tropicales, para la protección del patrimonio del Fideicomiso

<sup>2</sup> El Fideicomiso FONDEN acumula los remanentes de recursos no ejercidos del Ramo General 23 destinados a la atención de los efectos de desastres naturales, por lo que su ejercicio presupuestario fue contabilizado en el año respectivo, debido a que se entregan a dicho fideicomiso. Asimismo, integra las aportaciones realizadas en los términos de los artículos 19, fracción I, y 37 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria. Las cifras reportadas son preliminares, debido a que, a la fecha de integración de este informe, estaban en proceso operaciones con fecha valor diciembre de 2008.

FONDEN; y 243 millones de pesos se autorizaron para apoyar la ejecución de proyectos preventivos de desastres naturales.(Tabla 1.4).

Finalmente, con el apoyo de ingresos excedentes previstos en el artículo 19 fracción I de la LFPRH se transfirieron 7 mil 384 millones de pesos al Fideicomiso FONDEN, con el objetivo de constituir reservas para llevar a cabo acciones preventivas y atender oportunamente daños provocados por desastres naturales, de conformidad con lo establecido en el artículo 37 de la LFPRH.

**Tabla 1.4 Fondo de Desastres Naturales: Gasto federal autorizado con cargo al ramo 23 y al Fideicomiso FONDEN por rubro de atención 2008 p/**

(Millones de pesos)

Denominación	Ramo 23 <sup>1./</sup>	Fideicomiso Fonden <sup>2./</sup>	Ingresos excedentes <sup>3./</sup>	Total
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>7,940.4</b>	<b>7,383.9</b>	<b>15,474.3</b>
Infraestructura pública		3,974.1		3,974.1
Carretera y de transporte		3,032.4		3,032.4
Hidráulica y urbana		757.7		757.7
Salud		40.1		40.1
Educativa		33		33
Forestal		36.2		36.2
Naval		74.6		74.6
Atención a damnificados <sup>4</sup>	84.5	1,298.7		1,383.2
Recursos transferidos <sup>5</sup>	65.5		7,383.9	7,449.4
Equipo especializado <sup>6</sup>		652.3		652.3
Estudio técnico y reserva para la transferencia significativa de riesgos <sup>7</sup>		1,772.1		1,772.1
Proyectos preventivos <sup>8</sup>		243.3		243.3

Nota: Las sumas parciales pueden no coincidir debido al redondeo.

<sup>p./</sup> Cifras preliminares.

<sup>1./</sup> El presupuesto original anual aprobado para el Programa Fonden en el Ramo General 23 Provisiones Salariales y Económicas es de 150 millones de pesos.

<sup>2./</sup> Fideicomiso sin estructura constituido en Banobras, S.N.C. en junio de 1999.

<sup>3./</sup> De conformidad con los artículos 19 fracción I y 37 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH), los ingresos excedentes se podrán destinar al apoyo para la atención de desastres naturales, debido a que las asignaciones en el presupuesto y las reservas previstas en la LFPRH, no podrán ser inferiores a una cantidad equivalente al 0.4% del gasto programable aprobado en el presupuesto.

<sup>4./</sup> Incluye Fondo Revolvente para la adquisición de suministros de auxilio en situaciones de emergencia y desastre, así como los apoyos a la población de escasos recursos para la reparación de viviendas dañadas con apoyo de la Secretaría de Desarrollo Social.

<sup>5./</sup> En cumplimiento a lo establecido en el artículo 32 de la Ley General de Protección Civil y en el numeral 35 de las Reglas de Operación del Fonden, al cierre de cada ejercicio fiscal, de los recursos remanentes del Programa Fonden del Ramo General 23, el 80% se transfiere al Fideicomiso Fonden y el restante 20% al Fideicomiso Preventivo coordinado por la Secretaría de Gobernación.

<sup>6./</sup> Corresponde a la autorización de recursos para la adquisición de equipo especializado para apoyar la prevención y atención de desastres naturales por parte de la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, la Comisión Nacional del Agua, la Secretaría de Marina y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

<sup>7./</sup> Se refiere a los recursos autorizados para la contratación de un estudio y el establecimiento de una reserva financiera, lo que apoyó el diseño y la implementación de mecanismos financieros para la transferencia significativa de riesgos que se deriven de sismos, inundaciones y ciclones tropicales para la protección del patrimonio del Fideicomiso FONDEN.

<sup>8./</sup> Recursos autorizados para apoyar la ejecución de proyectos preventivos de desastres naturales.

Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Los estados que recibieron mayores recursos en 2008 en orden de importancia fueron Veracruz, Oaxaca, Chihuahua, Sonora, Baja California Sur y Chiapas. En conjunto, estas entidades erogaron 3 mil 559 millones de pesos que representaron el 78.4 por ciento del total de recursos canalizados a través del Fideicomiso FONDEN a las entidades federativas para la reparación de daños ocasionados por lluvias extremas e inundaciones atípicas y sismos.

Por otra parte, durante 2008 se recibieron donativos económicos del exterior por 2 y 15 millones de pesos para los estados de Chiapas y Tabasco, respectivamente, con la finalidad de apoyar a la población damnificada por las inundaciones atípicas que sufrieron estas entidades federativas durante octubre e inicios de noviembre de 2007.

**Tabla 1.5 Fondo de Desastres Naturales: Gasto federal autorizado con cargo al ramo 23 y al Fideicomiso FONDEN por rubro entidad federativa 2008 p/**

(Millones de pesos)

Entidad federativa	Ramo 23 <sup>1./</sup>	Fideicomiso Fonden <sup>2./</sup>	Ingresos excedentes <sup>3./</sup>	Total
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>7,940.4</b>	<b>7,383.9</b>	<b>15,474.3</b>
Aguascalientes		134.9		134.9
Baja California Sur		311.7		311.7
Chiapas		278.1		278.1
Chihuahua		444.2		444.2
Durango		259.5		259.5
Guerrero		5.9		5.9
Nuevo León		67.8		67.8
Oaxaca		633		633
Puebla		53.1		53.1
Quintana Roo		70.3		70.3
San Luis Potosí		75.7		75.7
Sinaloa		54.7		54.7
Sonora		357.8		357.8
Tamaulipas		248.9		248.9
Veracruz		1,534.0		1,534.0
Zacatecas		8		8
Fondo revolvente <sup>4./</sup>	84.5	735.2		819.7
Recursos transferidos <sup>5./</sup>	65.5		7,383.9	7,449.4
Equipo especializado <sup>6./</sup>		652.3		652.3
Estudio técnico y reserva para la transferencia significativa de riesgos <sup>7./</sup>		1,772.1		1,772.1
Proyectos preventivos <sup>8./</sup>		243.3		243.3

Nota: Las sumas parciales pueden no coincidir debido al redondeo.

<sup>p./</sup> Cifras preliminares.

<sup>1./</sup> El presupuesto original anual aprobado para el Programa Fonden en el Ramo General 23 Provisiones Salariales y Económicas es de 150 millones de pesos.

<sup>2./</sup> Fideicomiso sin estructura constituido en Banobras, S.N.C. en junio de 1999.

<sup>3./</sup> De conformidad con los artículos 19 fracción I y 37 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH), los ingresos excedentes se podrán destinar al apoyo para la atención de desastres naturales, debido a que las asignaciones en el presupuesto y las reservas previstas en la LFPRH, no podrán ser inferiores a una cantidad equivalente al 0.4% del gasto programable aprobado en el presupuesto.

<sup>4./</sup> Recursos destinados al Fondo Revolvente para la adquisición de suministros de auxilio en situaciones de emergencia y desastre.

<sup>5./</sup> En cumplimiento a lo establecido en el artículo 32 de la Ley General de Protección Civil y en el numeral 35 de las Reglas de Operación del Fonden, al cierre de cada ejercicio fiscal, de los recursos remanentes del Programa Fonden del Ramo General 23, el 80% se transfiere al Fideicomiso Fonden y el restante 20% al fideicomiso preventivo coordinado por la Secretaría de Gobernación.

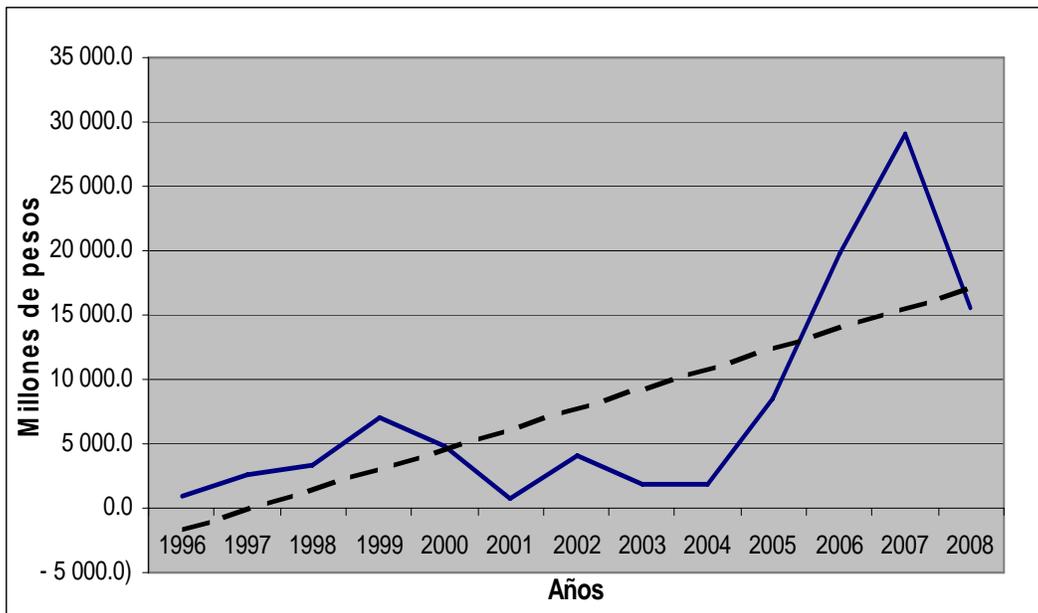
<sup>6./</sup> Corresponde a la autorización de recursos para la adquisición de equipo especializado para la prevención y atención de desastres naturales por parte de la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, la Comisión Nacional del Agua, la Secretaría de Marina y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

<sup>7./</sup> Se refiere a los recursos autorizados para la contratación de un estudio y el establecimiento de una reserva financiera, lo que apoyó el diseño y la implementación de mecanismos financieros para la transferencia significativa de riesgos que se deriven de sismos, inundaciones y ciclones tropicales, para la protección del patrimonio del Fideicomiso FONDEN.

<sup>8./</sup> Recursos autorizados para apoyar la ejecución de proyectos preventivos de desastres naturales.

Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Sin duda, los recursos para resarcir los daños por fenómenos naturales que cada año eroga el FONDEN, siguen con una tendencia a incrementarse en los próximos años como lo muestra la figura 1.1; en los últimos cuatro años los recursos han crecido de manera exponencial. En este sentido, se tendría que dar una transición hacia el incremento de la bolsa para proyectos preventivos, como en el caso del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), y afinar las reglas del primero para que exista una reconversión de esfuerzos al aspecto preventivo.



**Figura 1.1** Gasto federal autorizado con cargo al Ramo 23 y al Fideicomiso FONDEN en el periodo 1996-2008

## II FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Los fenómenos hidrometeorológicos que causaron afectaciones en el país y que se mencionan en el presente apartado se han agrupado en cuatro grandes rubros para facilitar su análisis:

- Ciclones tropicales, lluvias e inundaciones
- Bajas temperaturas
- Sequía
- Otros (granizadas, heladas, fuertes vientos, tormentas eléctricas, etc.).

Con respecto a 2007, el impacto de fenómenos de origen hidrometeorológico disminuyó significativamente, durante 2008, fueron 318 los municipios declarados en desastre debido a la ocurrencia de eventos climáticos extremos, principalmente lluvias, inundaciones y ciclones tropicales, lo que significó 50% menos que el año anterior.

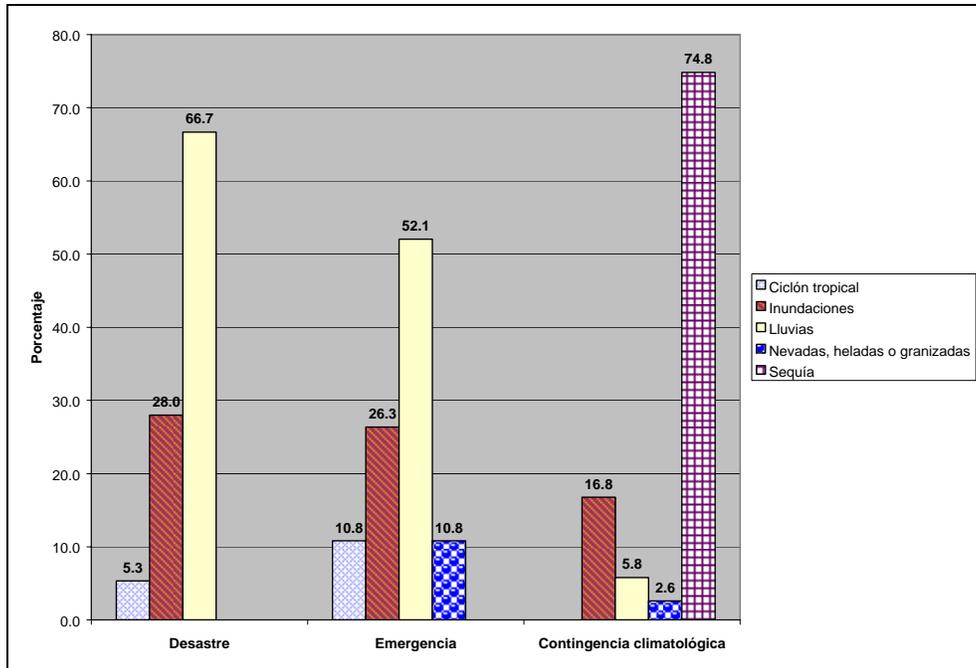
Del total de municipios con declaratoria de emergencia, desastre y contingencia climatológica, emitidas por la Secretaría de Gobernación (SEGOB) en el caso de las dos primeras, y por la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) la última, el 95.3% (1,091) es consecuencia del impacto de fenómenos hidrometeorológicos. (Tabla 2.1).

**Tabla 2.1 Número de declaratorias de desastre, emergencia y contingencia climatológica**

Tipo de declaratoria	Hidrometeorológicos	Geológicos	Total	%
Desastre	318	42	360	31.4
Emergencia	463	12	475	41.5
Contingencia climatológica	310	0	310	27.1
<b>Total</b>	<b>1,091</b>	<b>54</b>	<b>1,145</b>	<b>100.0</b>

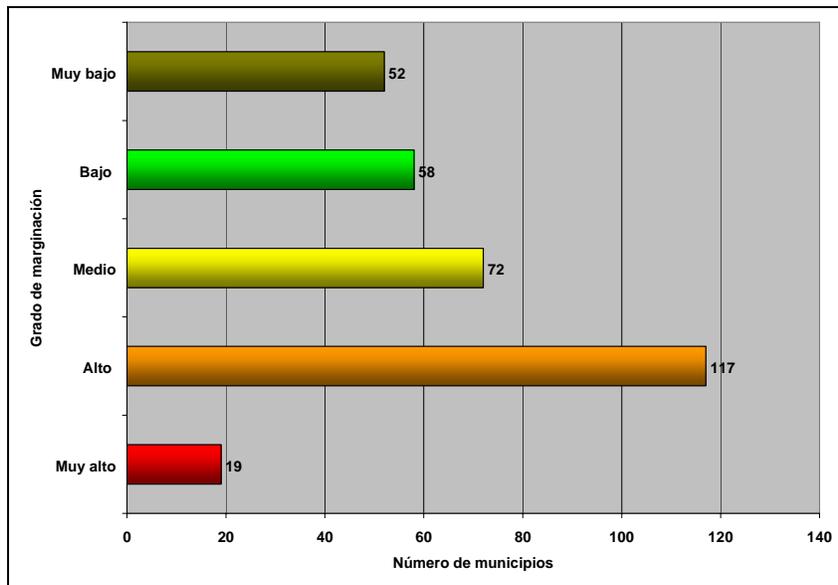
Fuente: Elaboración CENAPRED.

De los municipios declarados en desastre, 66.7% fueron a consecuencia de lluvias, 28% por inundaciones y 5.3% por ciclones tropicales. En cuanto a las declaratorias de emergencia, el 52.1% fue por lluvias, 26.3% debido a inundaciones, 10.8% a ciclones tropicales y el mismo porcentaje por nevadas, heladas y granizadas. Las de contingencia climatológica fueron en su mayoría por sequía (74.8%), aunque las inundaciones también sobresalieron (16.8%) (figura 2.1).



**Figura 2.1** Distribución porcentual de los municipios declarados en desastre, emergencia y contingencia climatológica según tipo de fenómeno durante 2008

Si se cruza la información acerca de los municipios que fueron declarados en desastre, con el grado de marginación calculado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), se puede observar que más del 42% presentan una marginación alta y muy alta, y cerca del 35% se encuentran en los niveles bajo y muy bajo. Lo anterior no sólo confirma el hecho de que los desastres afectan más a la población de escasos recursos, sino que además es la que tiene una menor resiliencia, es decir una menor capacidad para sobreponerse a los efectos de un desastre (figura 2.2).



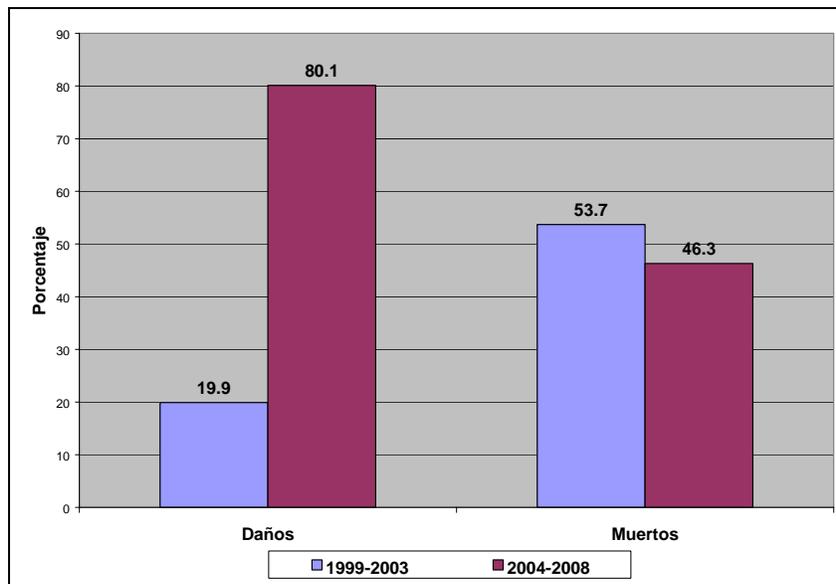
**Figura 2.2** Número de municipios declarados en desastre por fenómenos hidrometeorológicos según grado de marginación

Durante 2008 los fenómenos hidrometeorológicos siguieron la misma tendencia de los últimos años en cuanto a pérdidas económicas, ya que acapararon el 97.2% del total de daños cuantificados por todos los desastres ocurridos.

Con respecto a 2007, se registró una disminución considerable en cuanto al monto estimado de daños ocasionados por este tipo de eventos; cabe recordar que dicho año ha sido el de mayor impacto en la última década, mientras que 2008 se ubica como el tercer año con más cantidad de perjuicios en el mismo periodo. De acuerdo con las estimaciones realizadas, se calculó que los desastres de origen hidrometeorológico costaron alrededor de 13.9 mil millones de pesos y ocasionaron la muerte de 148 personas.

Al realizar un análisis retrospectivo de las pérdidas económicas y los decesos ocurridos en los últimos diez años por fenómenos de origen hidrometeorológico, se observó que los fallecimientos fueron, durante los primeros cinco años (1999-2003), de mayores proporciones que los registrados en el segundo periodo (2004-2008); en realidad la diferencia no es del todo significativa: 139 muertes, equivalentes a 7.4 puntos porcentuales. Pero al ejecutar el mismo procedimiento utilizando el monto estimado de daños; se percibe una diferencia considerable a la inversa: 60.2 puntos porcentuales, relativos a 85.3 mil millones de pesos (figura 2.3).

Es prudente mencionar, que durante el periodo 2004-2008 se registraron desastres de mayor intensidad y con mayor frecuencia: por ejemplo, durante 2005 ocho ciclones tropicales tocaron tierra en México, de los cuales tres impactaron con categoría de huracán; asimismo, las inundaciones registradas en Tabasco durante 2007 representan el segundo desastre más costoso en la historia del país, sólo por detrás del sismo de 1985. A pesar de lo anterior, el número de muertes ha disminuido con respecto al periodo 1999-2003, lo que se puede considerar resultado directo de las medidas preventivas y de mitigación implementadas por los tres niveles de gobierno y por la población en general. El aumento en las pérdidas económicas, además de ser consecuencia de lo mencionado anteriormente, obedece también al crecimiento del sistema afectable con altas condiciones de vulnerabilidad.



**Figura 2.3** Comparación de daños y fallecimientos ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos durante el periodo 1999-2003 y 2004-2008

La población afectada por este tipo de fenómenos fue de más de 1.5 millones de personas, se registró el fallecimiento de 148, asimismo, se presentaron daños en 60,400 viviendas, más de 650 escuelas, 146 instalaciones de salud (hospitales, centros de salud, clínicas, etc.), más de medio millón de hectáreas de diferentes cultivos y 1,811 kilómetros de carreteras (entre caminos rurales, alimentadores, carreteras federales y estatales). (Tabla 2.2).

**Tabla 2.2 Resumen de daños ocasionados por fenómenos de origen hidrometeorológico durante el 2008**

Tipo de fenómeno	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Escuelas	Hospitales	Área de cultivo dañada y/o pastizales (ha)	Caminos afectados (km)	Total de daños (millones de pesos)	Porcentaje
Lluvias, inundaciones y ciclones tropicales	59	778,277	57,625	661	146	455,791.60	1,811.00	13,580.93	97.8
Bajas temperaturas	75	350,295	0	0	0	0.00	0.00	67.47	0.5
Sequías	0	40,021	0	0	0	102,194.60	0.00	142.53	1.0
Otros	14	340,484	2,775	2	0	1,888.90	0.00	99.22	0.7
<b>Total</b>	<b>148</b>	<b>1,509,077</b>	<b>60,400</b>	<b>663</b>	<b>146</b>	<b>559,875.10</b>	<b>1,811.00</b>	<b>13,890.15</b>	<b>100.0</b>

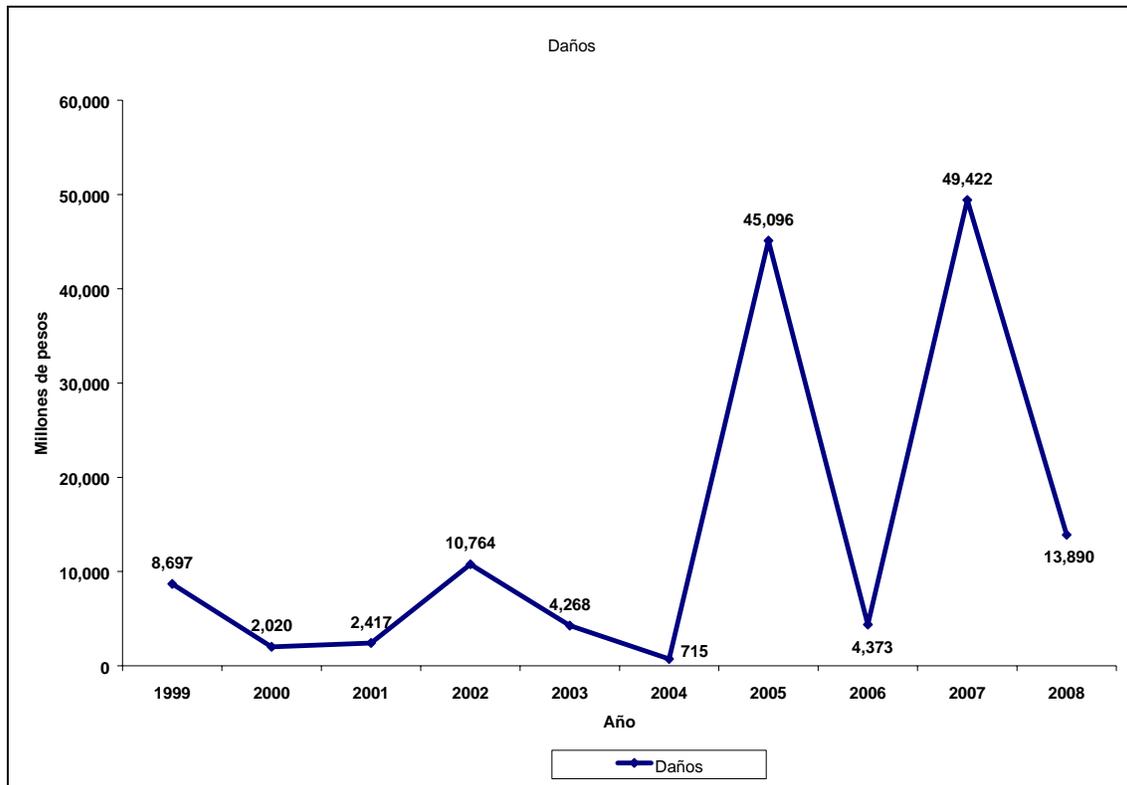
<sup>1/</sup> Se refiere a población evacuada, herida o desaparecida.  
Fuente: CENAPRED.

Al igual que en 2007, los fenómenos que acumularon la mayor cantidad de daños fueron las lluvias, inundaciones y ciclones tropicales con 97.8% del total cuantificado. En cuanto a fallecimientos se refiere, las bajas temperaturas siguen siendo, por segundo año consecutivo, el fenómeno natural que más muertes ocasionó.

El impacto de los desastres hidrometeorológicos en el sector agrícola disminuyó con respecto al año anterior, sin embargo el número de hectáreas siniestradas (559,875 ha) rebasó el promedio registrado en los últimos cinco años (500,937 ha).

El desastre hidrometeorológico que acumuló la mayor cantidad de pérdidas económicas durante 2008 se registró en el estado de Tabasco, derivado de lluvias extremas que ocasionaron inundaciones en varios municipios del estado. Cabe señalar que las dimensiones de dicho evento fueron considerablemente menores a las ocurridas un año antes ya que el impacto estimado fue de alrededor de 4,600 millones, equivalente al 14% de los daños provocados por las históricas inundaciones.

El 2008 sobresale por el hecho de que, pese a no ser un año en el que hayan ocurrido desastres de grandes dimensiones, como las inundaciones en Hidalgo, Puebla, Veracruz y Tabasco en 1999, Isidore en 2002, los huracanes Emily, Stan y Wilma en el 2005 ó Dean y las inundaciones de Tabasco en 2007, sí se registraron cerca de 30 desastres con impactos focalizados que superaron los cien millones de pesos cada uno. Por tal motivo el monto de daños se acercó a los 14 mil millones de pesos, convirtiéndolo en el tercer año que mayores pérdidas económicas haya sufrido a consecuencia de desastres de origen hidrometeorológico en la última década (figura 2.4).



**Figura 2.4** Distribución de daños ocasionados por fenómenos de origen hidrometeorológico en la última década

## 2.1 LLUVIAS, INUNDACIONES Y CICLONES TROPICALES

Sin duda los fenómenos hidrometeorológicos que más afectaciones ocasionan año con año son las lluvias, las inundaciones y los ciclones tropicales. Tan sólo en 2008, 97.8% de las pérdidas económicas cuantificadas procedieron de este rubro.

En cuanto al número de muertes, se percibió un ligero aumento con relación al 2007 (de 53 a 59). Chihuahua, Veracruz, Jalisco, Zacatecas, Tamaulipas y Oaxaca fueron los estados de la República que registraron los índices más altos; 60% del total de las defunciones, provinieron de esas entidades.

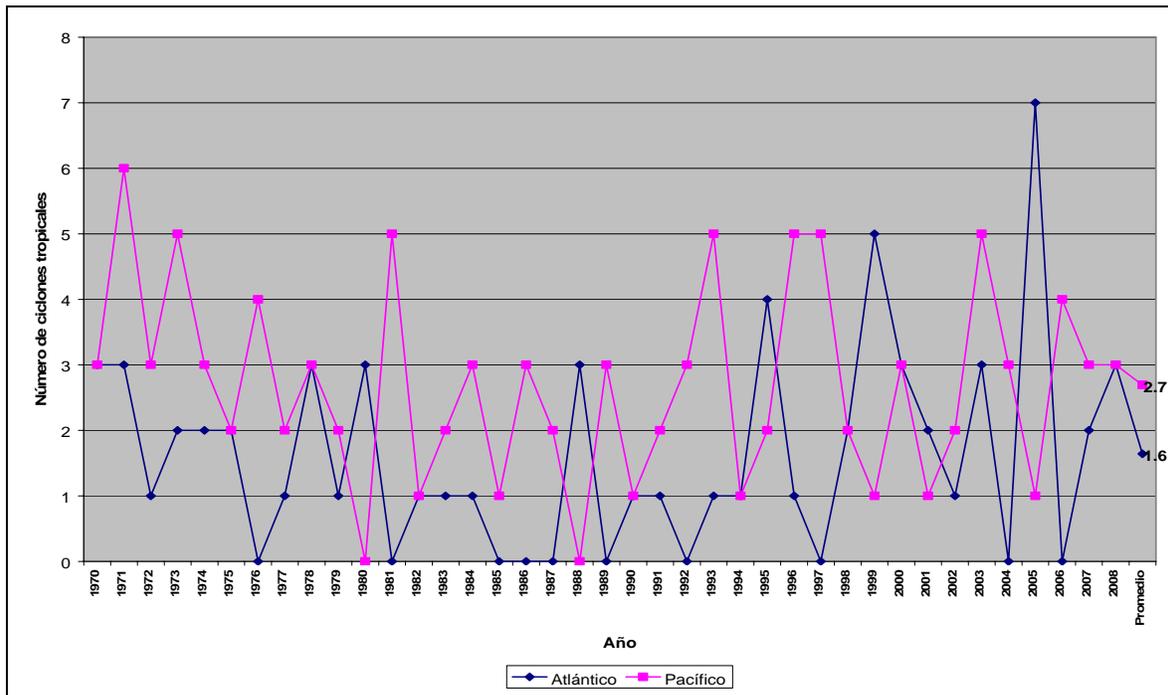
De los decesos ocurridos, 46 obedecen a las lluvias acaecidas durante el año; la mayoría de éstos ocurrieron cuando la población intentaba cruzar ríos o arroyos crecidos, siendo arrastradas por la fuerza de la corriente.

Durante 2008 México fue impactado por seis ciclones tropicales, (tres por el océano Pacífico y tres más por el Atlántico), de los cuales únicamente dos tocaron tierra con categoría de huracán: Dolly en Tamaulipas y Norbert en Baja California Sur y Sonora. Entre 1970 y 2008 el país ha resentido los efectos de 169 ciclones tropicales, de los cuales 37.9% se formaron en el Atlántico y 62.1% en el Pacífico. (Tabla 2.3 y figura 2.5).

**Tabla 2.3 Ciclones tropicales ocurridos durante la temporada 2008 que impactaron directamente en territorio mexicano**

Océano	Nombre	Categoría de impacto	Lugar de entrada a tierra	Periodo (Inicio y fin)	Día de impacto
Pacífico	Julio	Tormenta Tropical	La Aguja, Baja California Sur	23 agosto - 26 de agosto	24 de agosto
Pacífico	Lowell	Depresión Tropical	Cabo San Lucas, Baja California Sur y San Ignacio, Sinaloa	7 septiembre - 12 septiembre	11 de septiembre
Pacífico	Norbert	Huracán II y Huracán I	Puerto Cortés, Baja California Sur y Yavaros, Sonora	4 octubre - 12 octubre	11 de octubre
Atlántico	Arthur	Tormenta Tropical	Chetumal, Quintana Roo	31 mayo - 2 junio	31 de mayo
Atlántico	Dolly	Tormenta Tropical y Huracán II	Cancún, Quintana Roo y Matamoros, Tamaulipas	20 julio - 25 julio	21 de julio y 23 de julio
Atlántico	Marco	Tormenta Tropical	Misantla, Veracruz	6 octubre - 8 octubre	7 de octubre

Fuente: Comisión Nacional del Agua.



**Figura 2.5 Número de ciclones tropicales que han impactado México en el periodo 1970-2008**

En la siguiente tabla se pueden observar los doce desastres provocados por lluvias, inundaciones y ciclones tropicales que ocasionaron más daños durante 2008 (más del 76%). Los estados de Tabasco y Veracruz sobresalen, el primero por ser la entidad en la cual se registró el mayor impacto socioeconómico y el segundo por presentar la mayor recurrencia. (Tabla 2.4).

**Tabla 2.4 Lluvias, inundaciones y ciclones tropicales que ocasionaron más daños durante el 2008**

Fecha	Tipo de fenómeno	Estado	Total de daños (millones de pesos)
24 de septiembre	Inundación	Tabasco	4,594.2
19 al 22 de septiembre	Lluvias	Veracruz	1,413.4
22 al 26 de septiembre	Lluvias	Veracruz	691.6
30 de junio al 6 de julio	Lluvias	Veracruz	508.6
4 de junio	Lluvias	Oaxaca	480.3
23 al 27 de septiembre	Lluvias	Oaxaca	424.9
11 de octubre	Ciclón tropical	Sonora	402.9
14 al 30 de agosto	Lluvias	Durango	401.4
3 al 12 de septiembre	Inundación	Chihuahua	379.9
8 al 11 de septiembre	Ciclón tropical	Sonora	378.6
4 al 10 de julio	Lluvias	Tamaulipas	359.3
5 al 8 de septiembre	Lluvias	Veracruz	346.6

Fuente: CENAPRED.

En resumen, las lluvias, inundaciones y ciclones tropicales ocasionaron daños por 13,580 millones de pesos, afectando a más de 778 mil personas y destruyendo más de 455 mil hectáreas de diferentes cultivos. Entre Tabasco, Veracruz y Oaxaca concentraron cerca del 70% de las pérdidas económicas. (Tabla 2.5).

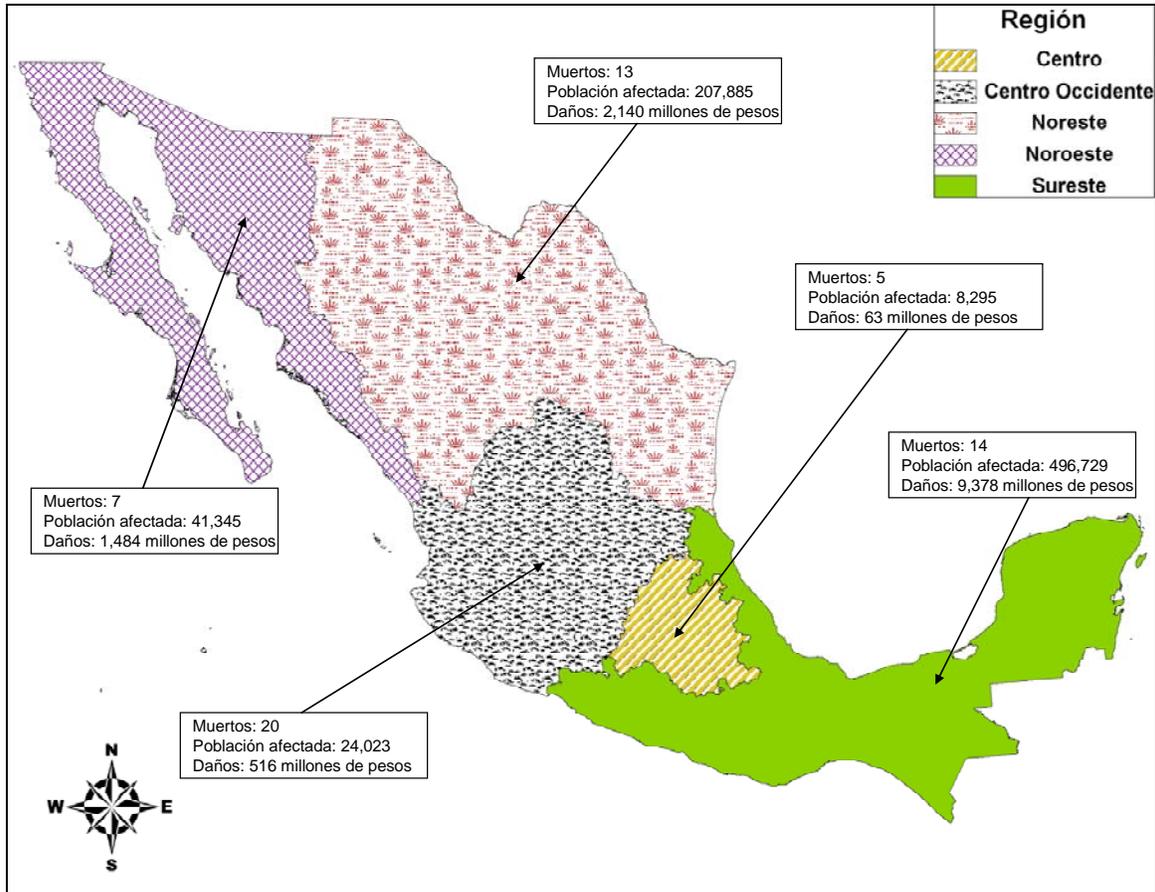
**Tabla 2.5 Resumen de daños ocasionados por lluvias, inundaciones y ciclones tropicales durante el 2008 a nivel estatal**

Estado	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Escuelas	Hospitales	Área de cultivo dañada y/o pastizales (ha)	Caminos afectados (km)	Total de daños (millones de pesos)
Tabasco	1	41,800	2,525	456	8	360,022.0	965.5	4,596.0
Veracruz	8	397,743	26,441	64	98	43,210.5	385.2	3,502.2
Oaxaca	4	19,948	3,989	4	0	0.0	0.0	1,045.9
Sonora	4	26,113	3,024	53	36	3,370.0	460.3	902.5
Chihuahua	8	23,387	3,999	14	0	7,897.3	0.0	863.8
Tamaulipas	4	168,793	1,662	10	0	0.0	0.0	647.3
Baja California Sur	1	3,600	772	10	0	0.0	0.0	438.8
Durango	0	14,527	2,440	0	0	6,766.1	0.0	418.2
Nuevo León	1	858	171	0	0	0.0	0.0	210.9
Aguascalientes	2	6,194	180	9	0	0.0	0.0	151.1
San Luis Potosí	2	5,855	22	0	0	8,509.6	0.0	144.5
Sinaloa	1	11,621	1,778	0	0	7,169.1	0.0	142.8
Quintana Roo	0	975	195	0	0	0.0	0.0	141.6
Nayarit	0	3,235	0	0	0	4,071.4	0.0	108.7
Chiapas	0	33,747	4,238	29	0	3,845.1	0.0	89.8
Zacatecas	5	4,032	3,304	1	2	190.0	0.0	75.1
Tlaxcala	0	4,729	341	0	0	8,167.8	0.0	58.8
Michoacán	0	730	43	0	1	1,560.8	0.0	17.0
Jalisco	7	1,602	253	0	0	1,011.9	0.0	15.0
Guanajuato	3	1,499	866	4	1	0.0	0.0	3.9
Puebla	0	2,070	414	4	0	0.0	0.0	2.5
Guerrero	1	2,272	437	0	0	0.0	0.0	1.7
Estado de México	2	1,152	230	0	0	0.0	0.0	1.4
Morelos	0	305	61	0	0	0.0	0.0	0.5
Querétaro	0	875	175	3	0	0.0	0.0	0.5
Coahuila	0	320	20	0	0	0.0	0.0	0.2
Campeche	0	144	17	0	0	0.0	0.0	0.2
Baja California	1	11	2	0	0	0.0	0.0	0.1
Yucatán	0	100	20	0	0	0.0	0.0	0.1
Hidalgo	3	33	6	0	0	0.0	0.0	0.1
Colima	1	1	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Distrito Federal	0	6	0	0	0	0.0	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>778,277</b>	<b>57,625</b>	<b>661</b>	<b>146</b>	<b>455,791.6</b>	<b>1,811.0</b>	<b>13,580.9</b>

1/ Se refiere a población evacuada, herida o desaparecida.

Fuente: CENAPRED.

A nivel regional el sureste del país sigue siendo el que acumula la mayor cantidad de daños, en esta ocasión concentró cerca del 70%. El mayor número de muertes se registró en la región centro-occidente en donde 20 personas perecieron a consecuencia de lluvias, inundaciones o ciclones tropicales.<sup>3</sup> (Figura 2.6).



**Figura 2.6** Impacto socioeconómico de lluvias, inundaciones y ciclones tropicales en 2008 a nivel regional

<sup>3</sup> Los estados que comprenden las distintas regiones son los siguientes:  
 Región Centro: Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla y Tlaxcala  
 Región Centro Occidente: Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas  
 Región Noreste: Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León y Tamaulipas  
 Región Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora  
 Región Sureste: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán

## 2.1.1 Características e impacto socioeconómico del huracán Dolly ocurrido el 24 de julio de 2008 en el estado de Tamaulipas

### 2.1.1.1 Presentación

El ciclón tropical “Dolly” fue el cuarto de la temporada y el segundo en alcanzar la categoría de huracán durante el 2008 en el Atlántico. Pese a tener una trayectoria similar al huracán Emily, el cual impactó en 2005 ocasionando severos daños en varios estados de la República Mexicana, las afectaciones por Dolly fueron menores y se concentraron únicamente en el estado de Tamaulipas.

Con el fin de documentar el impacto socioeconómico del fenómeno en el estado, el Área de Estudios Económicos y Sociales del CENAPRED se dio a la tarea de realizar una investigación de gabinete recopilando la mayor cantidad de información de diferentes fuentes con el fin de analizar e identificar los sectores más afectados.

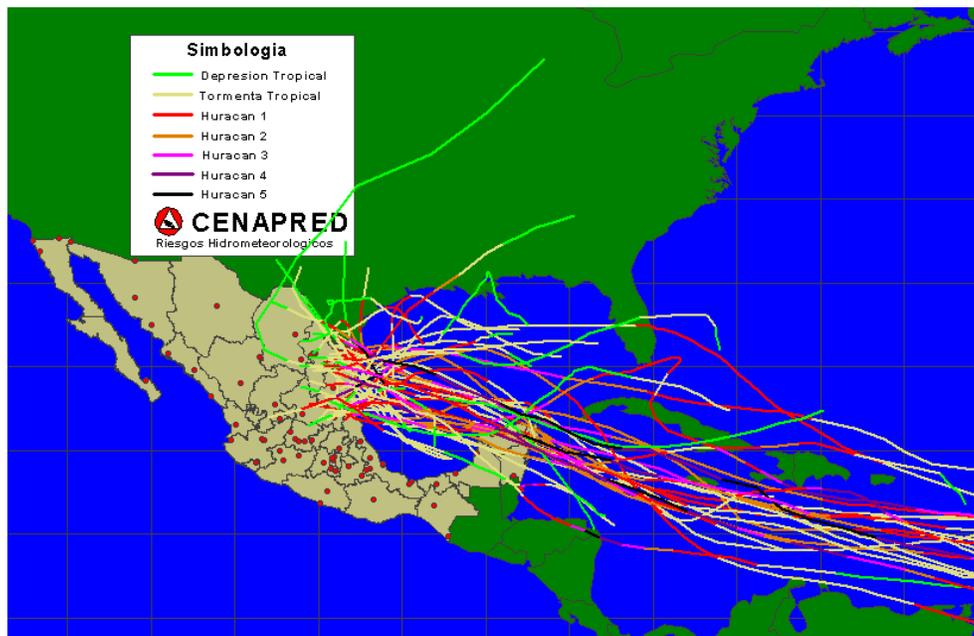
### 2.1.1.2 Características del fenómeno

#### Introducción

La precipitación registrada el 23 de julio de 2008, en el estado de Tamaulipas, y que fue acompañada por fuertes vientos, se debió a la presencia del huracán Dolly, la cual ocasionó daños en la infraestructura del estado y algunos centros de población.

- **Antecedentes de ciclones tropicales en el estado Tamaulipas**

Con el programa de cómputo Busca Ciclones (Jiménez, 2006), se encontraron 49 trayectorias que han afectado directamente al estado de Tamaulipas en el periodo de 1851 a 2005 (figura 2.7 y tabla 2.6).



**Figura 2.7** Ciclones tropicales que han tocado tierra en el estado de Tamaulipas

**Tabla 2.6 Ciclonés tropicales que han tocado tierra en el estado de Tamaulipas**

Nombre	Clasificación	Fecha
No asignado	Tormenta Tropical	30/09/1857
No asignado	Tormenta Tropical	19/09/1863
No asignado	Tormenta Tropical	04/09/1874
No asignado	Huracán I	18/08/1878
No asignado	Huracán IV	13/08/1880
No asignado	Huracán II	23/09/1886
No asignado	Huracán II	21/09/1887
No asignado	Tormenta Tropical	27/09/1892
No asignado	Tormenta Tropical	16/08/1903
No asignado	Tormenta Tropical	10/08/1909
No asignado	Huracán I	20/08/1909
No asignado	Tormenta Tropical	31/08/1910
No asignado	Huracán I	07/09/1921
No asignado	Tormenta Tropical	16/06/1922
No asignado	Tormenta Tropical	06/09/1925
No asignado	Tormenta Tropical	08/09/1928
No asignado	Huracán I	07/07/1933
No asignado	Tormenta Tropical	05/08/1933
No asignado	Huracán I	05/09/1933
No asignado	Huracán I	25/09/1933
No asignado	Tormenta Tropical	01/09/1934
No asignado	Tormenta Tropical	21/06/1936
No asignado	Huracán I	19/08/1936
No asignado	Tormenta Tropical	12/08/1936
No asignado	Tormenta Tropical	13/09/1936
No asignado	Tormenta Tropical	28/08/1938
No asignado	Tormenta Tropical	22/08/1944
No asignado	Tormenta Tropical	01/08/1947
No asignado	Tormenta Tropical	04/10/1950
Charlie	Tormenta Tropical	23/08/1951
Alice	Huracán I	25/06/1954
Hilda	Huracán II	19/09/1955
Alma	Tormenta Tropical	15/06/1958
Inez	Huracán III	10/10/1966
Beulah	Huracán V	20/09/1967
Fern	Huracán I	04/10/1967
Ella	Huracán III	12/09/1970
Greta	Depresión Tropical	04/10/1970
Edith	Tormenta Tropical	14/09/1971
Cariline	Huracán III	31/08/1975
Anita	Huracán V	02/09/1977
Barry	Huracán I	28/08/1983
Gilbert	Huracán IV	16/09/1988
Gabrielle	Tormenta Tropical	11/08/1995
Beryl	Tormenta Tropical	15/08/2000
Keith	Huracán I	05/08/2000
Fay	Depresión Tropical	10/09/2002
Erika	Tormenta Tropical	16/08/2003
Emily	Huracán III	20/07/2005

El anterior ciclón tropical que afectó al estado de Tamaulipas fue el huracán Emily, entre el 19 y el 21 de julio de 2005, se declararon 21 municipios del estado como zonas de desastre.

En el estado de Tamaulipas se han reportado varias afectaciones a causa de fenómenos de origen hidrometeorológico, como los que a continuación se citan (García, 2003 y Ecobar, 2004).

En los comentarios de la tabla 2.7 se respetó la redacción original de la época, según las publicaciones consultadas.

**Tabla 2.7 Algunos fenómenos que han afectado el estado de Tamaulipas**

Fecha	Municipio	Fenómeno	Comentarios
1751	San Fernando	Inundación	Daños a construcciones. Inundación. Muerte de animales. Traslado de población. Padeció el atraso de haberles llevado la inundación que acaeció el año de 51, sus casas y parte del ajuar de ellas y algún ganado, removerla a paraje más alto para librarla de tales riesgos.
1790	Tampico	Sequía	Cosechas escasas. Retraso de lluvias. Este partido no experimentó a tiempo oportuno las aguas por lo que han sido escasas sus cosechas de maíz y frijol.
1802	Reynosa	Inundación	Inundación. Respuesta de autoridades virreinales. Traslado de población. Sobre las desgracias que han causado las inundaciones en el nuevo reino de León, especialmente en la punta de Lampazos, Villa de Azantla y Reynosa y providencias para mudarlas de sitio.
1810	Tampico	Sequía	Falta de lluvias. Muerte de animales. En esta jurisdicción se ha experimentado mucha escasez de agua, cuya falta ocasionó la pérdida de ganados de toda especie, pero cosechas de maíz, pilón y frijol han sido regulares por cuya causa los precios de estos frutos son algo equitativos.
1811	Tampico	Vientos fuertes	Pérdidas de cosechas. Vientos fuertes. Los tiempos experimentados en este partido han sido muy benignos porque las aguas fueron continuas por cuya razón y por un fuerte norte que hubo se perdieron las cosechas de maíz y arroz.
7 – 8 de octubre de 1867	Bagdad, Matamoros	Huracán	Furioso huracán que casi destruyó a Matamoros; Brownsville y Bagdad sufrieron también mucho. Las propiedades fueron aniquiladas y de muertos se supo de cosa de 26; ocho vapores fueron destrozados.
16 de julio de 1869	Matamoros	Inundación	El río Bravo continúa subiendo [...] toda la parte baja de la orilla del río está inundada, y cuanto en ella se había sembrado se ha perdido.
23 de octubre de 1869	Acala	Inundación	Por las lluvias el río Grande se desbordó, sus aguas cubrieron aun los más elevados terrenos de labranza, destruyendo toda clase de sementeras.
9 de septiembre de 1873	Barrio de la Laguna, Matamoros	Huracán	En matamoros sopló un terrible huracán que derribó la mayor parte de las cercas y varias casas y jacales. Por caer a la sazón una lluvia abundante quedó inundado el barrio de la Laguna y otras poblaciones fronterizas sufrieron perjuicios semejantes.
3 – 5 de septiembre de 1874	Bagdad, Matamoros, Brazos, rancho La Burríta, Santiago, Reynosa	Huracán	El huracán habido en este puerto comenzó el día 3 en la noche y concluyó el día a las tres de la mañana. Algunas casas del centro de la población caídas, todos los jacales de la orilla destruidos. La línea telegráfica [...] está destruida casi totalmente.
12 – 13 de agosto de 1880	Allende de Bravo, Bagdad, Matamoros, Reynosa	Huracán	Las pérdidas fueron generales y de consideración, tanto en los intereses de la ciudad como en los bienes del campo y ganado mayor y menor; los agricultores perdieron cuanto tenían sembrado, pues el viento, la lluvia y el río salido de su cauce inundaron lo que encontraron a su paso.
22 de septiembre de 1886	Matamoros	Huracán	En matamoros se cayeron 300 casas, de las cuales, algunas eran de ladrillo, y quedaron lastimadas centenares de personas. Parte de aquella ciudad se inundó, quedando debajo del agua unas 30 cuadras, y con dificultad se pudo salvar mucha gente.
9 de mayo de 1887	Laredo	Huracán	La noche de ese día, se desató un terrible huracán en la zona comprendida de Laredo a Lampazos. Además del destrozo de sementeras, causó grandes males en los plantíos de árboles y en algunas casas de techo de paja.
21 de septiembre de 1887	Matamoros	Huracán	Ese día hubo un ciclón muy fuerte en Matamoros, que derribó un gran número de casas, tanto de aquella ciudad como de Brownsville.
Octubre de 1894	Tamaulipas	Lluvias abundantes	Las crecientes del río Bravo causaron pérdidas en las sementeras.
1 – 31 de enero de 1895	Matamoros	Nevadas	Noticias recibidas de Tamaulipas dicen que el puerto de Matamoros y otras poblaciones del estado, las fuertes nevadas que han caído en el mes han causado grandes estragos.
2 – 3 de septiembre de 1895	Abasolo, Bagdad, Matamoros, Presas, Reynosa, San Fernando, San Miguel, Santa Teresa	Ciclón	Fuerte temporal azotó la parte norte de la república, causando perjuicios de consideración en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Horrible ciclón en Tamaulipas, habitaciones destruidas en su totalidad. Abasolo desapareció, quedando en pie sólo ocho casas. Las pérdidas habidas en animales y cereales son muy grandes.
15 de mayo de 1900	Laredo	Ciclón	Un ciclón ocasionó en ambos Laredos pérdidas de consideración. En esta ciudad derrumbó unos 15 jacales.

## Descripción del fenómeno

- **Características físicas del huracán Dolly: origen, evolución y trayectoria**

Dolly fue el cuarto ciclón tropical de la temporada y el segundo huracán en formarse durante la temporada del Atlántico en 2008. El sistema se desarrolló el 20 de julio a partir de un área de perturbación asociada con una fuerte onda tropical (la número 20). El sistema de origen tuvo la intensidad de tormenta tropical, sin pasar por la fase de depresión tropical; cruzó el Caribe como una zona de perturbación, con vientos cercanos a la fuerza de tormenta tropical, pero sin centro de circulación bien definido.

La tormenta tropical Dolly golpeó la península de Yucatán, cerca de Cancún el 21 de julio, posteriormente se internó en el golfo de México y se intensificó gradualmente hasta convertirse en huracán de categoría 2, presentó una trayectoria general hacia el oeste-noroeste e impactó en el sur de la Isla del Padre, Texas, E.U. durante el 23 de julio, con vientos máximos sostenidos de 160 km/h. En las siguientes horas, la circulación de Dolly cruzó la frontera en las inmediaciones de Nuevo Laredo, Tamaulipas y atravesó el norte de los estados de Nuevo León y Coahuila, disipándose entre Chihuahua y Nuevo México durante el 25 de julio (figura 2.8).



**Figura 2.8** Trayectoria del huracán Dolly

Durante las 96 horas que existió Dolly, su dirección general fue hacia el oeste-noroeste. Algunos datos relevantes de éste son los que se presentan a en la tabla 2.8.

**Tabla 2.8 Algunos datos relevantes del huracán Dolly**

Recorrido	2,100 km
Duración	96 horas
Intensidad máxima de vientos	160 km/h, rachas de 195 km/h
Presión mínima central	964 hPa
Distancia más cercana a las costas nacionales	Primer impacto en tierra en México: Por la parte sur de la Laguna de Nichupté, al sur de Cancún, Quintana Roo, aproximadamente a las 01:30 horas, tiempo local del 21 julio, como tormenta tropical, con vientos máximos sostenidos de 85 km/h y rachas de 100 km/h. Llegó nuevamente a territorio de México, cruzando la frontera con Estados Unidos en las cercanías de la población de Nuevo Laredo, Tamps., con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h., el 24 de julio a las 11:45 horas, tiempo local

- **Zonas de alerta definidas mediante el SIAT - CT**

Debido a la presencia del huracán Dolly cerca de las costas de México, y particularmente cerca del estado de Tamaulipas, se estableció la alerta roja del SIAT-CT el 23 de julio a las 10:30 horas (figura 2.9).

		SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL			
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN		<b>SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA</b> BOLETÍN DE ALERTAMIENTO POR CICLÓN TROPICAL		<i>Tu Participación es tu Protección</i>	
MEXICO, D. F. A 23 DE JULIO DE 2008		HORA: 10:30 H		BOLETÍN No: 26	
<b>HURACAN "DOLLY" DEL GOLFO DE MÉXICO</b>					
ALERTA	FASE DE ACERCAMIENTO	FASE DE ALEJAMIENTO			
<b>ROJA</b>	TAMAULIPAS Y PLATAFORMAS PETROLERAS.	--			
<b>NARANJA</b>	NUEVO LEÓN.	--			
<b>AMARILLA</b>	CENTRO Y ORIENTE DE SAN LUIS POTOSÍ.	NORTE DE VERACRUZ.			
<b>VERDE</b>	COAHUILA Y OCCIDENTE DE SAN LUIS POTOSÍ.	CENTRO DE VERACRUZ.			
<b>AZUL</b>	ZACATECAS.	PLATAFORMAS PETROLERAS DE CAMPECHE Y SUR DE VERACRUZ.			

**Figura 2.9 Alertamiento por el huracán Dolly del 23 de julio de 2008**

## Efectos generados por el huracán Dolly

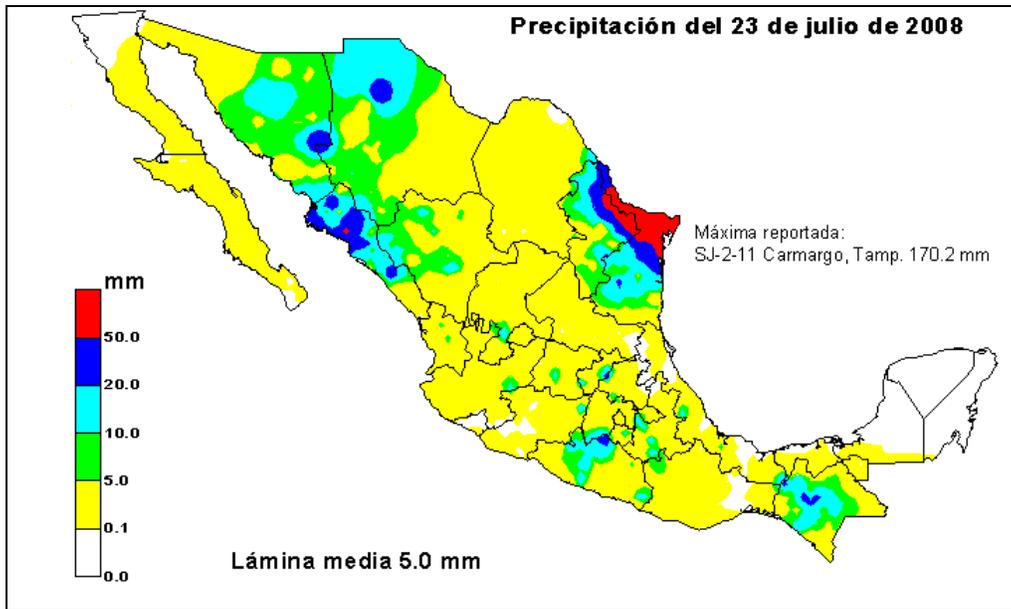
El efecto del huracán Dolly que dañó más al estado de Tamaulipas, fueron las precipitaciones fuertes.

- **Precipitación**

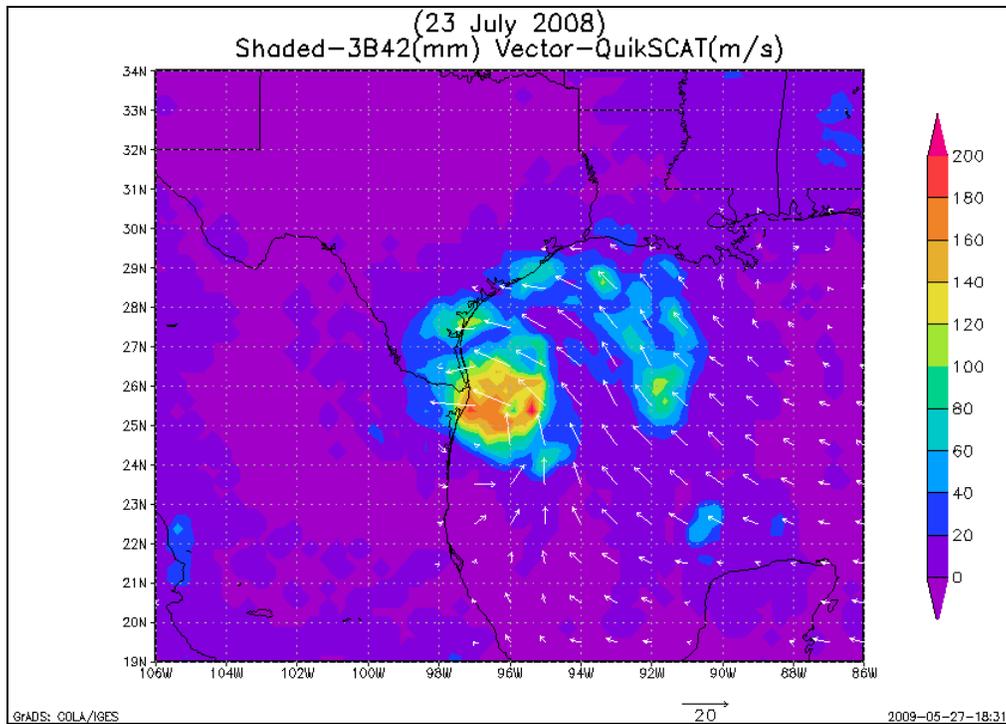
Con ayuda de las imágenes de precipitación registrada, elaboradas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se muestra la evolución de la lluvia de las 8:00 h del día 23, a las 8:00 h del 24 de julio (figura 2.10).

En las figuras 2.11 y 2.12 se puede observar la precipitación del 23 y 24 de julio, respectivamente: Estas imágenes fueron producidas por el sistema de datos en línea Giovanni, desarrollado por la NASA, el Centro de Datos de Ciencias de la Tierra Goddard (GES) y el Centro de Datos y Servicios de Información (DISC).

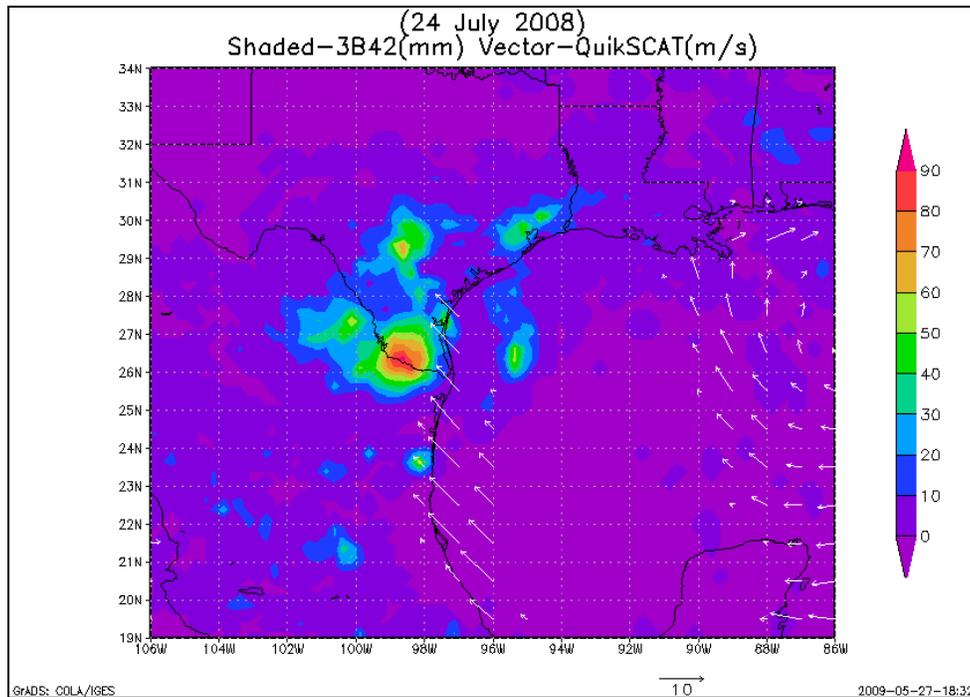
En la figura 2.10, 2.11 y 2.12 se observa que las precipitaciones mayores a 70 mm en 24 horas se concentraron principalmente en los municipios de Miguel Alemán, Camargo, Gustavo Díaz Ordaz, Reynosa, Río Bravo, Valle Hermoso y Matamoros.



**Figura 2.10** Precipitación de las 8:00 h del 23 a las 8:00 h del 24 de julio de 2008



**Figura 2.11** Precipitación en mm del 23 de octubre de 2008



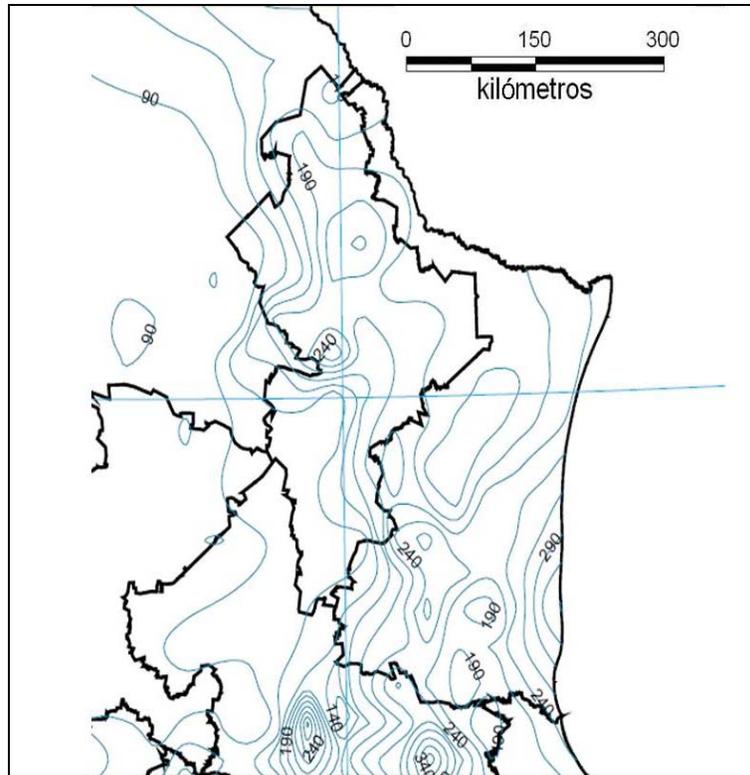
**Figura 2.12 Precipitación en mm del 24 de octubre de 2008**

Al comparar la precipitación acumulada que provocó el huracán Dolly, mayores a 70 mm (estación SJ-2-11 Camargo, Tamp. 170.2 mm), con los mapas de lluvia de la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, capítulo de Fenómenos Hidrometeorológicos de la serie Atlas Nacional de Riesgos, editada por CENAPRED (figura 2.13), se puede decir que son semejantes a las correspondientes a un periodo de retorno de 25 años, es decir, se presentó una lluvia poco frecuente.

### Consecuencias del fenómeno

Las lluvias registradas provocaron desbordamientos de ríos, cortes carreteros, daños a la infraestructura e inundaciones en viviendas de varias localidades de los municipios del estado de Tamaulipas.

Dichas precipitaciones afectaron varias de las cuencas que tiene el territorio del estado de Tamaulipas, por los escurrimientos que se generaron. Estos escurrimientos afectaron algunos centros de población y la red carretera del estado.



**Figura 2.13** Umbrales de precipitación en mm con duración de 24 h y  $T_r = 25$  años

- **Municipios declarados en emergencia**

Debido a la proximidad del ciclón tropical Dolly a las costas del estado de Tamaulipas, y el inminente impacto de éste en territorio nacional, el gobierno del estado solicitó a la Coordinación de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, la emisión de la declaratoria de emergencia para varios municipios, ocurriendo así para 17 de ellos: Abasolo, Aldama, Burgos, Camargo, Cruillas, Guerrero, Gustavo Díaz Ordaz, Matamoros, Méndez, Mier, Miguel Alemán, Nuevo Laredo, Reynosa, Río Bravo, San Fernando, Soto La Marina y Valle Hermoso (fig. 2.14).

La gran cantidad de lluvia que trajo consigo el fenómeno causó afectaciones en diferentes sectores. Debido a lo anterior, el gobierno del estado solicitó a la Coordinación de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, la emisión de la declaratoria de desastre. La Comisión Nacional del Agua emitió una opinión técnica en donde, derivado del análisis de información cualitativa y cuantitativa de acuerdo con las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales, se corroboró la ocurrencia de lluvias extremas que provocaron escurrimientos súbitos, desbordamiento de ríos e inundaciones ocasionados por el ciclón tropical Dolly, el 23 de julio.

La Secretaría de Gobernación publicó posteriormente la Declaratoria de Desastre para nueve municipios del estado: Camargo, Guerrero, Gustavo Díaz Ordaz, Matamoros, Mier, Miguel Alemán, Reynosa, Río Bravo y Valle Hermoso.



**Figura 2.14** Localización de los municipios solicitados en emergencia por el huracán Dolly en el estado de Tamaulipas

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

Respecto al evento meteorológico se concluye lo siguiente:

De acuerdo con las imágenes de precipitación registrada, elaboradas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y las imágenes producidas por el sistema de datos en línea Giovanni, se observa que los registros de precipitación en la parte norte del estado fueron de una magnitud considerable, por lo que pese a que el huracán Dolly se debilitó por su entrada a tierra firme, el sistema estaba acompañado de una gran cantidad de humedad que dejó precipitaciones intensas en una extensa zona.

La precipitación registrada durante el 23 de julio de 2008, en el estado de Tamaulipas, por la presencia del huracán Dolly, se puede considerar importante y poco frecuente, dado que tiene un periodo de retorno de 25 años.

### Recomendaciones

Dada la importancia de algunas ciudades del estado de Tamaulipas y la rápida respuesta de las cuencas que escurren hacia ellas, es conveniente planear la instalación de sistemas de alerta contra inundaciones, con el fin de conocer con antelación la ocurrencia de algunas inundaciones extremas.

Se recomienda la elaboración de mapas de riesgo por inundaciones de todas las localidades del estado de Tamaulipas, con el fin de implementar medidas de mitigación que aminoren la vulnerabilidad de dichas comunidades y, de esta forma, salvaguardar la integridad física de los pobladores y sus pertenencias.

### 2.1.1.3 Impacto socioeconómico

#### Apreciación de conjunto

Después de impactar a la Península de Yucatán como tormenta tropical sin dejar daños de consideración, Dolly se internó en el golfo de México, en donde recobró fuerza y se intensificó hasta convertirse en huracán categoría II el día 23 de julio, horas antes de tocar tierra entre la frontera de México y Estados Unidos de América.

Un día antes del impacto de Dolly en territorio tamaulipeco, el gobernador del estado de Tamaulipas solicitó a la Secretaría de Gobernación la Declaratoria de Emergencia para 17 municipios con el fin de poder acceder a los recursos del Fondo Revolvente del FONDEN para las labores de apoyo y atención de las necesidades prioritarias de la población afectada.

Posteriormente, y una vez que se salvaguardó la vida de las personas afectadas, se procedió a la instalación del Comité de Evaluación de Daños (CED), que con el sustento de la opinión técnica de la Comisión Nacional del Agua, que confirmó la ocurrencia de lluvias extremas provocadas por el ciclón tropical Dolly, se encargó de evaluar los daños en los diferentes sectores. El día 8 de agosto se llevó a cabo la entrega de resultados del CED, en la cual se presentó el diagnóstico de los recursos necesarios para la atención de las afectaciones así como la solicitud de Declaratoria de Desastre para 9 municipios.

El 9 de agosto se publicó la Declaratoria de Desastre para los municipios de Camargo, Guerrero, Gustavo Díaz Ordaz, Matamoros, Mier, Miguel Alemán, Reynosa, Río Bravo y Valle Hermoso. (Figura 2.15).

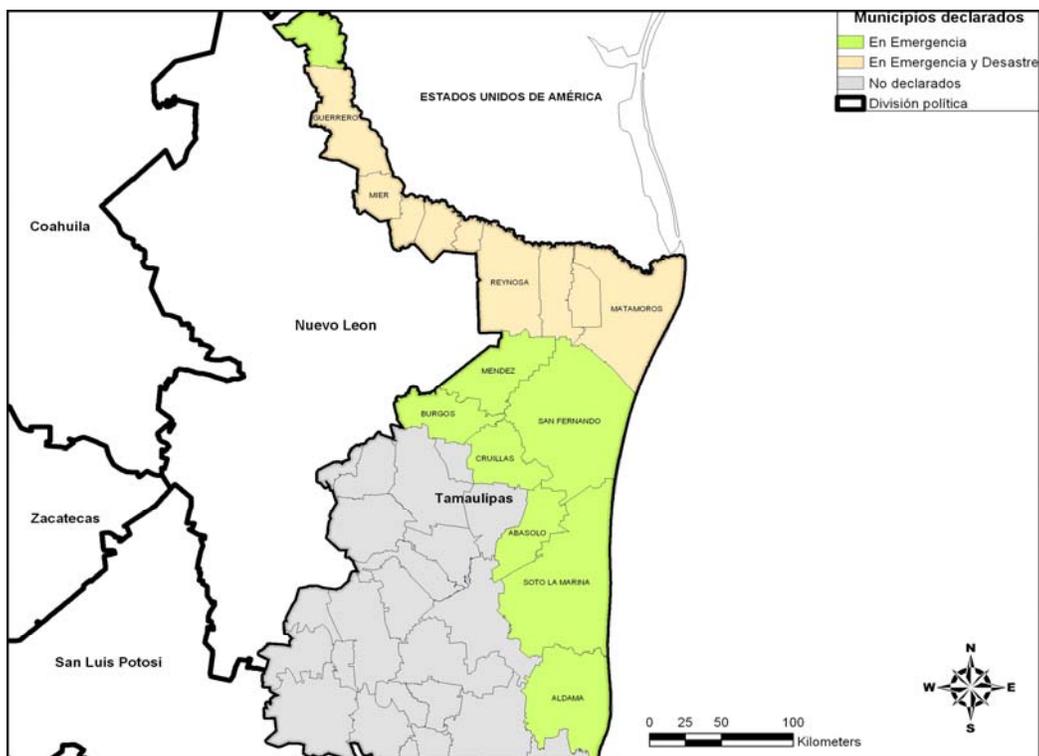


Figura 2.15 Municipios declarados en emergencia y desastre a consecuencia del huracán Dolly

De acuerdo con la información investigada, el monto de daños ocasionados por Dolly se estimó en poco cerca de 170 millones de pesos. El sector más afectado fue la infraestructura urbana en la cual se requirió invertir 50.7 millones de pesos, equivalente al 29.9% del total cuantificado. En lo que respecta a la infraestructura económica y los sectores sociales el monto de daños alcanzó los 88.6 y 70.5 millones, respectivamente. Por último, se requirió de una inversión estimada de 10.5 millones de pesos utilizados en la compra de insumos para atender la emergencia (tabla 2.9).

**Tabla 2.9 Resumen de daños ocasionados por el huracán Dolly en el estado de Tamaulipas**

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Total	%
<b>Sectores sociales</b>				
Vivienda	8,694.0	2,000.0	10,694.0	6.3
Educación	10,065.0	0.0	10,065.0	5.9
Infraestructura hidráulica	49,784.3	0.0	49,784.3	29.3
<b>Subtotal</b>	<b>68,543.2</b>	<b>2,000.0</b>	<b>70,543.2</b>	<b>41.6</b>
<b>Infraestructura económica</b>				
Comunicaciones y transportes	20,481.6	0.0	20,481.6	12.1
Infraestructura urbana	50,797.0	0.0	50,797.0	29.9
Infraestructura eléctrica	17,400.0	0.0	17,400.0	10.3
<b>Subtotal</b>	<b>88,678.6</b>	<b>0.0</b>	<b>88,678.6</b>	<b>52.2</b>
<b>Otros Sectores</b>				
Atención a la emergencia	0.0	10,530.5	10,530.5	6.2
<b>Subtotal</b>	<b>0.0</b>	<b>10,530.5</b>	<b>10,530.5</b>	<b>6.2</b>
<b>Total</b>	<b>157,221.8</b>	<b>12,530.5</b>	<b>169,752.3</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información del FONDEN.

Fueron tres las ciudades de importancia que resultaron afectadas por el fenómeno, Matamoros, Reynosa y Río Bravo<sup>4</sup>, por lo que los perjuicios en infraestructura hidráulica, urbana, eléctrica y de comunicaciones y transportes fueron considerables, concentrándose principalmente en Matamoros, que acumuló poco más del 70% del total de los daños.

Asimismo, se reportaron deterioros en infraestructura de residuos sólidos y en el medio ambiente, al respecto, el gobierno del estado informó en un boletín de prensa que, de acuerdo con la evaluación presentada al FONDEN, los daños en medio ambiente ascendieron a 117 millones de pesos, sin embargo dicho monto no fue absorbido por el fondo, por lo que no se tuvo conocimiento si las afectaciones reportadas no fueron consecuencia directa del fenómeno y por tal motivo no recibieron el apoyo correspondiente. Posiblemente parte del monto solicitado para resarcir el impacto del fenómeno en el medio ambiente iba a destinarse a la atención de los perjuicios en la infraestructura de residuos sólidos.

Debido a que no se encontraron elementos suficientes que dieran sustento a dicha cantidad de dinero para atender las afectaciones en el medio ambiente, no se incluyó en el cuadro resumen, sin embargo se hace mención de la misma con el fin de presentar el panorama completo acerca del impacto de Dolly en Tamaulipas.

El último ciclón tropical que golpeó a Tamaulipas fue Emily en el 2005, en aquella ocasión los daños fueron ocho veces mayores a los ocasionados por Dolly, cabe recordar que Emily impactó al estado como categoría 3 en la escala Saffir-Simpson afectando a 21 municipios, mismos que fueron declarados en desastre. El sector más afectado en el 2005 fue el agropecuario y la pesca, mismos que en esta ocasión no registraron pérdidas, por el contrario los beneficios se verán reflejados en el próximo ciclo agrícola debido a la gran captación de agua y a la recarga de los mantos acuíferos.

<sup>4</sup> Entre las tres ciudades concentran cerca del 40% del total de la población que reside en el estado, siendo Reynosa la más grande de la entidad.

A diferencia de lo ocurrido en 2005 con Emily, en donde se registró un saldo blanco en cuanto a la pérdida de vidas, Dolly ocasionó una muerte; esta sucedió al caer el tendido eléctrico en una colonia inundada, electrocutando a un hombre que habitaba en el lugar.

### **Características socioeconómicas del estado de Tamaulipas**

Tamaulipas tiene una extensión de 80,175 km<sup>2</sup>, por ello ocupa el sexto lugar a nivel nacional como una de las entidades más grandes de la República Mexicana.

Su relieve lo conforma la llanura costera del golfo que es una extensa planicie con alturas menores a los 350 metros sobre el nivel del mar (msnm), interrumpido por las sierras de San Carlos y de Tamaulipas con altitudes hasta de 1,500 msnm.

Destacan 4 grandes ríos que corren de poniente a oriente los cuales son: el Bravo, Conchos, Purificación y Guayalejo.

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2005, Tamaulipas registra una población de 3,024,238 habitantes de la cual 87% reside en zonas urbanas y apenas el 13% en zonas rurales.

El estado está conformado por 43 municipios siendo Reynosa el que concentra la mayor cantidad de población con el 15%. La densidad de población es de 38 personas por km<sup>2</sup>, 15 menos que a nivel nacional.

Existen en Tamaulipas 767,349 viviendas particulares de las cuales el 73.7% cuentan con el servicio de agua entubada, 82.7% tienen drenaje y 95.7% con energía eléctrica.

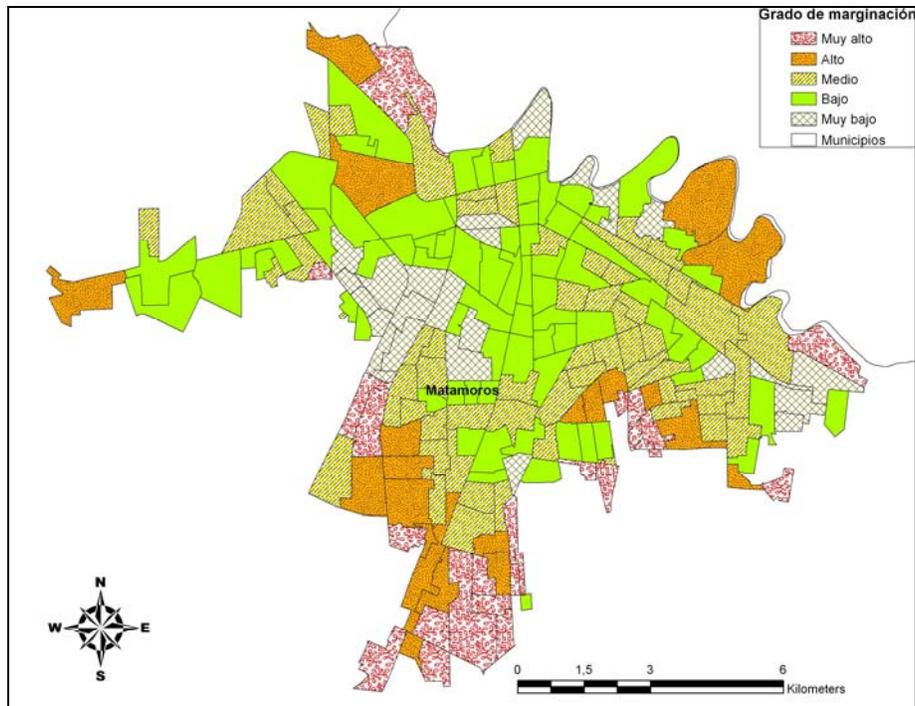
La principal actividad económica es el comercio, restaurantes y hoteles aportando el 23.8% del PIB estatal en el 2006, seguida por la industria manufacturera, misma que aportó 20.8%. Por los 15 cruces fronterizos entre Estados Unidos de América y Tamaulipas y sus dos puertos marítimos (Tampico y Altamira), se mueve el 30 por ciento del comercio internacional de México.

La industria manufacturera en esta entidad reporta 8,143 unidades económicas, entre las que se cuentan: plantas de envasado de refrescos y aguas purificadas e industria automotriz. La fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo sobresale en este sector de actividad económica.

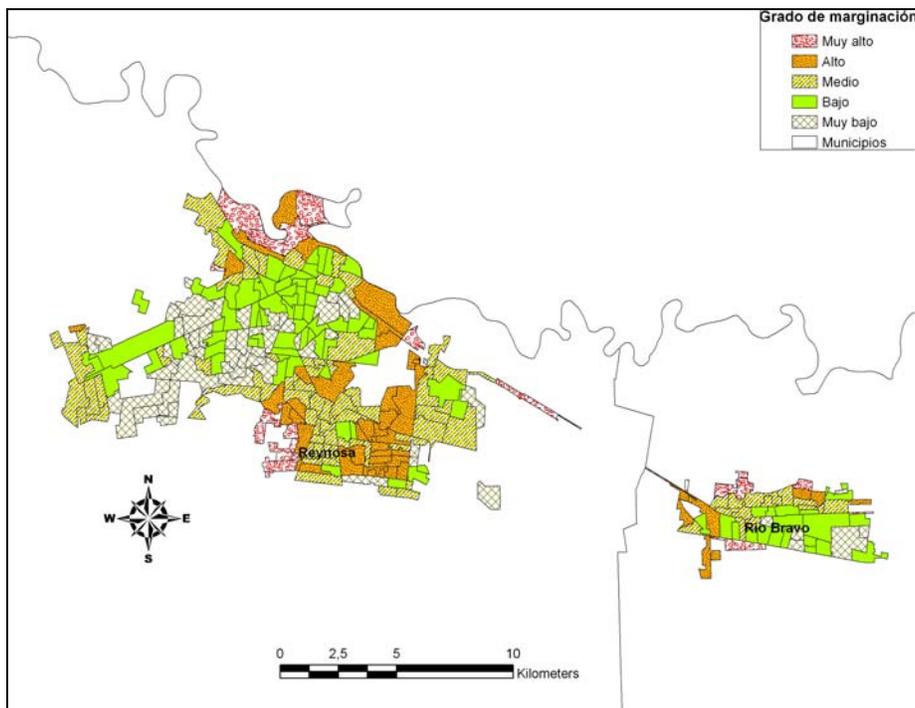
Tamaulipas ocupa el primer lugar a nivel nacional en la producción de los cultivos de henequén, okra, soya, sábila y sorgo en grano. En la actividad pesquera la producción de lisa, trucha y bagre son las más importantes del estado y a nivel nacional.

La entidad presenta un grado de marginación bajo de acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO). De los nueve municipios que fueron declarados en desastre por Dolly, todos cuentan con una marginación entre baja y muy baja.

Sin embargo, si se analiza la situación a nivel ciudad, utilizando el índice de marginación urbana se puede observar que Reynosa y Matamoros, cuentan con grandes áreas que registran un grado de marginación muy alto. (Figura 2.16 y 2.17).



**Figura 2.16** Marginación urbana de la ciudad de Matamoros, 2005



**Figura 2.17** Marginación urbana de la ciudad de Reynosa y Río Bravo, 2005

Fuente: Consejo Nacional de Población

## Atención de la emergencia

Desde que el impacto del huracán Dolly era inminente en territorio mexicano, los tres órdenes de gobierno se coordinaron para llevar a cabo las acciones correspondientes para proteger la vida y los bienes de la población. Por tal motivo, fue necesaria la intervención de la Secretaría de la Defensa Nacional, que aplicó el Plan DN-III y de la Secretaría de Marina que apoyó con las labores de evacuación y vigilancia de las zonas costeras.

Una de las principales labores llevadas a cabo por el gobierno del estado, en coordinación con el gobierno federal y con los municipios, fue la evacuación de más de 16 mil personas un día antes del impacto del huracán, especialmente de las zonas más vulnerables y expuestas. Se instalaron 104 refugios temporales en los cuales se brindó alimento y resguardo a 8 mil 300 personas aproximadamente.

De acuerdo con las estimaciones realizadas por la Dirección General de Protección Civil, el número de personas afectadas fue de cerca de 165 mil habitantes, por lo que el FONDEN, a través del Fondo Revolvente, destinó miles de insumos para atender a la población damnificada, entre los cuales destacan cerca de 7 mil despensas, 27 mil cobertores y colchonetas, cerca de 60 mil litros de agua y más de 2 mil láminas galvanizadas, entre otros. El valor estimado de todos los apoyos entregados fue de 10.5 millones de pesos (tablas 2.10 y 2.11).

**Tabla 2.10 Insumos autorizados por el Fondo Revolvente del FONDEN para atender la emergencia debido al impacto del huracán Dolly en el estado de Tamaulipas**

Municipio	Población damnificada	Despensas	Cobertores	Colchonetas	Paquetes de aseo personal	Paquetes de limpieza	Litros de agua	Láminas galvanizadas
Camargo	700	43	175	175	43	43	700	0
Guerrero	352	22	88	88	22	22	352	0
Gustavo Díaz Ordaz	1,500	93	375	375	93	93	1,000	0
Matamoros	94,664	4,238	16,953	16,953	4,238	4,238	33,907	0
Mier	500	31	125	125	31	31	416	0
Miguel Alemán	1,052	65	263	263	65	65	725	0
Nuevo Laredo	1,000	62	250	250	32	32	1,000	2,250
Reynosa	32,336	1,375	5,500	5,500	1,375	1,375	11,000	0
Río Bravo	1,800	112	450	450	112	112	1,800	0
San Fernando	8,000	500	2,000	2,000	500	500	5,048	0
Soto la Marina	3,000	125	325	325	81	81	1,000	0
Valle Hermoso	20,000	250	1,000	1,000	250	250	2,000	0
<b>Total</b>	<b>164,904</b>	<b>6,916</b>	<b>27,504</b>	<b>27,504</b>	<b>6,842</b>	<b>6,842</b>	<b>58,948</b>	<b>2,250</b>

Fuente: Dirección General de Protección Civil.

Como se puede observar en la siguiente tabla, el municipio de Matamoros fue el que requirió de mayores apoyos, acumulando más del 57% de la inversión realizada para la adquisición de los mismos. Asimismo, Reynosa necesitó cerca de 2 millones para satisfacer la demanda de la población afectada en el municipio.

**Tabla 2.11 Inversión estimada por adquisición de insumos para atender a la población damnificada por el huracán Dolly en el estado de Tamaulipas**

Municipio	Despensas	Cobertores	Colchonetas	Paquetes de aseo personal	Paquetes de limpieza	Litros de agua	Láminas galvanizadas	Total (miles de pesos)
Camargo	8.8	10.9	31.5	3.1	5.8	4.9	0.0	65.0
Guerrero	4.5	5.5	15.8	1.6	3.0	2.5	0.0	32.8
Gustavo Díaz Ordaz	19.1	23.3	67.5	6.8	12.6	7.0	0.0	136.2
Matamoros	868.8	1,051.1	3,051.5	309.4	572.1	237.3	0.0	6,090.3
Mier	6.4	7.8	22.5	2.3	4.2	2.9	0.0	46.0
Miguel Alemán	13.3	16.3	47.3	4.7	8.8	5.1	0.0	95.6
Nuevo Laredo	12.7	15.5	45.0	2.3	4.3	7.0	621.0	707.9
Reynosa	281.9	341.0	990.0	100.4	185.6	77.0	0.0	1,975.9
Río Bravo	23.0	27.9	81.0	8.2	15.1	12.6	0.0	167.8
San Fernando	102.5	124.0	360.0	36.5	67.5	35.3	0.0	725.8
Soto la Marina	25.6	20.2	58.5	5.9	10.9	7.0	0.0	128.1
Valle Hermoso	51.3	62.0	180.0	18.3	33.8	14.0	0.0	359.3
<b>Total</b>	<b>1,417.8</b>	<b>1,705.2</b>	<b>4,950.7</b>	<b>499.5</b>	<b>923.7</b>	<b>412.6</b>	<b>621.0</b>	<b>10,530.5</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información del Sistema Nacional de Protección Civil.

## Sectores sociales

Los daños cuantificados en los sectores sociales alcanzaron los 70.5 millones de pesos, lo que representó el 41.6% del total. La infraestructura hidráulica fue la más afectada con cerca de 50 millones, seguida de los daños en vivienda y planteles educativos con poco más de 10 millones cada uno.

- **Vivienda**

Las afectaciones registradas en vivienda a consecuencia del huracán Dolly fueron ocasionadas por los fuertes vientos que impactaron inmuebles construidos con material endeble, así como por penetración de agua en las ciudades de Matamoros y Reynosa.

El monto estimado para la reparación, reconstrucción y/o reubicación de las 676 viviendas que se ajustaron a las reglas de operación del FONDEN fue de 8.7 millones. Hubo varios domicilios que se encontraban asentados en colonias irregulares, mismas que fueron atendidas por otros programas del Instituto Tamaulipeco de Vivienda y de la Secretaría de Desarrollo Social; desafortunadamente no se pudo contar con información detallada al respecto, por lo que no fue posible incluirlas en la cuantificación de daños, (figura 2.18).



**Figura 2.18 Algunas viviendas de material endeble perdieron sus techos a consecuencia del fenómeno**

(Fuente: Periódico El Mañana)

Además de los daños en las estructuras, se registraron afectaciones en el menaje de las familias damnificadas, por lo que el gobierno del estado autorizó dos millones de pesos para la compra de enseres domésticos, mismos que se repartieron en 67 colonias del municipio de Matamoros, que fue el más afectado por el fenómeno. (Figura 2.19).



**Figura 2.19 Daño total en una vivienda y pérdida de su menaje en la localidad de Playa Bagdad en el municipio de Matamoros**

En resumen el monto total de daños ocasionados por el huracán Dolly en este sector fue de 10.7 millones de pesos.

- **Sector Salud**

Pese a que el sector salud no tuvo afectaciones significativas en su infraestructura, sí fue necesaria su participación en las labores de prevención de riesgos sanitarios, control de vectores, atención médica y promoción de la salud. En cuanto al número de muertes ocasionadas por el fenómeno, únicamente se tuvo conocimiento del fallecimiento de un hombre al ser electrocutado cuando el tendido eléctrico cayó en un área inundada en la que se encontraba.

En lo que se refiere a la atención médica, fueron más de 500 los pacientes atendidos en los refugios temporales activados, el padecimiento más frecuente fueron las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's) seguido por las enfermedades crónico degenerativas. Cerca del 60% de las consultas realizadas fue por padecimientos no asociados a la contingencia (tablas 2.12 y 2.13).

**Tabla 2.12 Número de consultas por municipio**

Municipio	Número de consultas
Matamoros	248
Reynosa	70
San Fernando	140
Nuevo Progreso	32
Río Bravo	24
<b>Total</b>	<b>514</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de la Secretaría de Salud del estado de Tamaulipas.

**Tabla 2.13 Padecimientos registrados y atendidos en refugios temporales**

Padecimientos	Número de Consultas	%
IRA's	97	18.9
Enfermedades crónico degenerativas	63	12.3
Traumatismos	27	5.3
Infecciones de la piel	24	4.7
Conjuntivitis	6	1.2
Otros (no asociados a la contingencia)	297	57.8

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de la Secretaría de Salud del estado de Tamaulipas.

Con el fin de evitar el brote de epidemias y enfermedades, la Secretaría de Salud desplegó a 600 trabajadores en la ciudad de Matamoros, mismos que realizaron acciones intensivas de abatización, fumigación y localización de focos de infección.

Además se distribuyeron más de 18 mil sobres de Vida Suero Oral (VSO) para evitar diarreas y deshidratación. Asimismo se utilizaron 38 vehículos, 20 máquinas pesadas, 23 motomochilas y 20 aspersores con el fin de combatir el mosquito transmisor del dengue. También se utilizaron 10 toneladas de cal para esparcir en zonas que pudiesen provocar infecciones. Aunado a las acciones mencionadas se utilizaron 10 cubetas de cloro residual para depósitos de agua y se distribuyeron 30 mil frascos de plata coloidal.

Uno de los focos rojos en la ciudad de Matamoros fue la colonia Las Bermudas, asentamiento irregular en el cuál habitan aproximadamente 300 personas, dedicadas en su mayoría a pepear en el tiradero a cielo abierto aledaño a sus domicilios, lo que representó un riesgo sanitario importante al escurrir gran cantidad de contaminantes hacia la colonia que permaneció inundada por varios días y no querer salir de sus viviendas la población por temor a perder sus pertenencias. Finalmente elementos de la Secretaría de Marina y de la Secretaría de la Defensa Nacional lograron convencer y reubicar temporalmente a las 80 familias de la colonia. (Figuras 2.20 y 2.21).



**Figura 2.20** Desalojo de la colonia Las Bermudas por alerta sanitaria



**Figura 2.21** Labores de evacuación en la colonia Las Bermudas

Fuente: El Economista



**Figura 2.22** Imagen aérea del tiradero a cielo abierto y su cercanía con asentamientos humanos (Colonia Las Bermudas)

(Fuente: Google Earth)

Seguramente todas las acciones llevadas a cabo por la Secretaría de Salud del estado de Tamaulipas tuvieron un impacto en el presupuesto de la dependencia, sin embargo en esta ocasión no fue posible cuantificar el monto utilizado en el operativo de salud.

- **Sector educativo**

Los daños en planteles educativos fueron de diversa índole, desde filtraciones y penetración de agua hasta el desprendimiento de algunas láminas. En el municipio de Matamoros ocho escuelas que eran de madera presentaron daño total, mismas que serán reconstruidas con material más resistente.

En total, se registraron perjuicios en 157 planteles escolares, más de 53% ubicados en Matamoros y el restante 47% se dividió en otros cuatro municipios. Del total de escuelas afectadas, el FONDEN únicamente atendió a 82, ya que el resto no se ajustaron a las reglas de operación del fondo. Por ejemplo, varias de las filtraciones registradas en las escuelas son consecuencia de la falta de mantenimiento. Los planteles que no recibieron apoyo del FONDEN fueron atendidos con presupuesto estatal.

Afortunadamente, el fenómeno impactó en el periodo vacacional, por lo que no se vio interrumpido el inicio del ciclo escolar, de hecho, se tenía planteado terminar las reparaciones antes de que comenzaran las actividades.

El monto autorizado por el FONDEN para atender las afectaciones en el sector educativo fue ligeramente superior a los 10 millones de pesos. Cabe recordar que la infraestructura educativa del país está asegurada, por lo que probablemente se reintegrará parte del recurso al fondo una vez que se haga válido el seguro.

Por último, es importante mencionar que en algunos planteles se reportó la pérdida de papelería importante de los alumnos, como certificados y expedientes. De igual forma, varias dotaciones de libros de texto se mojaron.

- **Infraestructura hidráulica**

La infraestructura hidráulica presentó los daños más severos en cuanto a sectores sociales se refiere. Esto se debió a que, además de los registrados en alcantarillado y drenaje de los municipios impactados, se solicitó una suma importante de dinero al FONDEN para la rehabilitación de los drenes del sistema de riego de la ciudad de Matamoros.

Fue justamente en ese municipio en donde se presentó la situación más crítica, ya que al suspenderse el suministro de energía eléctrica y no contar con plantas emergentes, no se pudieron utilizar 10 bombas para facilitar el desagüe de las colonias afectadas. Asimismo, la falta de mantenimiento, desazolve y limpieza de drenes ocasionó que algunos de estos se desbordaran; tal es el caso de los ubicados en las colonias Benito Juárez, Las Torres y Uniones.

Cabe recordar que varias de las ciudades del norte del estado (Reynosa, Río Bravo y Matamoros) han crecido en lo que antes eran zonas agrícolas y en dónde existía infraestructura hidroagrícola (canales de riego) que a la postre, con el crecimiento urbano, se han utilizado como receptores de las descargas sanitarias de las colonias que se van asentando en las periferias de la ciudad, además de recibir las descargas pluviales.

En los municipios de Reynosa y Río Bravo sí se realizaron acciones de desazolve de drenes y canales de riego, lo que evitó que las afectaciones fueran mayores en estos municipios. Cabe recordar que a pesar de que las fuertes lluvias provocadas por Dolly fueron superiores a las ocurridas en 2006, mismas que en aquel año dejaron daños en ambos municipios por más de 133 millones, en esta ocasión el impacto fue de aproximadamente 45.5 millones.

A este respecto, el gobernador de Tamaulipas propuso la elaboración de un programa para dar mantenimiento a los más de 100 kilómetros de drenes existentes entre el municipio de Miguel Alemán y Matamoros en las ciudades del norte del estado, con el fin de que se mantengan limpios y desazolvados para así evitar que fenómenos como ciclones tropicales o lluvias intensas tengan efectos devastadores como los provocados por Dolly.

Son dos los factores principales que ocasionan el mal funcionamiento de los drenes, una es la falta de mantenimiento y limpieza de los mismos, lo que ocasiona que se formen grandes cantidades de lirio que dificultan el tránsito del agua, y la otra es la cantidad de basura que la población arroja a los drenes, ocasionando que éstos se tapen en algunos puntos. (Figuras 2.23 y 2.24)



**Figura 2.23 Dren azolvado por falta de mantenimiento**



**Figura 2.24 Basura acumulada en drenes**

A consecuencia del impacto del ciclón tropical Dolly la infraestructura hidráulica registró daños por cerca de 50 millones de pesos, lo que representó poco más del 29.3% del total ocasionado por el fenómeno.

### **Infraestructura económica**

La infraestructura económica acumuló daños por 88.6 millones de pesos, de los cuales el 57.3% fueron consecuencia de las afectaciones en el equipamiento urbano de las ciudades (semáforos, señalamientos, vialidades, etc.) 23.1% en caminos (la mayoría registrados en la red federal) y 19.6% en infraestructura eléctrica.

- **Comunicaciones y transportes**

Los daños en comunicaciones y transportes fueron mínimos de acuerdo con la evaluación realizada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) después de la presencia del huracán Dolly. En cuanto a la red carretera los daños se concentraron en la infraestructura a cargo del estado y fueron necesarias 28 acciones de restauración.

El Aeropuerto “General Servando Escobedo” de Matamoros sufrió la ruptura de algunos cristales y daños en la caseta del estacionamiento. De hecho las operaciones se reanudaron poco después del paso del fenómeno.

Los puertos sufrieron algunos encharcamientos pero ninguna afectación de gran magnitud, la mayoría de los daños registrados en el sector comunicaciones y transportes fue absorbido por los programas normales de mantenimiento de la SCT y el FONDEN únicamente aportó 20.4 millones de pesos para resarcir los daños ocasionados por Dolly en la infraestructura carretera.

- **Infraestructura urbana**

La ciudad más afectada por el huracán Dolly fue Matamoros, aunque también Río Bravo y Reynosa sufrieron el impacto del fenómeno. Fueron más de 100 las colonias inundadas, por lo que los daños en infraestructura urbana también fueron de consideración. En lo que respecta a los sectores económicos éste fue el sector más afectado.

Los fuertes vientos, también contribuyeron a los daños en el equipamiento urbano como son semáforos, bancas, kioscos, señalamiento, buzones y paradas de autobús, así como en anuncios espectaculares, mismos que fueron derribados. Tan solo en Reynosa el 80% de los más de 1,200 semáforos instalados presentaron averías, (figuras 2.25 y 2.26).



**Figura 2.25** Anuncios espectaculares derrumbados



**Figura 2.26** Limpieza de calles y árboles caídos

De igual forma, muchas de las vialidades y banquetas resultaron afectadas debido a la inundación que provocó Dolly en Matamoros. El monto de daños en este rubro fue estimado en poco más de 50 millones de pesos.

- **Infraestructura eléctrica**

El huracán Dolly causó algunas afectaciones en el sistema de energía eléctrica de varios municipios. Con el fin de restablecer el servicio lo antes posible, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) desplegó un operativo dividido en 44 cuadrillas de trabajadores, mismas que fueron conformadas con el apoyo de personal de CFE-Monterrey.

De acuerdo con los boletines de la CFE el fenómeno afectó la infraestructura de transmisión y distribución. En lo que se refiere a Matamoros se presentaron daños en 4 líneas de subtransmisión y 31 circuitos, en Reynosa fueron 29 los circuitos de media tensión que registraron afectaciones. El monto de daños se estimó en 17.4 millones de pesos, (figura 2.27).



**Figura 2.27 Daños en infraestructura eléctrica**

Cabe mencionar que la CFE dio prioridad al restablecimiento del servicio en los cárcamos de bombeo, con el fin de disminuir las inundaciones en la ciudad de Matamoros. El número de usuarios afectados se estimó en 120 mil.

A tan solo un día de ocurrido el fenómeno, ya se encontraba restablecido el 60% del servicio en Matamoros y el 59% en Reynosa. Algunas zonas en las cuales la inundación tardó más tiempo en disminuir permaneció suspendido el servicio con el fin de evitar accidentes.

## Conclusiones

El estado de Tamaulipas suele recibir el impacto de ciclones tropicales periódicamente, mismos que han ocasionado severos daños en la última década. El huracán Dolly no fue la excepción. Sin embargo hubo algunas acciones que pudieron disminuir el monto de los daños.

Uno de los sectores más afectados fue la infraestructura urbana, misma que registró daños en señalamientos, buzones, kioscos, etc. Tan solo en la ciudad de Reynosa 80% de los semáforos sufrieron algún tipo de avería. Una de las medidas de prevención realizadas por otros estados, y que sería importante que se aplique en Tamaulipas para evitar situaciones similares, es justamente retirar o asegurar este tipo de infraestructura horas antes de que el fenómeno impacte.

Otro de los puntos importantes en los que se necesita poner atención, es la aplicación del programa propuesto por el gobernador del estado referente al mantenimiento de más de 100 kilómetros de drenes de Miguel Alemán y Matamoros. Cabe recordar que éste último fue el municipio que acumuló la mayor cantidad de daños. En cambio los municipios de Reynosa y Río Bravo, que sí habían realizado las acciones de desazolve de drenes, registraron pérdidas económicas menores.

Valdría la pena también realizar una campaña de difusión acerca de la importancia de mantener limpios y en buen estado los drenes y canales de riego, con el fin de exhortar a la población a no tirar basura en ellos, lo que contribuye a reducir riesgos durante la temporada de lluvias y ciclones tropicales.

Por último, la ubicación de la colonia Las Bermudas en Matamoros debe considerarse como un foco rojo, ya que al encontrarse en una zona inundable en donde escurren gran cantidad de contaminantes provenientes del tiradero a cielo abierto aledaño, representa un constante riesgo sanitario. Desafortunadamente la colonia es irregular, por lo que no pudo ser apoyada por el FONDEN, sin embargo se debería buscar la forma de reubicar a las 300 familias que habitan en la zona mediante los diferentes programas que existen a nivel estatal y federal.

## **2.1.2 Características e impacto socioeconómico de las inundaciones en los municipios de Tlaltenango, Zacatecas y en Parral, Chihuahua ocurridas en agosto de 2008**

### **2.1.2.1 Presentación**

En agosto de 2008 se presentaron dos fenómenos con características similares que afectaron notablemente a las poblaciones de Tlaltenango, en el estado de Zacatecas, y Parral en Chihuahua. Si bien en ambos municipios el impacto fue menor que muchos de los fenómenos anteriormente evaluados, en este caso se busca destacar el hecho de que también los fenómenos de mediana magnitud afectan e impactan especialmente en los sectores sociales, principalmente a la vivienda, situación que se refleja negativamente en la vida de las personas y que en muchos casos afecta sus medios de subsistencia que adaptan a sus casas.

### **2.1.2.2 Características de los fenómenos**

#### **Tlaltenango, Zacatecas**

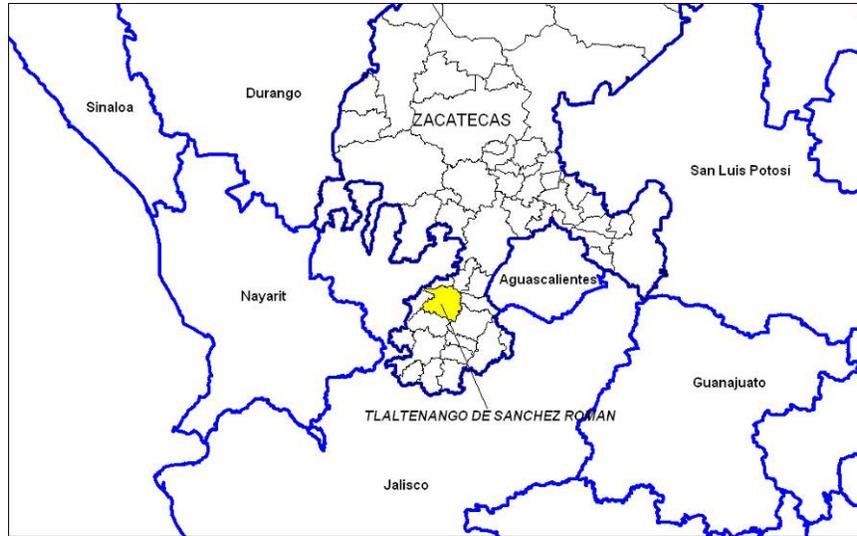
##### **Antecedentes generales**

El 18 de julio de 2008 se presentó una lluvia de origen convectivo y muy local en la población de Tlaltenango, al sur del estado de Zacatecas. El fenómeno meteorológico que originó esta lluvia fue una baja presión que interactuó con la entrada de humedad debido a los desprendimientos nubosos del huracán Fausto, en el océano Pacífico. La intensidad de la lluvia fue tal que generó un flujo repentino que inició en la parte alta de la cuenca del río Jalapa llegando a la población en cuestión de horas e inundando parte de la población, motivo por el cual se activó el estado de emergencia para este municipio.

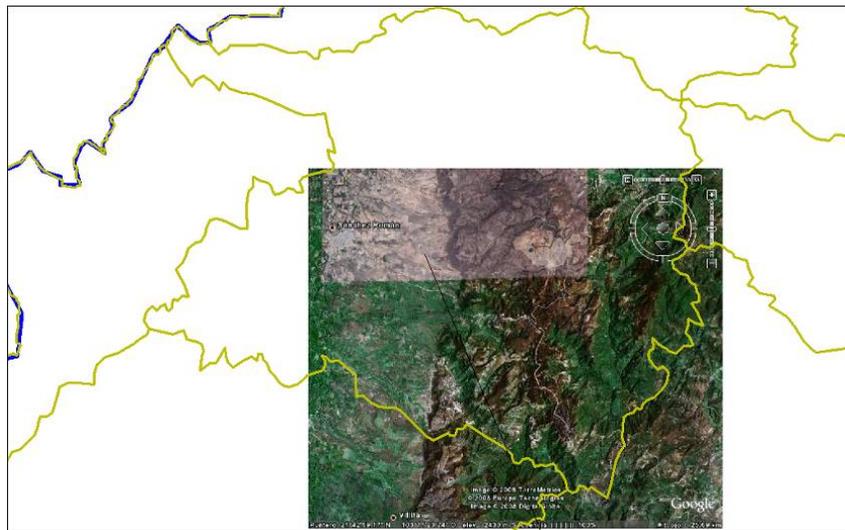
Debido a lo anterior, se realizó una visita a este estado con la finalidad de llevar a cabo reuniones con diferentes entidades involucradas en la atención de emergencia, recopilar información y en función de esto analizar cómo se desarrollaron los eventos.

- **Marco físico**

La población de Tlaltenango, que también lleva el nombre de Sánchez Román, se encuentra en la parte sur del estado de Zacatecas, está ubicada en los 103.3071° de longitud Oeste y 21.7809° de latitud Norte, a una altura promedio de 1695 msnm, es la cabecera municipal del municipio del mismo nombre (figuras 2.28 y 2.29). La población tiene una área aproximada de 2.78 km<sup>2</sup> y es atravesada de este a oeste por el arroyo Jaloco (figura 2.30). Su principal actividad económica es la agricultura aunque la mayoría de los jóvenes emigran hacia los Estados Unidos de Norteamérica para buscar una mejor condición de vida.



**Figura 2.28** Ubicación del municipio de Tlaltenango de Sánchez Román



**Figura 2.29** Ubicación de la localidad de Tlaltenango

(Fuente: Google Earth)



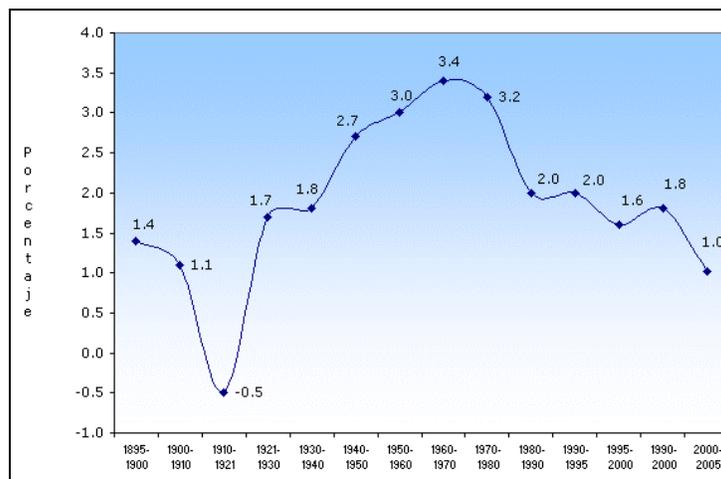
**Figura 2.30 Vista en planta de Tlaltenango y el arroyo el Jaloco**

(Fuente: Google Earth)

- **Población, geografía y geología**

De acuerdo con los censos 2000 y 2005 (INEGI, 2009), la población en la localidad de Tlaltenango fue de 14,136 y 14,520 habitantes respectivamente, dando una tasa de crecimiento poblacional anual de 0.54%.

Si se compara con la tasa de crecimiento poblacional a nivel nacional, en estos últimos cinco años, el cual es de 1% (INEGI, 2009), se puede observar que la tasa para Tlaltenango es baja lo que indica que efectivamente en esta población se da el fenómeno de emigración (figura 2.31).



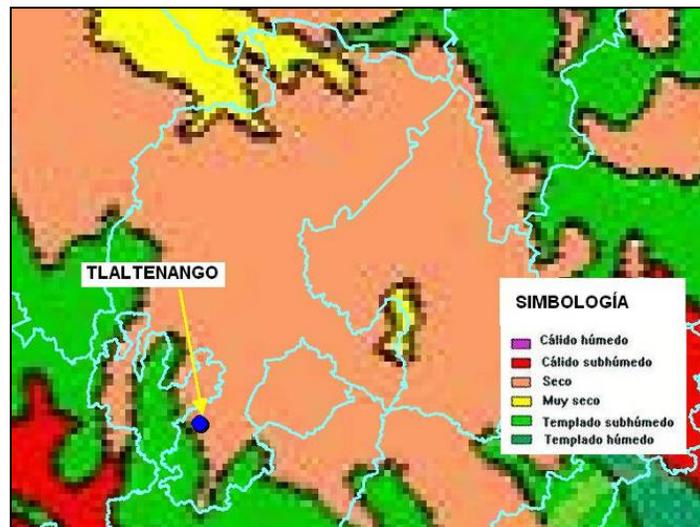
**Figura 2.31 Tasa de crecimiento poblacional en México (INEGI, 2009), de 1895 a 2005**

Esta localidad se encuentra en una planicie rodeada de montañas (figura 2.32). El clima está en la zona de transición de seco a templado subhúmedo (figura 2.33), debido a esto el intemperismo del suelo es alto y muy propenso a la erosión hídrica.



**Figura 2.32** Vista en perspectiva de la localidad de Tlaltenango

(Fuente: [www.google-earth.com](http://www.google-earth.com))



**Figura 2.33** Climas en Zacatecas

(Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx))

La geología del lugar corresponde al cenozoico terciario (figura 2.34), donde los suelos están compuestos por limos arcillosos de materia fina que envuelve a cantos rodados como gravas y arenas. Es un suelo residual que se forma por intemperismo o degradación de la roca original los

cuales se depositan en el mismo lugar (figura 2.35). También se observan depósitos de talud como producto de la descomposición de la roca original que se depositan al pie de los taludes, lo que hace que los suelos sean muy inestables (figura 2.36).



**Figura 2.34 Geología de Zacatecas**

Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)



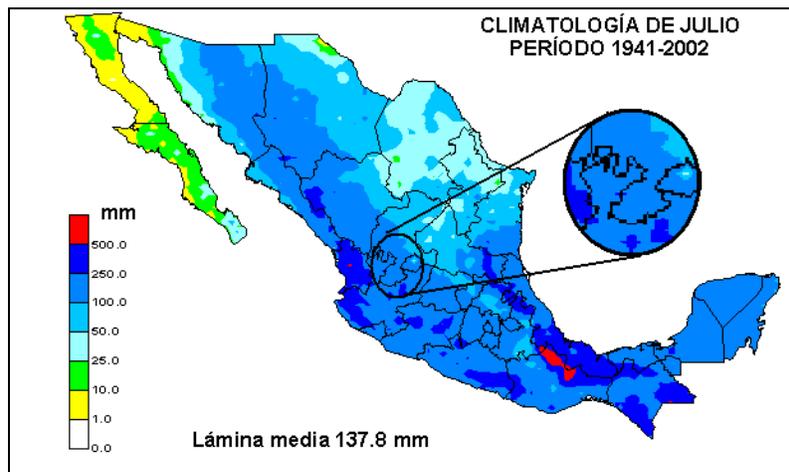
**Figura 2.35 Tipo de suelo en la parte alta de la cuenca de Tlaltenango**



**Figura 2.36** Formación de caídos al pie de los taludes

- **Precipitación histórica en julio**

La parte sur del estado de Zacatecas presentó lluvia abundante en julio (entre 100 y 250 mm de precipitación acumulada en promedio), mientras que en la norte la lluvia promedio está entre 50 y 100 mm (figura 2.37). Cabe señalar que es el valor de la moda de la lluvia acumulada del mes, para un registro de 1941 a 2002.

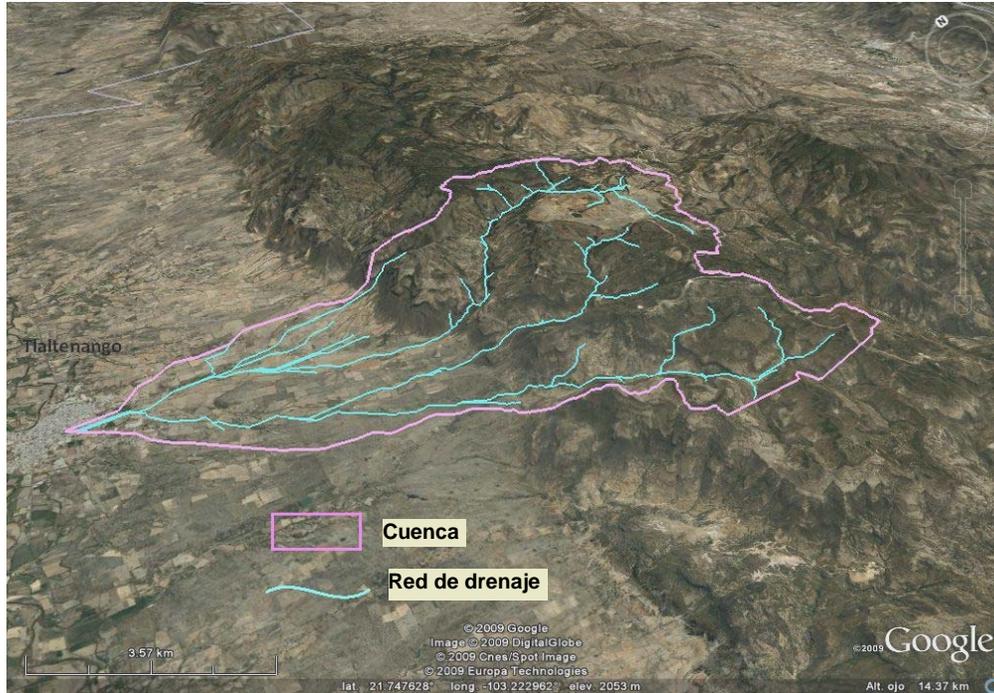


**Figura 2.37** Moda de lluvia acumulada en julio

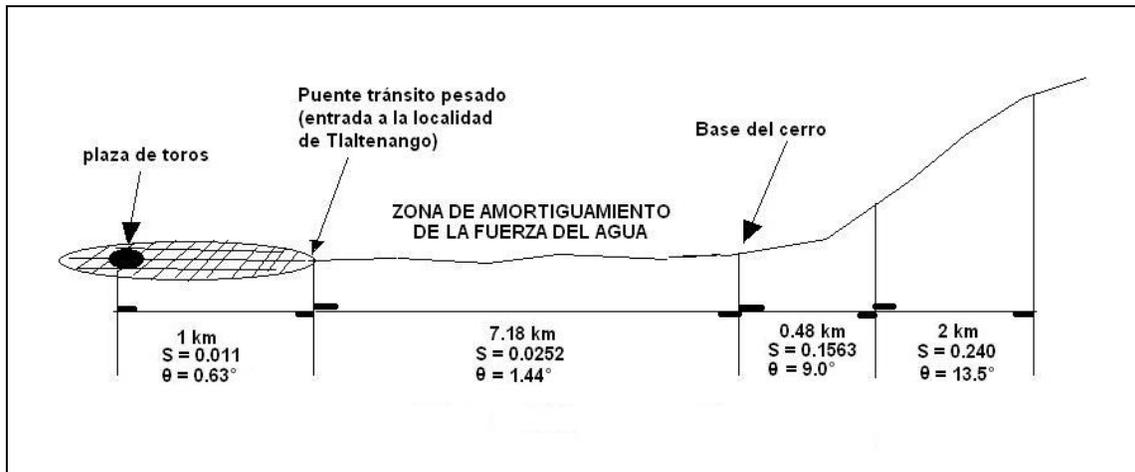
Fuente: SMN-CONAGUA, 2002

• **Cuenca hidrológica y corrientes principales de agua**

La cuenca que drena agua de lluvia hacia la localidad de Tlaltenango y que escurre por el arroyo el Jaloco, el cual atraviesa la localidad de oriente a poniente, viene de la parte montañosa del oriente con un área aproximada de 101.4 km<sup>2</sup> (figura 2.38). Hay una parte de transición antes de llegar a la ciudad donde la pendiente disminuye considerablemente y esto contribuye sin lugar a dudas a disminuir también la velocidad del flujo del agua y al mismo tiempo la fuerza de arrastre que ésta trae (figura 2.39).



**Figura 2.38** Cuenca y red de drenaje hacia la comunidad de Tlaltenango



**Figura 2.39** Perfil del cauce principal El Jaloco

## Análisis del evento de julio de 2008

- Aspectos meteorológicos

La parte sur del estado de Zacatecas fue afectada entre los días 16 y 17 de julio de 2008 por una baja presión y entrada de humedad de ambos océanos, para el 18 de julio esta situación se complicó ya que llegaron, al sur de Zacatecas, desprendimientos nubosos del huracán Fausto, provenientes del océano Pacífico, trayendo consigo más afluencia de humedad a esta zona (figura 2.40).

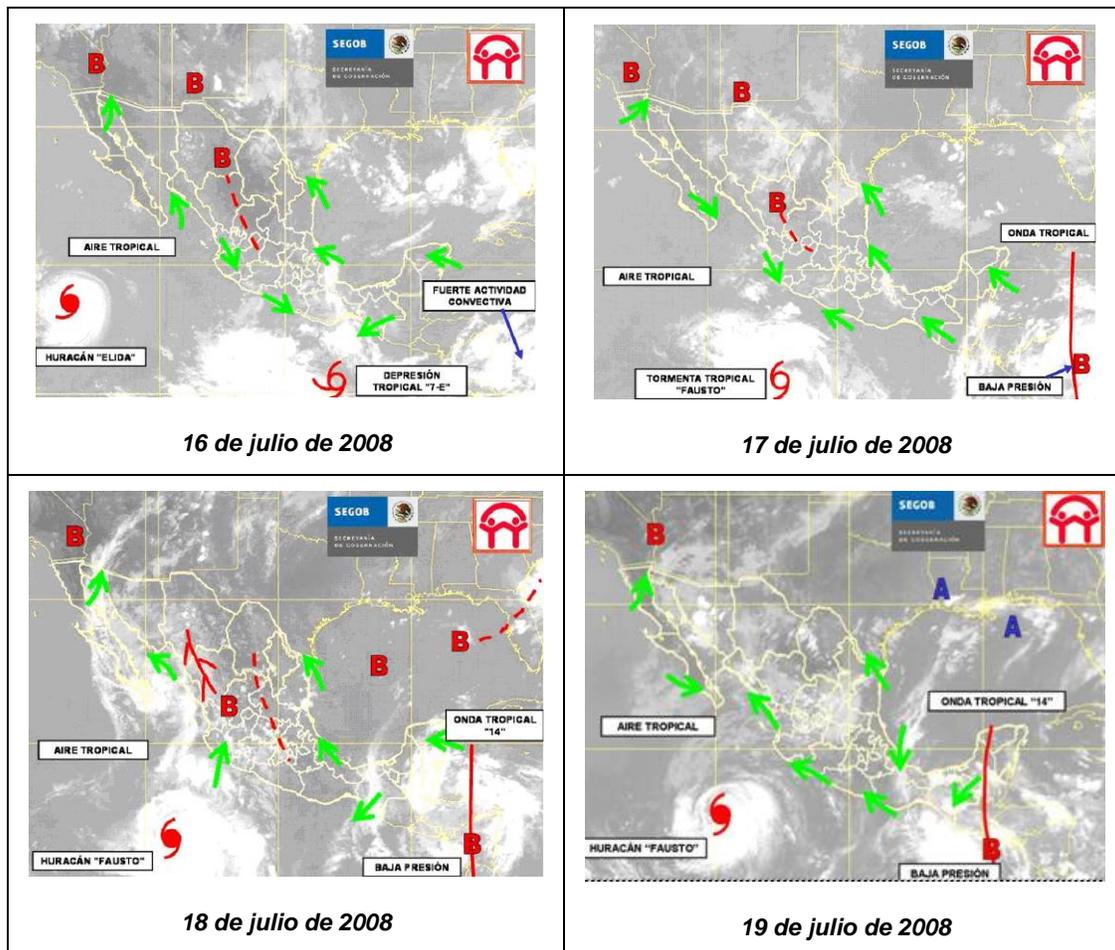
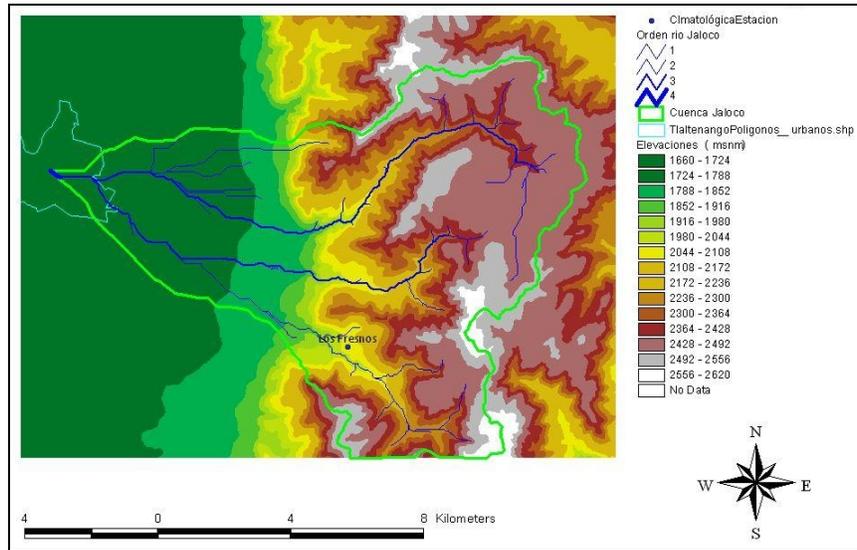


Figura 2.40 Fenómenos meteorológicos del 16 al 19 de julio de 2008

Fuente: [www.proteccioncivil.gob.mx](http://www.proteccioncivil.gob.mx)

- Precipitación registrada

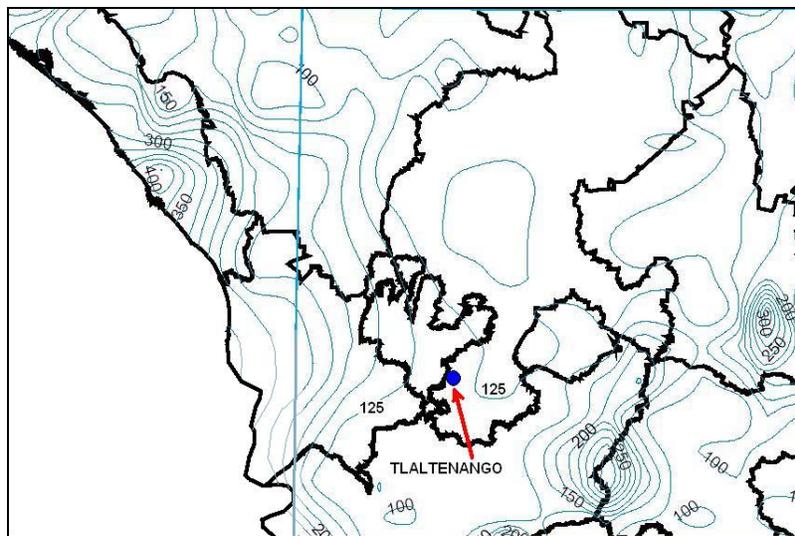
Tal situación meteorológica del 18 de julio provocó una lluvia convectiva muy local en la parte alta de la cuenca que drena el arroyo el Jaloco, registrando una lluvia acumulada de 157 mm en 24 horas en la estación meteorológica *Los Fresnos* (figura 2.41).



**Figura 2.41 Ubicación de la estación Los Fresnos dentro de la cuenca de Tlaltenango**

Si se compara esta lluvia con la promedio histórica en todo el mes de julio (figura 2.37), para esta región, se puede decir que en un día llovió casi lo que llueve en todo este mes, por lo que efectivamente la precipitación del 18 de julio fue de características extraordinarias.

Por otro lado, al observar los mapas de periodo de retorno publicados en el libro “Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos” (Eslava, 2006), se determinó que la lluvia del 18 de julio de 2008 tuvo un periodo de retorno de aproximadamente 50 años (figura 2.42).



**Figura 2.42 Periodo de retorno ( $T_r$ ) de 50 años y duración (d) de 24 horas**

Fuente: Eslava H., et al, Guía básica para la elaboración de Atlas estatales y municipales de peligros y riesgos”, serie ANR, CENAPRED, 2006.

- **Identificación de la problemática**

Debido a la lluvia ocasionada el 18 de julio de 2008, se desbordó el arroyo El Jaloco provocando inundaciones y afectación en varias casas a orillas de este arroyo, por casi todo el trayecto dentro de la localidad (figura 2.43). Hubo 3 personas fallecidas, 2 puentes dañados y varias casas semidestruidas.



**Figura 2.43** *Afectaciones en la localidad de Tlaltenango*

Fuente: Gobierno estatal

Un hecho insólito fue que se inundó la plaza de toros de esta localidad, arrastrando consigo un vehículo compacto, el cual quedó estacionado en las gradas de esta plaza (figura 2.44).



**Figura 2.44** *Vehículo afectado dentro de la plaza de toros*

Fuente: Gobierno estatal

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

De lo expuesto en este trabajo se puede concluir que los daños ocasionados en la comunidad de Tlaltenango de Sánchez Román fueron importantes y éstos se debieron al desbordamiento del arroyo El Jaloco, el cual cruza toda la comunidad de este a oeste. Aunque los suelos en la parte alta de la cuenca son muy erosionables y hubo desprendimiento de material ocasionado por esta lluvia, no llegó tanto sedimento a la localidad de Tlaltenango debido al amortiguamiento de un poco más de 7 kilómetros, entre la base de las montañas y esta localidad, lo que hizo disminuir la velocidad del flujo y al mismo tiempo su fuerza de arrastre, de lo contrario los daños pudieron haber sido mayores. (Figura 2.45).



**Figura 2.45** Erosión en la parte alta de la cuenca de Tlaltenango

La lluvia registrada de 157 mm el 18 de julio de 2008, en la estación Los Fresnos, debido a los desprendimientos nubosos del huracán Fausto, fue de características extraordinarias, lo que explica el porqué de las afectaciones en la localidad de Tlaltenango.

El día de la visita a la localidad de Tlaltenango se observó que ya se estaban haciendo trabajos de limpieza de material sólido dentro del arroyo El Jaloco, lo que ayudará, indudablemente, a darle mayor capacidad de conducción a éste. (Figura 2.46).



**Figura 2.46** Dragado de sedimento dentro del arroyo El Jaloco

## Recomendaciones

Hacer un estudio detallado, tanto hidrológico como hidráulico, de la zona de Tlaltenango para elaborar mapas de riesgo por inundaciones e identificar aquellas regiones más propensas a sufrir un desastre y en función de ello tomar medidas de prevención, como son la elaboración de planes de emergencia, identificando rutas de evacuación y refugios temporales con la coordinación de las autoridades y la participación de los pobladores, y en el caso más desfavorable llevar a cabo reubicaciones de las viviendas ubicadas en las zonas de alto riesgo.

En lo que respecta a la erosión de los suelos en la parte alta de la cuenca, ésta se seguirá presentando, debido a la geología y tipo de suelos del lugar y aunque la cubierta vegetal no ha sido afectada por deforestación, este fenómeno no se podrá evitar. Adicionalmente, la CONAGUA local ha propuesto establecer algunos tanques desarenadores sobre el cauce principal aguas arriba de la localidad de Tlaltenango, con lo que se retendrá parte de los sedimentos producto de la erosión en la parte alta de la cuenca.

## Parral, Chihuahua

### Introducción

Las lluvias generadas durante la última semana de agosto de 2008 ocasionaron severas inundaciones en seis municipios del centro y sur del estado de Chihuahua, debido a que se desbordaron algunos ríos y arroyos. Además, varias presas alcanzaron su máxima capacidad y tuvieron que derramar excedentes. También ocurrieron cinco decesos por cruzar vados inundados.

- **Antecedentes de lluvias intensas e inundaciones en el sur del estado de Chihuahua**

De acuerdo con García *et al.*, (2003) el río Conchos se ha desbordado en dos ocasiones por lluvias intensas la primera, el 2 de octubre de 1868 y la segunda en octubre de 1881, en esta última afectó las tierras sembradas, así como el río San Pedro inundó esa región.

Por otra parte, se cuenta con información detallada de algunos eventos correspondientes a los últimos años que afligieron el sur del estado de Chihuahua, la cual se concentra en la tabla 2.14.

**Tabla 2.14 Algunos eventos de lluvias intensas registradas en el sur de Chihuahua durante los siglos XX y XXI**

Fecha de impacto	Evento	Municipios afectados	Número de decesos	Daños
10-sep-1932	Inundación	Chihuahua, Jiménez y Parral	-	El río Florido se desbordó por diversas zonas de la capital del estado y derrumbó varias casas. En Parral hubo la destrucción de 200 viviendas y 1800 personas afectadas. Al sur de ciudad Camargo el río deslavó 8 kilómetros de vía de ferrocarril, interrumpiéndose el paso de trenes.
20-sep-1932	Lluvia intensa	Parral	-	Son grandes los daños que causaron las aguas en la ciudad de Parral. Cientos de casas derrumbadas y las pérdidas ascendieron a más de 400 mil pesos.
11-oct-1932	Inundaciones		-	Inundaciones en Chihuahua, se desbordaron los ríos San Pedro y Meoqui, durante las crecidas el puente de Ortiz fue destruido.
25-sep-1978	Avenida	Parral		120 viviendas destruidas y 1200 damnificados.
30-jul-1990	Lluvias	Satevo, Valle de Zaragoza, Parral, Madera	6	Tras 7 días de lluvia, ocurrieron derrumbes en 250 viviendas, 30 colonias inundadas y 60 comunidades de la sierra Tarahumara incomunicadas.
29-ago-1996	Lluvias intensas	Parral	12	1 vivienda destruida y 5 damnificados
14-sep-2006	Lluvias intensas	Cusihuirachi, Gran Morelos, Belisario Domínguez y Cuauhtémoc	-	Las lluvias registradas por el frente frío no.3, ocasionaron el desbordamiento de los ríos Papigochi y San Pedro que causaron inundaciones de medio metro de altura en viviendas, ranchos y cultivos.

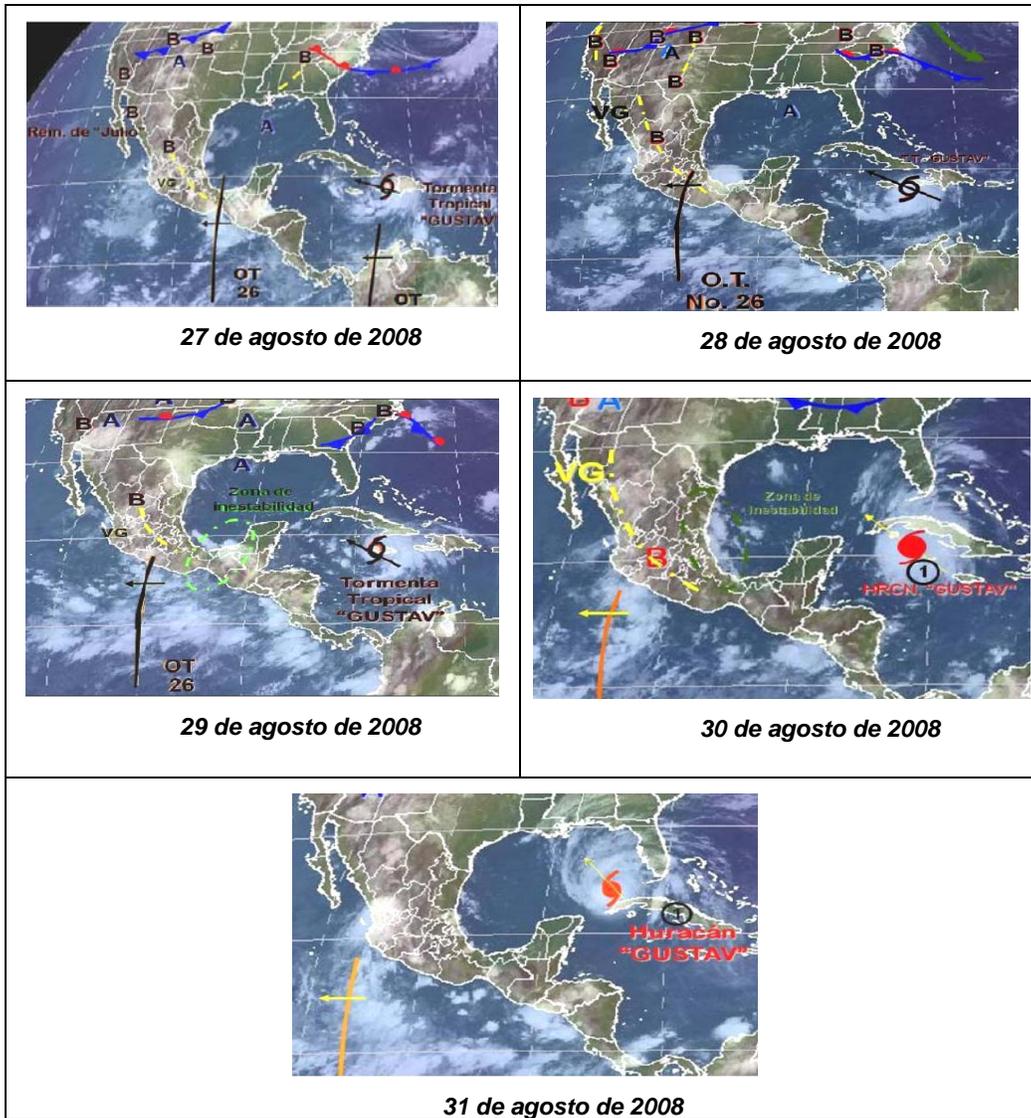
Fuente: DesInventar, 2005; Atlas de Riesgo de Chihuahua, 2001; SEGOB, 1994.

De la tabla anterior se observa que el sur de Chihuahua ha sido afectado en su mayoría por lluvias intensas que ocurren principalmente en septiembre. El caso más extraordinario se presentó en Parral, el 8 de septiembre de 1944, cuando la crecida del río Parral destruyó 700 viviendas, ocasionó la muerte de 52 personas, hubo 100 personas extraviadas y 5,000 familias damnificadas (gobierno del estado de Chihuahua, 2001 y Cámara de Diputados, 1944).

### Descripción del fenómeno

- **Características de los sistemas meteorológicos que originaron las lluvias del 30 de agosto**

Desde el 27 de agosto, en Chihuahua ocurrieron precipitaciones de moderadas a intensas, debido a los remanentes de la depresión tropical Julio, que se asociaban con una baja presión en superficie y a una línea de vaguada; para el martes 28 se encontraba un canal de baja presión en el interior del país, el cual permaneció hasta el día 30 sobre el norte de México (figura 2.47).

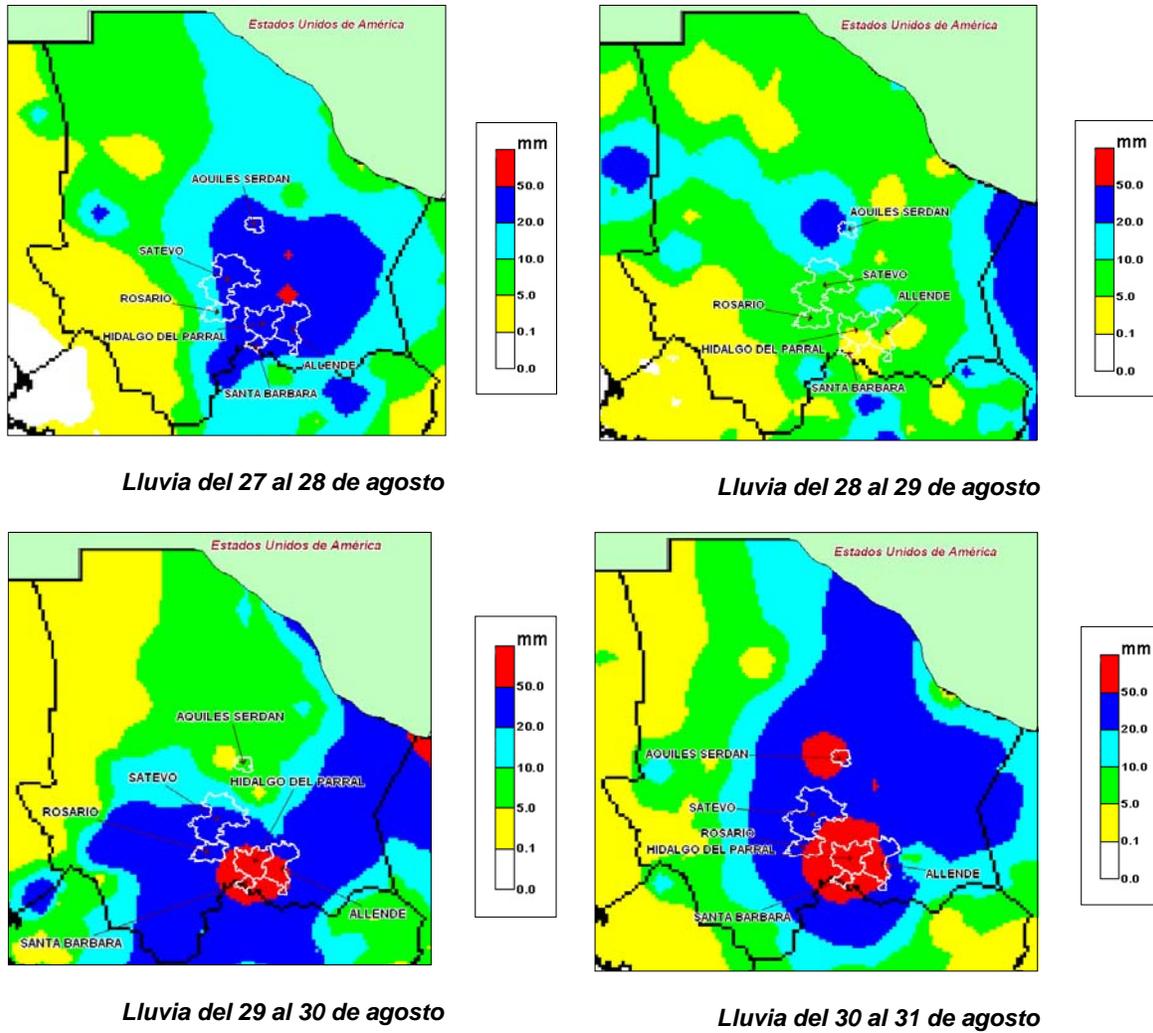


**Figura 2.47** Sistemas meteorológicos que afectaron al país del 27 al 31 de agosto de 2008

Fuente: CONAGUA, 2008

### Zonas de lluvia

Debido a la presencia del canal de baja presión sobre el norte de México se generaron lluvias en el centro y sur de Chihuahua; la precipitación más intensa ocurrió del 30 al 31 de agosto e incluso, fue la máxima registrada en el país durante ese periodo (figura 2.48).

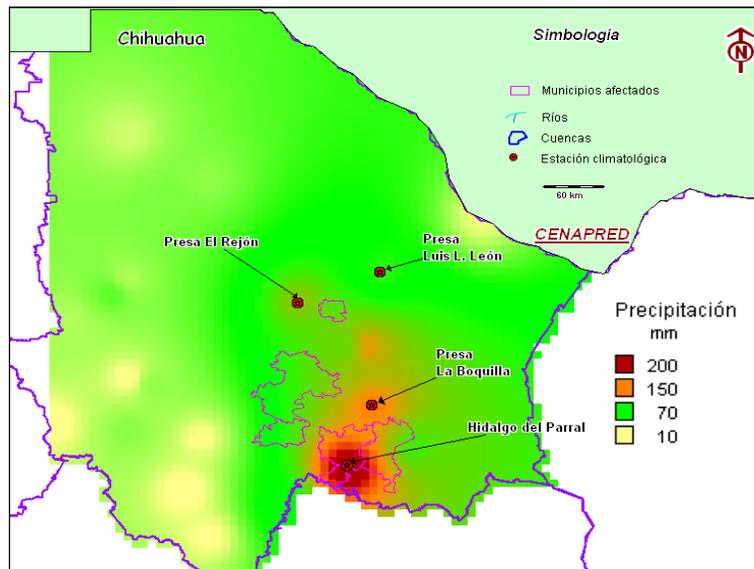


**Figura 2.48** Precipitación diaria del 27 al 31 de agosto de 2008 en el estado de Chihuahua

Por otra parte, la precipitación acumulada del 27 al 31 de agosto en Chihuahua fue torrencial, es decir, mayor a 150 mm principalmente en el sur del estado e incluso, la estación Parral registró 228.1 mm (figura 2.49).

**Figura 2.49** Precipitación acumulada durante la última semana de agosto en el estado de Chihuahua

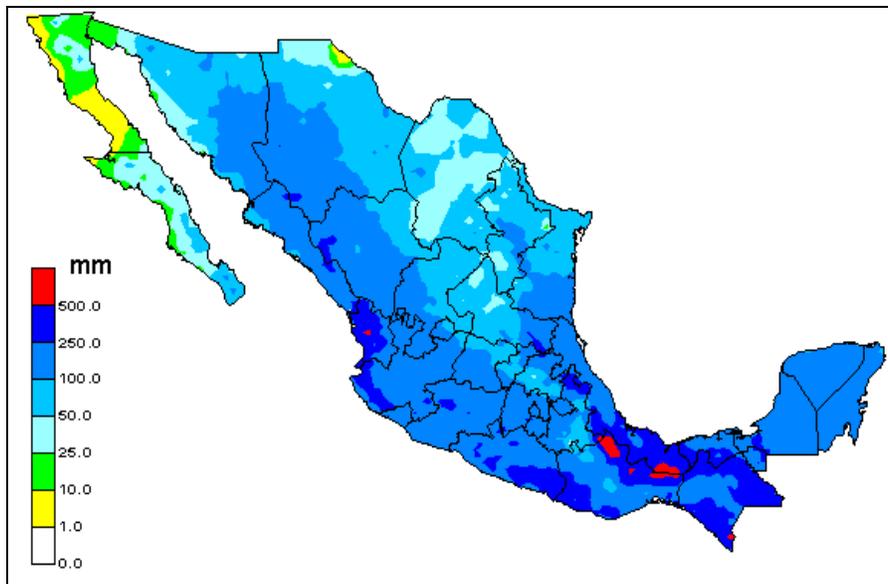
Fuente: SMN, 2008b



## Efectos generados por las lluvias intensas en Chihuahua

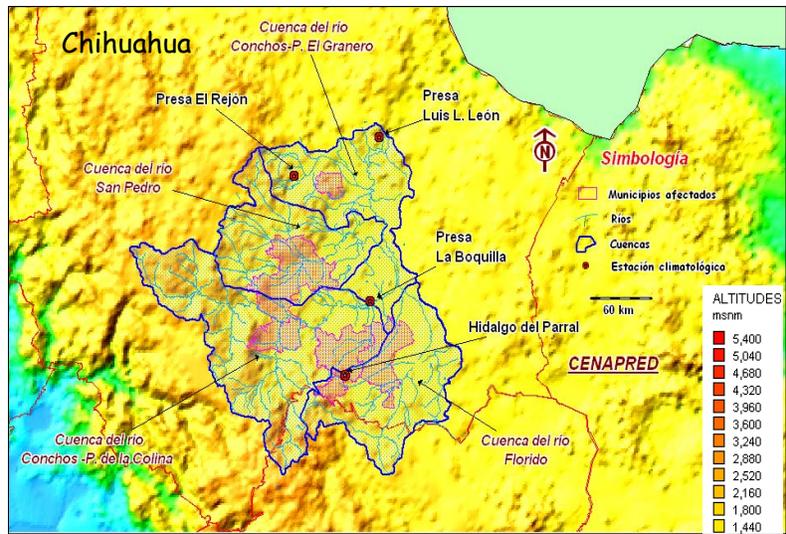
- **Precipitación**

En el estado de Chihuahua la precipitación media mensual (1941-2005) para agosto es de 99.5 mm (figura 2.50); sin embargo, en 2008 se registraron 163 mm, es decir, llovió 64% más de lo normal. Mientras que la máxima en 24 h, que generó la tormenta del 30 de agosto, fue de 175 mm en la estación Hidalgo del Parral (SMN, 2008), perteneciente al municipio del mismo nombre y a la cuenca hidrológica del río Florido. Este valor superó la lluvia máxima de todo el registro, de 118 mm del 26 de julio de 1965 (SMN, 1981). Lo anterior indica que en un día llovió más del promedio mensual.



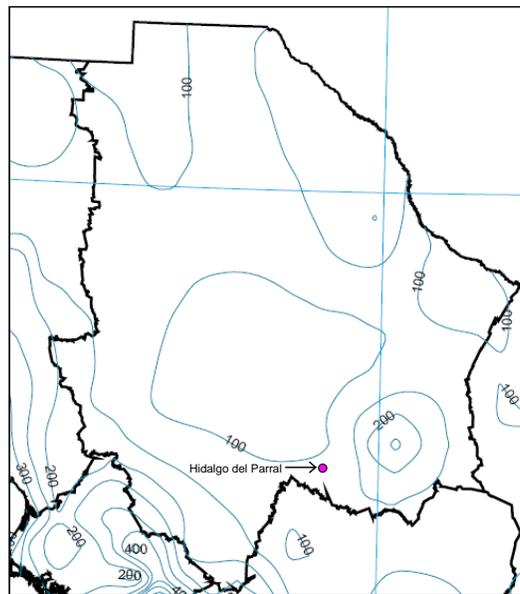
**Figura 2.50** Precipitación media para agosto (SMN, 2007)

Las lluvias generaron la saturación del terreno natural, provocando escurrimientos importantes y la acumulación de agua en las partes bajas del terreno, principalmente en las cuencas Conchos-Presa El Granero, San Pedro, Conchos-Presa de la Colina y Florido, en el sur de Chihuahua, donde se registraron precipitaciones torrenciales, es decir, mayores a 150 mm en 24 horas (figura 2.51).



**Figura 2.51 Red de drenaje de la zona de impacto de la tormenta del 30 de agosto en Chihuahua**

Al comparar la lluvia máxima registrada en 24 h de 175 mm en la estación Hidalgo del Parral, con los mapas de lluvia de la *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos* (figura 2.52), se puede decir que corresponde a un periodo de retorno de 250 años.



**Figura 2.52 Umbrales de lluvia (mm) para un periodo de retorno de 250 años con duración de 24 horas en el estado de Chihuahua**

Fuente: Eslava *et al.*, 2006

Por otra parte, las lluvias ocasionaron que las presas Pico del Águila, La Boquilla y Luis L. León, rebasaran su capacidad de almacenamiento y desfogaran sus excedentes. Además, los derrames de la presa El Granero al río Conchos provocaron inundaciones en 300 viviendas (figura

2.53), la crecida se debió a que se liberaron 1,000 m<sup>3</sup>/s de la presa Luis L. León (GASIR, 2009). Mientras que, la presa La Boquilla, la más grande de Chihuahua, llegó a su límite máximo de casi 3 millones de m<sup>3</sup>, lo que no ocurría desde hacía 17 años, por lo que comenzó a derramar y a inundar zonas agrícolas (figura 2.54).

Asimismo, en la ciudad de Parral, el arroyo El Alamillo se desbordó y afectó muchas viviendas. Mientras que en el panteón de Dolores destruyó lápidas. También, se presentaron decesos debido a la imprudencia de las personas al atravesar en sus vehículos el arroyo crecido.



**a. Desbordamiento del río Conchos**



**b. Inundaciones en las partes bajas del municipio de Hidalgo del Parral**

**Figura 2.53 Algunos efectos de las lluvias intensas en el estado de Chihuahua**



**a. Presa Francisco I. Madero**



**b. Presa La Boquilla**



**c. Presa Las Vírgenes**



**d. Presa Abraham González**

**Figura 2.54 Desfogue de algunas presas del estado de Chihuahua debido a las lluvias intensas de agosto de 2008**

Fuente: El Ágora y El Diario de Chihuahua

Debido a los efectos de las lluvias torrenciales en el periodo de julio a septiembre, la Unidad Estatal de Protección Civil de Chihuahua ha clasificado al municipio de Hidalgo del Parral como de alto riesgo (gobierno de Chihuahua, 2001).

## Conclusiones y recomendaciones

Las precipitaciones intensas que ocurrieron principalmente en el centro y sur del estado de Chihuahua, durante la última semana de agosto, ayudaron a mitigar la severa sequía que padecía la región, debido a que el agua de lluvia llenó a las presas Pico del Águila, La Boquilla, Luis L. León, Chihuahua, Las Vírgenes e, incluso, hubo derrames en algunas de éstas (GASIR, 2009). Además, ocurrió el desbordamiento del río Conchos, el cual provocó severas inundaciones en las partes bajas. Los mayores daños se presentaron en el municipio de Hidalgo del Parral donde ocurrieron cinco decesos.

Con base en lo descrito en el presente documento, se recomienda lo siguiente:

Evitar el paso de los vehículos por los ríos y arroyos crecidos para impedir accidentes y bloqueos. Para ello, resultaría útil colocar postes graduados que indiquen la altura del tirante en los vados y señalar el nivel del peligro del mismo.

Elaborar mapas de riesgo por inundación principalmente a nivel municipal, para la delimitación de áreas críticas, con el objetivo de emprender acciones preventivas y de mitigación del riesgo, ya que algunas poblaciones están establecidas en áreas bajas, las cuales son las más susceptibles de daño cuando ocurre una tormenta intensa. También, en las áreas de peligro es importante tomar en cuenta los posibles derrames de las presas.

### 2.1.2.3 Impacto socioeconómico

#### Apreciación de conjunto

La tabla 2.15 muestra el monto al que ascendieron los daños en ambos fenómenos, que se estimó en 217.1 millones de pesos. Hidalgo del Parral tiene el mayor monto, debido a que algunos perjuicios también se manifestaron en otros municipios, principalmente en el sector carretero y en los detrimentos en la infraestructura hidráulica.

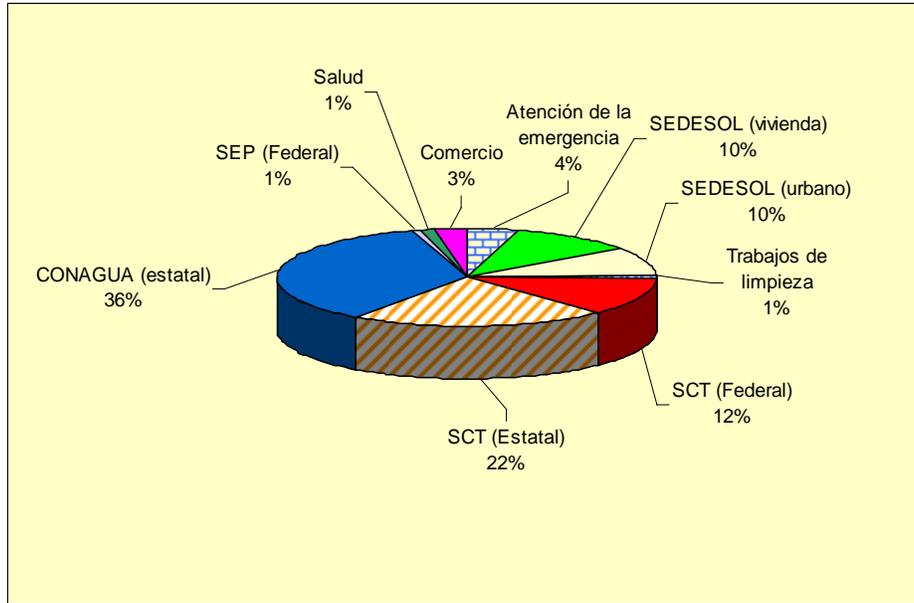
**Tabla 2.15 Conjunto de daños por ambos fenómenos**

(Miles de pesos)

Sectores afectados	Tlaltenango de Sánchez Román	Hidalgo del Parral	Total pesos
Atención de la emergencia	8,020.0	1,700.0	9,720.0
SEDESOL (vivienda)	9,416.5	13,171.1	22,588
SEDESOL (urbano)	0.0	20,978.7	20,979
Trabajos de limpieza	0.0	1,800.0	1,800
SCT (Federal)	4,789.5	22,076.3	26,866
SCT (Estatal)	0.0	48,504.9	48,505
CONAGUA (estatal)	24,000.0	52,287.0	76,287
SEP (Federal)	483.2	1,401.3	1,885
Salud	2,476.5	0.0	2,477
Comercio	6,000.0	0.0	6,000
<b>Total</b>	<b>55,185.7</b>	<b>161,919.3</b>	<b>217,107.0</b>

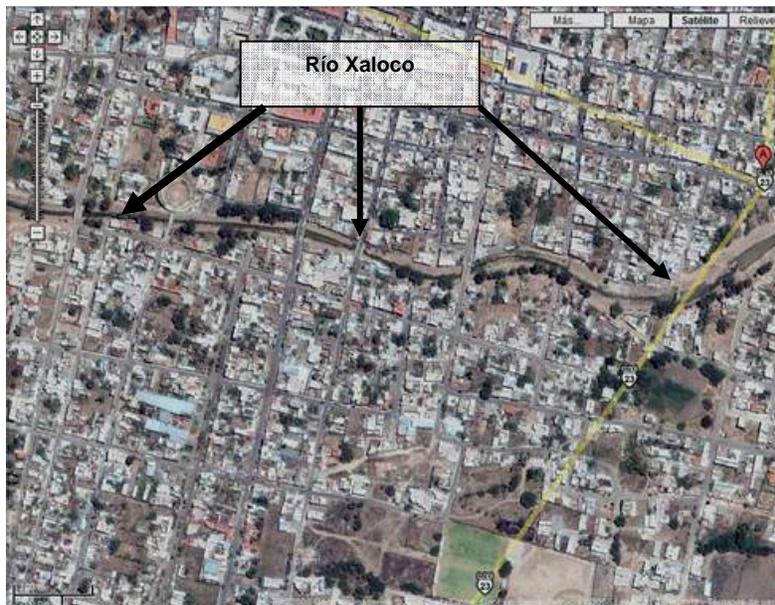
Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de diversas fuentes.

Por sectores, al ser fenómenos menores a los evaluados en años anteriores, se puede observar que la naturaleza de los daños se reparte en varios sectores, absorbiendo los mayores estragos la infraestructura hidráulica y la infraestructura carretera, (figura 2.55).



**Figura 2.55 Daños por sectores en ambos fenómenos**

En la madrugada del 18 de julio el río conocido como el Xaloco, que atraviesa el municipio de Tlaltenango, se desbordó, lo que provocó que domicilios, vehículos y comercios fueran seriamente afectados ya que en algunos casos el nivel del agua subió hasta los dos metros y medio, (figura 2.56).



**Figura 2.56 Población de Tlaltenango de Sánchez Román atravesada por el Río Xaloco**

Los efectos indirectos atrajeron el 57.3% del monto total de daños registrados, en este caso fue principalmente por el proyecto que se realizará para evitar un futuro evento de características similares en el municipio. Los efectos directos representaron el 42.7% de las pérdidas, que correspondieron a los daños en infraestructura y a la pérdida de equipo.

En cuanto a sectores se refiere, el mayor impacto se presentó en los concernientes a lo social, al igual que en el caso anterior fue debido al costo que representaron las obras de protección en la infraestructura hidráulica (43.5% del total). Otro de los sectores más siniestrados fue el de la vivienda, que absorbió el 17.1% de los daños (tabla 2.16).

**Tabla 2.16 Resumen del monto de los daños por la inundación en Tlaltenango**

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Total	Porcentaje del total
	(miles de pesos)			
<b>Infraestructura social</b>				
Vivienda	3,807.8	5,608.7	9,416.5	17.0
Salud	460.3	2,016.2	2,476.5	4.5
Educación	483.2	0.0	483.2	0.9
Infraestructura Hidráulica	0.0	24,000.0	24,000.0	43.5
<b>Subtotal</b>	<b>4,751.3</b>	<b>31,624.9</b>	<b>36,376.2</b>	<b>66.0</b>
<b>Infraestructura económica</b>				
Comunicaciones y Transportes	4,789.50	0	4,789.50	8.7
<b>Subtotal</b>	<b>4,789.50</b>	<b>0</b>	<b>4,789.50</b>	<b>8.7</b>
<b>Sectores productivos</b>				
Sector agropecuario	0	0.00	0.00	0.0
Sector comercial	6,000.0	0.0	6,000.0	10.9
<b>Subtotal</b>	<b>6,000.0</b>	<b>0.0</b>	<b>6,000.0</b>	<b>10.9</b>
<b>Atención de la emergencia</b>	<b>8,020.0</b>	<b>0.0</b>	<b>8,020.0</b>	<b>14.5</b>
<b>Total General</b>	<b>23,560.8</b>	<b>31,624.9</b>	<b>55,185.7</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos recolectados en entrevista con diversas dependencias del estado de Zacatecas.

En el caso del estado de Chihuahua, fueron afectados seis municipios, aunque los daños se concentraron en el municipio de Parral. No fue posible realizar la visita al estado para elaborar la evaluación del impacto socioeconómico correspondiente de forma específica; sin embargo, se cuenta con algunas cifras oficiales por parte del Comité de Evaluación de Daños que se instauró, así como otras fuentes oficiales, en las cuales se mencionan que los efectos de las lluvias de agosto ascendieron a poco más de 160 millones de pesos, siendo el sector más perjudicado el de comunicaciones y transportes y el correspondiente a la infraestructura hidráulica (tabla 2.17).

**Tabla 2.17 Resumen del monto de los daños por la inundación en Parral**

Sectores afectados	Número de acciones	Total (miles de pesos)	Porcentaje
Atención de la emergencia	46,220	1,700	1.0
SEDESOL (vivienda)	565	13,171	8.1
SEDESOL (urbano)	16	20,979	13.0
Trabajos de limpieza	-	1,800	1.1
SCT (federal)	3	22,076	13.6
SCT (estatal)	5	48,505	30.0
CONAGUA (estatal)	35	52,287	32.3
SEP (federal)	6	1,401	0.9
<b>Total</b>		<b>161,919</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos del FONDEN.

## **Características socioeconómicas del estado de Zacatecas y del municipio de Tlaltenango de Sánchez Román y del estado de Chihuahua y el municipio de Hidalgo del Parral**

El estado de Zacatecas se localiza en la parte centro-norte de la República Mexicana al noreste de la capital. Los límites del estado son muy irregulares y han sufrido frecuentes variaciones con el tiempo.

Colinda al norte con Coahuila, al noreste con Nuevo León en un vértice que es común a cuatro entidades, al este con San Luis Potosí, al sur con Aguascalientes y Jalisco, y al sureste con Nayarit. La división política es de 57 municipios con un total de 4,882 localidades.

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el 2005, el estado de Zacatecas tenía una población de 1,367,692 habitantes con una densidad de 18 habitantes por km<sup>2</sup>. Esto ubica al estado en el lugar 25 de población en la nación y representa el 1.3% del total nacional.

El flujo migratorio en el estado es negativo, aunque no tanto como en décadas pasadas. Se estima que la mitad de los zacatecanos viven fuera del estado. En Estados Unidos viven entre 800,000 y 1,000,000, la mayoría reside en Chicago, Denver, Dallas, Houston, Los Ángeles y Phoenix.

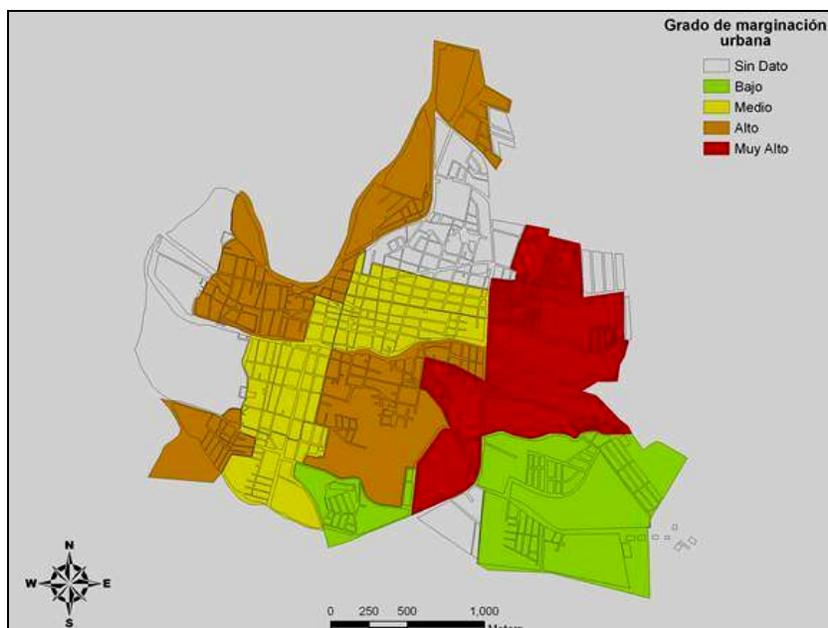
La escolaridad promedio de los zacatecanos es 7.2 años de estudio, un año menos que el promedio nacional que es de 8.1. La mayor parte de la población económicamente activa se ocupa en el sector terciario (72.7%).

En cuanto al municipio de Tlaltenango de Sánchez Román, se ubica en el sur del estado en el Valle de Tlaltenango. Al norte colinda con los municipios de Momax y General Joaquín Amaro, al este con Huanusco y Jalpa, al sur con Tepechitlán y al oeste colinda con el municipio de Atolinga.

Según el conteo de 2005, el municipio de Tlaltenango de Sánchez Román cuenta con una población de 21,636 habitantes. De éstos, el 67.1% viven en la cabecera municipal y el resto en las comunidades rurales. En 2000 había 7,223 personas económicamente activas. El sector mayor, según el número de personas empleadas, es la agricultura y ganadería (empleando 19.1% de la población económicamente activa), seguido por comercio de mayoreo o menudeo (empleando 16.8%) y luego por el sector manufacturero (11.9%).

El índice de marginación del municipio es bajo. Aunque destaca que el 50% de la población tiene ingresos menores a dos salarios mínimos, así como que el 33.7% de las viviendas poseen algún nivel de hacinamiento.

La marginación urbana del municipio muestra que gran parte posee alta marginación, seguida por la media y muy alta. El río afectó principalmente a las viviendas que se encontraban al margen del río, que son colonias con grados alto y muy alto, principalmente (figura 2.57).



**Figura 2.57** Grado de marginación urbana del municipio de Tlaltenango

Referente al estado de Chihuahua, está dividido en 67 municipios, es el más extenso del país y representa la octava parte del territorio nacional. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI, la población total es de 3, 241,444 habitantes.

Aproximadamente el 60% de la población del estado se concentra en Ciudad Juárez y Chihuahua, mientras que el 15% reside en 10 ciudades de menor tamaño y el 25% restante en las demás localidades del estado. Esta concentración de población en algunas ciudades, contrasta con la dispersión del resto de localidades en el territorio estatal, situación que reclama estrategias diferenciadas para atender las demandas actuales y prever las futuras en el abastecimiento de agua, alcantarillado y tratamiento.

Sobre la cobertura de los servicios básicos, el 93.1% de la población dispone de agua entubada y el 84.3% de drenaje, mientras que el 42% cuenta con infraestructura de saneamiento.

Con respecto a las actividades económicas, la agricultura del estado sobresale en la producción de avena, papa y trigo. Entre las cosechas más importantes de riego se encuentran las de trigo, algodón, maíz, sorgo, cacahuete, soya, alfalfa, chile verde y avena.

En las tierras de temporal destacan las cosechas de maíz, frijol, papa y avena. El estado de Chihuahua es famoso por su producción de frutos, la cosecha más abundante es la de manzana, con más de 30 variedades, entre las que destaca la *red delicious*.

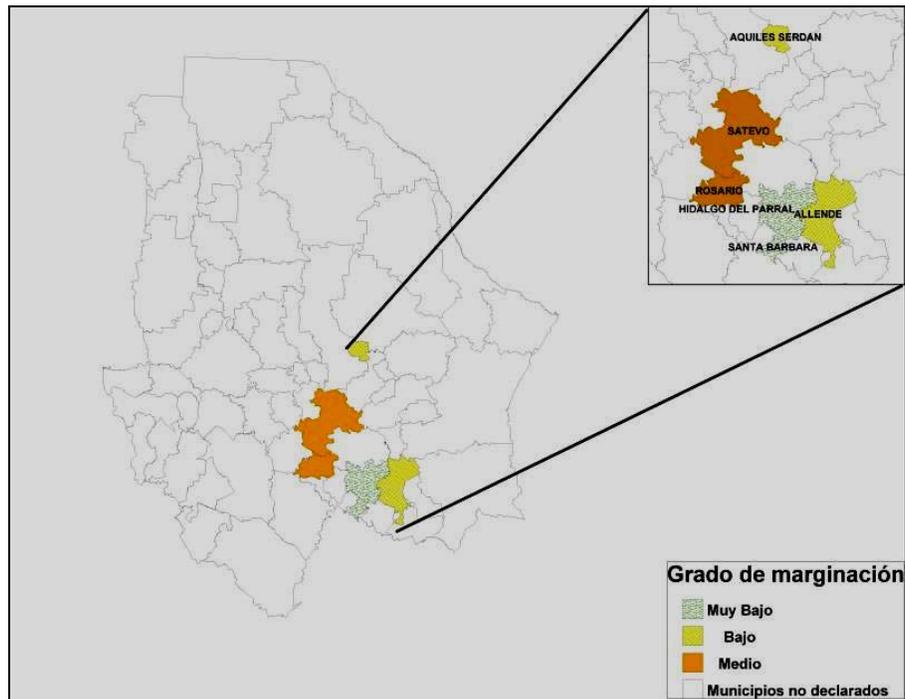
La actividad pecuaria del estado es de suma importancia, ya que el estado cuenta con grandes extensiones de pastizales y matorrales con que se alimentan los animales. También se crían puercos, cabras y carneros, aunque su producción no es tan importante como la de los vacunos. Asimismo, otro de los recursos económicos de mayor trascendencia en el estado es la silvicultura, el cual posee una de las extensiones más importantes de bosque en la República Mexicana junto con el estado de Durango.

En cuanto al municipio de Hidalgo del Parral, que fue el más afectado por las lluvias del 30 de agosto, se encuentra ubicado al sur del estado, tiene una población de 103,519 habitantes distribuidos en 160 colonias dentro de la mancha urbana, 17 comunidades rurales y una sección municipal, en una extensión de 1,750 km<sup>2</sup>.

El 35% de la población es económicamente activa. Entre sus principales actividades económicas se encuentra el turismo y la minería, la producción principal es la plata, plomo, cobre y zinc.

También tiene una importante actividad agrícola, en la cual destaca la producción de avena forrajera, trigo, frijol, papa, avena y hortalizas.

Fueron seis los municipios declarados en desastre a consecuencia de las lluvias del 30 de agosto; destaca que Aquiles Serdán está un poco alejado del resto que sufrieron las consecuencias de esas lluvias. El grado de marginación va de muy bajo a medio (figura 2.58).



**Figura 2.58** Grado de marginación de los municipios declarados en desastre

### Atención de la emergencia

La lluvia que cayó sobre Tlaltenango se recuerda en el estado de Zacatecas como una de las más fuertes de los últimos años, principalmente por sus consecuencias. La inundación ocurrió en la madrugada, por lo que sorprendió a los habitantes del municipio que no tuvieron tiempo para poner a salvo algunas de sus pertenencias; la última inundación fuerte que se recuerda fue 40 años antes.

Por los daños ocurridos en la población, se solicitó la declaratoria de emergencia para poder brindar atención inmediata a las personas que así lo requerían.

Al siguiente día de ocurrido el evento la gobernadora del estado visitó la zona afectada, y viendo la gravedad de la situación se solicitaron los recursos al Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).

Como en todos los eventos de esta naturaleza, se aplicó el plan DN-III-E, para atender a la población damnificada. En la imagen se puede observar a elementos del Ejército Nacional colaborando con la limpieza de las calles que fueron inundadas. (Figura 2.59).



**Figura 2.59 Limpieza de calles en Tlaltenango**

Fotos: El sol de Zacatecas

Fueron instalados tres refugios temporales con el fin de proporcionar apoyo a la población damnificada, mismos que el primer día fueron administrados por personal del sector salud y posteriormente por elementos del ejército.

Para atender a los afectados por la inundación y la pérdida de sus bienes, se destinaron alrededor de 54 mil insumos, entre despensas, cobertores y colchonetas, así como instrumentos para realizar la limpieza de sus viviendas que fue uno de los procesos más tardados. En total este apoyo se cuantificó en aproximadamente 8 millones de pesos (tabla 2.18).

**Tabla 2.18 Insumos autorizados para la atención de la emergencia en Tlaltenango**

Concepto	Insumos otorgado	Monto Total (miles de pesos)
Despensas	3,750	769
Cobertores	15,000	930
Colchonetas	15,000	2,700
Lámina galvanizada	10,000	2,760
Paquetes de aseo personal	3,750	274
Paquetes de limpieza	3,750	506
Rollos de hule	35	1
Impermeables	1,500	15
Pañal todos	500	2
Palas	90	4
Arrendamiento de letrinas	15	60
<b>Total</b>	<b>53,390</b>	<b>8,021</b>

Fuente: Coordinación General de Protección Civil.

Al momento de realizar la visita al municipio (aproximadamente un mes después de ocurrido el evento), aún se podían observar los estragos de la inundación y todavía se estaban llevando a cabo acciones de limpieza de las viviendas y comercios afectados, lo que significa que en este caso a un mes de ocurrida la inundación aún no se efectuaba la vuelta a la normalidad completamente.

La lluvia en el caso de Parral, en Chihuahua, ocurrió el 30 de agosto, la última que se recuerda que dejó sentir sus efectos en la población fue el 22 de septiembre de 1990, y anteriormente el 8 de septiembre de 1944.

Los mayores destrozos fueron causados por el desbordamiento del río Las Tinajas, (al igual que en el caso de Tlaltenango en donde el río Xaloco cruza la ciudad), que cruza por zonas habitacionales de Parral, el que provocó daños en las colonias Fuentes I y II etapas; Residencial Tecnológico y del Parque, la colonia más afectada fue esta última, donde inclusive el edificio que albergaba al DIF quedó destrozado casi por completo. Para brindar atención a las personas que se vieron en la necesidad de abandonar sus hogares, fueron habilitados cuatro refugios temporales, y operó un comedor en la colonia Talleres. (Figura 2.60).



**Figura 2.60 Caudal del río Parral**

Foto: El Heraldo de Chihuahua

El 9 de septiembre se publicó en el Diario Oficial de la Federación la declaratoria de emergencia con el fin de proporcionar los apoyos necesarios a los municipios de Parral y Allende. Fueron distribuidos más de 45 mil insumos entre despensas, agua y cobertores, entre otros. En total se estimaron más de 1.7 millones de pesos para la atención de la emergencia.

Finalmente, el 25 de septiembre se publicó la declaratoria de desastre en el mismo medio, para brindar el apoyo necesario a seis municipios del estado, cuatro que fueron afectados por inundaciones y lluvias extremas en los municipios de Parral, Allende, Rosario y Santa Bárbara y dos por lluvias extremas en Aquiles Serdán y Satevó. Sin embargo las afectaciones más graves se concentraron en el primer municipio.

**Tabla 2.19 Insumos autorizados para la atención de la emergencia en los municipios de Parral y Allende**

Insumos	Allende	Parral	Monto Total (miles de pesos)
Despensas	500	2,500	512.5
Litros de agua	4,800	18,400	128.8
Cobertores	2,000	9,000	558.0
Colchonetas	1,000	150	27.0
Lámina galvanizada	2,000	500	138.0
Paquetes de aseo personal	500	150	11.0
Paquetes de limpieza	500	2,250	303.8
Rollos de hule	4	16	0.5
Carretillas	100	450	0.0
Palas	200	500	20.5
<b>Total</b>	<b>11,804</b>	<b>34,416</b>	<b>1,700.1</b>

Fuente: Coordinación General de Protección Civil.

## Sectores sociales

### • Sector vivienda

En el caso de Tlaltenango, el sector vivienda fue sin duda el más afectado, ya que la inundación, que se extendió de dos a tres cuadras hacia las viviendas más cercanas al río Xaloco, llegó hasta los dos metros, en el peor de los casos provocó el arrastre de las viviendas de adobe y, en estragos de menor magnitud, ocasionó la pérdida de enseres (figura 2.61).

Junto con personal de vivienda del estado, fue posible realizar una visita de campo a los sitios más siniestrados por la inundación, así como recoger experiencias de varias personas sobre lo sucedido.

Se pudo constatar que en la zona afectada conviven en un mismo espacio viviendas de todo tipo, también que muchas de ellas se encuentran abandonadas. Lo anterior se debe a que el municipio posee una alta intensidad migratoria con respecto al estado, ya que según información del Consejo Nacional de Población, de 4,407 hogares que tiene el municipio el 15.1% son hogares con emigración hacia Estados Unidos y el 15.8% recibe remesas.

Lo anterior, dificultó el hecho de que algunas personas recibieran apoyo ya que habitaban en casas prestadas por familiares, y para recibirlo, era necesario comprobar la propiedad de la vivienda, esta situación dada en las reglas de operación del FONDEN tal vez no debería ser considerada en estados y municipios como éste, en donde la intensidad migratoria es alta y muchos de los familiares se quedan al cuidado de las viviendas.



**Figura 2.61 Tipos de daño en vivienda**

Conversando con varias personas de la localidad, no todas recuerdan un evento similar, sólo las de mayor edad se acuerdan de una inundación 40 años antes. Sin embargo, no fue de la magnitud de la acaecida en 2008, además de que el río era más ancho, por que en ese entonces no existían viviendas tan cercanas a las márgenes del mismo, en esa ocasión, según los testimonios, la inundación apenas alcanzó los 10 cm.

La vivienda es el principal elemento de conformación del espacio social, debido a que es el lugar en donde se desarrolla la mayor parte de la vida cotidiana de las personas, y no sólo eso, en diversas poblaciones, también es el medio de subsistencia, ya que se adecuan diversos comercios y servicios haciendo que la vivienda cumpla una doble función, lo que se traduce en una pérdida doble para las personas debido a que pierden sus medios de subsistencia, complicando su regreso a la situación de estabilidad que tenían, hasta antes de ocurrido el percance.

Las figuras 2.62 y 2.63 muestran el tipo de negocios acondicionados en las viviendas, en ambos casos se observa, que en el momento de la visita ya se les había proporcionado el apoyo de rehabilitación a través de limpieza y pintura, lo que se detallará en la sección referente a comercio.



**Figura 2.62 Comercios afectados por la inundación**

La Secretaría de Desarrollo Social del estado, levantó un censo a un total de 852 viviendas afectadas, de las cuales sólo validó 176 para recibir los apoyos del FONDEN, debido a que en algunos casos, eran viviendas prestadas (por la situación mencionada), en otros casos se encontraban asentadas irregularmente y otras cuestiones que contemplan las reglas de operación.

De las 176 aprobadas en su mayoría, 92 se consideraron con daño menor, 52 con daño parcial y 32 que fueron sujetas a reubicación. El monto total por este concepto se estimó en 2.4 millones de pesos.

**Tabla 2.20 Resumen de viviendas sujetas a apoyo de FONDEN**

Tipo de daño	No. de viviendas afectadas	Monto que otorga FONDEN	Monto total de daños (miles de pesos)
Menor	92	4,664.4	429.1
Parcial	52	11,628.8	604.7
Reconstrucción	32	44,439.0	1,422.0
<b>Total</b>	<b>176</b>		<b>2,455.8</b>

Fuente: Instituto de la Vivienda del estado de Zacatecas.

No sólo fueron de gravedad los daños en la infraestructura de las viviendas, ya que como se observa en la figura 2.63, en su mayoría sufrieron por la pérdida de enseres, los cuales se cuantificaron para las 852 viviendas censadas.



**Figura 2.63 Enseres afectados por la inundación**

Asimismo, para la realización de la limpieza de lodo y escombros, se inscribieron 1,987 personas en un programa de empleo temporal, por el cual recibieron 50 pesos diarios, por realizar acciones de limpieza en el municipio.

Entre otras acciones, para reestablecer las pérdidas de documentos importantes de las personas, la administración estatal y notarios públicos repusieron de manera gratuita documentos personales (actas de nacimiento, matrimonio, defunción y títulos de propiedad) desaparecidos por la inundación.

Finalmente, se estimó que el monto de los daños en el sector vivienda alcanzó casi los 9.5 millones de pesos (tabla 2.21).

**Tabla 2.21 Resumen de efectos de la inundación en el sector vivienda en Tlaltenango**

Concepto	Número	Monto de daños (miles de pesos)
Viviendas apoyadas por el FONDEN	176	2,455.80
Viviendas no apoyadas por el FONDEN	676	1,352.00
Daños en enseres	852	5,112.00
Programa de empleo temporal	1,987	496.70
<b>Total</b>		<b>9,416.50</b>

Fuente: elaboración CENAPRED con datos del Instituto Estatal de la Vivienda.

Por otra parte, en el estado de Chihuahua, la Secretaría de Desarrollo Social realizó la encuesta correspondiente para la cuantificación de daños en vivienda en los seis municipios declarados en desastre, resultando identificadas en total 565 viviendas afectadas.

Como se mencionó con antelación, Parral fue el municipio más afectado, ya que presentó daños en 227 viviendas, de éstas fue necesario reubicar a 13, por otra parte 34 sufrieron daño total, 38 parcial y 142 daños menores, que fueron apoyadas con recursos del FONDEN con reconstrucciones mayores, reconstrucciones menores, pintura y enseres, según el caso, por parte del gobierno federal se destinó un recurso de un millón 800 mil pesos para cubrir los trabajos de limpieza (tabla 2.22).

En total, el FONDEN destinó 34.1 millones de pesos para atender los daños en vivienda en los seis municipios afectados.

**Tabla 2.22 Aportación del FONDEN para la atención de daños en vivienda en Parral**

Sectores afectados	Número de acciones	Total (miles de pesos)
SEDESOL (vivienda)	565	13,171
SEDESOL (urbano)	16	20,979
Trabajos de limpieza		1,800
<b>Total</b>		<b>35,950</b>

Fuente: elaboración CENAPRED con datos del FONDEN.

### • Sector salud

En el caso de Tlaltenango, a causa de la inundación tres personas perdieron la vida, dos niños de 6 y 8 años ya que vivían cerca del río y el desbordamiento arrasó su vivienda; también perdió la vida una señora de 65 años. En este evento se hizo patente la vulnerabilidad de ciertos sectores de la población como lo son menores y adultos mayores.

Aunque en un principio se explicó en entrevista con el sector salud, que fue sobrado el personal que se acercó a proporcionar servicios a la población, finalmente la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) realizó las labores de coordinación, ya que al menos en esa jurisdicción sanitaria manifestaron que son pocos los eventos de esa naturaleza, por lo que no tenían la experiencia necesaria para la organización, sin embargo posteriormente fue exitosa la coordinación del sector y se lograron atender los padecimientos relacionados con el fenómeno.

Al finalizar la emergencia fueron proporcionadas 2,377 consultas, distribuidas de la siguiente manera: 425 por IRA's; 72 conjuntivitis; 2 casos febriles; 1,262 por otras enfermedades. La atención médica al momento de la visita regresó a la atención normal por parte de las unidades de salud existentes en la localidad realizando la vigilancia epidemiológica permanente en éstas.

Como parte integral de la atención médica se brindó atención psicológica a la población, ya que se tuvo el apoyo de ocho psicólogos; la atención psicológica se centró en los refugios temporales instalados y en las personas que perdieron a sus familiares.

Para prevenir tétanos fue aplicado un acumulado de 12,300 dosis de vacunas, cubriendo el 100% del área afectada ya que la tercera causa de atención médica fueron las heridas punzo - cortantes a causa de que el agua arrastró consigo diversos objetos que lesionaron a las personas.

Se llevaron a cabo las acciones de verificación sanitaria en los lugares que distribuyeron y expendieron alimentos en el área afectada, colocando la señalización de "Establecimiento Evaluado" llegando a 56 establecimientos, encontrando en condiciones de apertura el 100% de estos.

Fueron trabajadas en total siete colonias, y con ello se benefició a 17,900 personas; 181 verificaciones realizadas; 36 muestras de agua potable (seis con presencia de coliformes totales, una con presencia de cólera y el resto normal); 233 determinaciones de cloro, 52 fuera de norma, 28 depósitos de agua clorados; 3,300 frascos de plata coloidal distribuidos; 184 pláticas de fomento sanitario, 247 pláticas de saneamiento básico beneficiando a 7,086 personas, 13 toneladas de cal aplicadas a 157 focos infecciosos. (Figura 2.64).



**Figura 2.64 Encalamiento de focos infecciosos**

En cuanto al control de vectores se cubrió el 100% del territorio de la cabecera municipal con nebulación a través de equipo pesado, distribuyendo un total de 960 litros de mezcla y 96 litros de *acuarSlim*, además se realizó rociado intra y peridomiciliario en 1,202 casas, cubriendo el 100% del área afectada.

Como se mencionó, en el municipio existe un alto índice de viviendas desocupadas debido a la migración, por lo que en ellas sólo se realizaron fumigaciones, así como en el colegio que fungió como refugio temporal, y en la escuela primaria que fungió como comedor y centro de acopio durante la fase de emergencia.

No sólo fue un reto atender la emergencia para el sector salud, ya que también sufrió pérdidas económicas, debido a que la inundación alcanzó una clínica de salud en donde al mismo tiempo se encontraba la jurisdicción sanitaria, por lo que se sufrieron daños en infraestructura y la pérdida de mobiliario y equipo, este último concepto fue el que representó las mayores pérdidas que alcanzaron los 2.4 millones de pesos (tabla 2.23).

**Tabla 2.23 Resumen de daños en el Sector Salud en el municipio de Tlaltenango**

Concepto	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)
Infraestructura de Salud Estatal	460.3	0.0	460.3
Equipamiento	0.0	2,004.0	2,004.0
Gastos de Operación	0.0	12.2	12.2
<b>Total</b>	<b>460.3</b>	<b>2,016.2</b>	<b>2,476.5</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información proporcionada por la Secretaría de Salud de Zacatecas.

Debido a que el Centro de Salud se encuentra cerca del río Xaloco se tiene un proyecto de crear un nuevo edificio que incluso pasaría a ser hospital, para lo cual serán necesarios 11 millones 380 mil pesos para la construcción de este nuevo centro de salud. Sin embargo, este monto no se consideró para el resumen de daños en este reporte.

En Chihuahua, se presentaron cinco decesos en el municipio de Parral, dos mujeres, dos hombres y un niño. Entre los principales problemas para la salud, fue que el desbordamiento del río el Alamillo afectó al panteón de Dolores, por lo que con la lluvias, varios cadáveres estaban

flotando en el agua, lo que representaba un peligro para la población; después de realizar una evaluación se dedujo que se encontraba en zona de riesgo por lo que fue necesario exhumar y reubicar los restos al panteón municipal. (Figura 2.65).



**Figura 2.65** *Lápidas destruidas*

Foto. El Heraldo de Chihuahua

Fue aplicado un total de 10,893 vacunas, tanto a personal del Ejército, como a brigadistas, voluntarios y población afectada, de las cuales 7,318 fueron del toxoide diftérico tetánico, 3,575 contra la hepatitis; asimismo, se proporcionaron 17 consultas médicas en refugios temporales y se mantuvo una constante vigilancia epidemiológica.

También como parte de la operación sanitaria, se efectuaron 5 aplicaciones de hisopos y estudios a personas con padecimientos diarréicos. Fueron proporcionadas 6 pláticas sobre fomento sanitario a 40 personas, 73 pláticas de saneamiento básico para 102 personas, nebulizaciones, orientación, 16 verificaciones sanitarias y se llevó a cabo la colocación de ABATE en 12 diferentes puntos de Parral, un químico que evita que en los encharcamientos y lodo se genere un problema de salud al descomponerse. Con el apoyo de las distintas dependencias del gobierno, se realizó el retiro de escombros de viviendas y de los vehículos siniestrados, así como limpieza de calles y cauces de ríos, apertura de vialidades y traslados aéreos.

- **Sector educación**

En este sector, se reportó un jardín de niños inundado en Tlaltenango, Zacatecas, por lo que fue necesario realizar las labores de limpieza y rehabilitación del plantel. Se consideraron 432 mil pesos para la restauración del edificio y la reposición del material didáctico, que se encontraba asegurado, y que en el momento de la visita (un mes después de la tragedia) ya se encontraba totalmente renovado. (Figura 2.66).



**Figura 2.66** *Jardín de niños rehabilitado Tlaltenango*

En el estado de Chihuahua fueron afectados seis planteles, con algunos daños menores, que también fueron cubiertos por el seguro, lo que requirió de un monto de 1.4 millones de pesos para llevar a cabo las reparaciones.

- **Infraestructura hidráulica**

En este caso, en el municipio de Tlaltenango no se presentaron daños a la infraestructura federal por lo que no hubo apoyo del FONDEN. Sin embargo, fue necesario llevar a cabo acciones de ampliación del cauce en diversos tramos, así como de desazolve, ya que el deslave arrastró mucha leña, tierra y rocas.



**Figura 2.67 Acciones de desazolve y rectificación del cauce del río Xaloco en Tlaltenango**

Para prevenir futuras inundaciones, la Comisión Nacional del Agua (CNA) elaboró un proyecto para la ampliación del cauce, así como para la construcción de tres presas de gaviones para coleccionar la piedra y arena que el río Xaloco pueda arrastrar, y con ello, evitar que se siga azolvando el cauce. (Figura 2.67).

El proyecto en su primera etapa tendrá un costo de 24 millones de pesos, que se buscará sean atendidos a través del programa de protección a los centros de población que maneja la propia CNA (tabla 2.24).

**Tabla 2.24 Proyecto para disminuir los efectos de la inundación**

Concepto	Monto (miles de pesos)
Ampliación del cauce	18,000
Construcción de presas	1,200
Sustitución de puentes	4,800
<b>Total</b>	<b>24,000</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de la Comisión Nacional del Agua.

En el caso de Parral y Santa Bárbara, a diferencia de Tlaltenango, sí se presentaron graves afectaciones principalmente en la infraestructura de agua estatal, ya que un 60% de las colonias de Parral y todo el municipio de Santa Bárbara se quedó sin agua potable, debido a los daños en las tuberías que se ubican en la comunidad La Vencedora. Los daños se concentraron en la línea de

conducción de la batería de pozos conocida como el Valle del Verano, que abastece el 60% de la demanda de agua de Parral. (Figura 2.68).

Se dañaron 3,500 metros de líneas de conducción de tuberías de agua potable. Se presentaron daños en 13 mil 500 metros de colectores y subcolectores de alcantarillado sanitario, así como 500 tomas y descargas domiciliarias. En total, la reparación de estas instalaciones se estimaron en 52.2 millones de pesos que fueron atendidos por el FONDEN.



**Figura 2.68 Acciones de reparación de líneas de conducción en el municipio de Parral**

Foto: Gobierno del estado de Chihuahua

Para evitar el desabasto de agua, el gobierno del estado envió 10 pipas que se sumaron a 5 de particulares y de la Junta Municipal de Aguas (JMAS) de Parral, para distribuir agua en las zonas afectadas. En muchos casos no se contaba con depósitos en los domicilio, por lo que se enviaron 10 supertinacos con capacidades de 10, 5, 4 y 2 mil quinientos litros, que se colocaron estratégicamente para que cada usuario tomara agua. Los puntos donde se colocaron tinacos de agua segura fueron: el Ejido Valle del Verano, Infonavit, Talleres, Acacias, Club de Leones y Molino del Rey. El personal de la Junta de Agua y Saneamiento de Chihuahua, realizaron la reposición de 600 metros la tubería del valle del verano.

## Infraestructura económica

- **Comunicaciones y transportes**

El desbordamiento del río Xaloco en Tlaltenango, ocasionó afectaciones sólo en dos puentes que serán sustituidos debido a que son muy estrechos y se bloquearon fácilmente a causa del acarreo de troncos y piedras que arrastró el río. Los daños los atendió FONDEN y ascendieron a 4.7 millones de pesos. (Figura 2.69).



**Figura 2.69 Puente afectado**

En el caso de Parral, los detrimentos al sector carretero fueron los más fuertes, ya que el tránsito vehicular en el tramo 22 de la carretera Chihuahua vía corta Parral, fue interrumpido debido a los daños que las precipitaciones causaron en uno de los puentes.

También se presentaron daños en tres tramos de la carretera federal y en cinco tramos de la carretera estatal en diversos puntos de los seis municipios que fueron afectados, este sector fue el que requirió un mayor monto para su reparación ya que absorbió un total de 70.5 millones de pesos.

La situación anterior se puede explicar ya que según información de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del estado de Chihuahua, de acuerdo con un inventario realizado por el área de Servicios Técnicos, de un total de 2,544.27 kilómetros de carretera en la entidad, el 34% está en buen estado, 62% en condiciones regulares y 4% en pésimo estado, por lo que estas situaciones se agravan en la temporada de lluvias ocasionando graves consecuencias. (Figura 2.70).



**Figura 2.70 Derrumbe de pavimento en la carretera a Santa Eulalia**

Foto. El Heraldo de Chihuahua

## Sectores productivos

- **Comercios y servicios**

En el municipio de Tlaltenango, los principales comercios afectados fueron los que estaban adaptados a las viviendas. Se levantó un censo a los negocios, para lo cual se asignó a seis brigadas que reportaron 57 pérdidas en el ámbito empresarial y en 270 comercios.

El estado de Zacatecas organizó un programa a través del cual estudiantes de servicio social, que se les apoyó con 700 pesos durante cuatro meses, y fueron capacitados con 18 cursos, para que llevaran a cabo un acompañamiento empresarial en materia técnica y financiera a los establecimientos que resultaron afectados, y así poder retornar a sus actividades como antes de la inundación. Para atender los daños en este sector, fue posible destinar seis millones de pesos a través del Servicio Nacional de Empleo.

En el caso de Parral se levantó un censo a empresarios dedicados a la fabricación de ladrillo, que también resultaron afectados, con el fin de brindarles ayuda para que reactivaran su actividad. Se integraron 34 expedientes de los cuales 17 se entregaron al Fideicomiso Estatal para el Fomento de las Actividades Productivas en el estado de Chihuahua (FIDEAPECH) para el otorgamiento de créditos y el resto los procesara el municipio de Parral y de esa manera lograr la reactivación de la actividad.

## **Conclusiones**

En ambos municipios evaluados, el impacto fue de mediana magnitud. En este caso se busca destacar el hecho de que estos fenómenos, en conjunto, afectan e impactan principalmente en los sectores sociales, principalmente en la vivienda, situación que se refleja negativamente en las personas y que en muchos casos afecta sus medios de vida.

En ambos casos, la población no recordaba haber sentido los efectos de las lluvias con tal dimensión. Lo anterior, en el caso de Tlaltenango se tradujo a las instituciones, que citan al fenómeno como uno de los más fuertes que ha afectado al estado. Sin embargo un antecedente reciente y que fue incluso más fuerte que este evento ocurrió en 2003, cuando se presentaron graves inundaciones que ocasionaron pérdidas por 148.3 millones de pesos y afectaron a 31 municipios de la entidad entre los que se encontraba Tlaltenango.

En Tlaltenango y Parral, también destaca el hecho de que son poblaciones atravesadas por ríos, lo que ocasionó los mayores daños en la población, principalmente en las viviendas cercanas a las márgenes. En este tipo de lugares es donde se deberían de implementar más medidas estructurales (como la construcción de bordos) y no estructurales (como la instalación de sistemas de alerta).

El sector más afectado en el caso de Tlaltenango fue el de la vivienda, que absorbió el 17.1% del monto total de daños; otro sector sobresaliente fue el de infraestructura hidráulica, que en este caso no representó daños, sino que el monto plasmado se refiere a las obras de protección a la población para prevenir futuros daños y las cuales representaron el 43.5% de daños.

En el caso de Parral los daños se concentraron en el sector carretero que sumó el 44.1% entre daños a carreteras federales y estatales, que como se explicó anteriormente refleja la problemática estatal en donde sólo el 34% de las carreteras se encuentran en buen estado, mientras que el resto está en condiciones regulares o en pésimo estado.

En este mismo municipio también la infraestructura hidráulica sufrió graves consecuencias, absorbiendo el 32.7% del monto total, mientras que en menor medida, el sector de la vivienda fue el tercero más afectado con el 21.3% de afectaciones.

Finalmente, cabe destacar que la suma de daños de los fenómenos de menor magnitud en conjunto llega a ser tan representativa como los fenómenos de gran impacto, también afectando a las economías regionales.

### **2.1.3 Características e impacto socioeconómico de la tormenta tropical Lowell en el estado de Sonora ocurrida en el mes septiembre de 2008**

#### **2.1.3.1 Presentación**

Los días 10 y 11 de septiembre la tormenta tropical Lowell, el décimo segundo ciclón de la temporada en el océano pacífico, impactó al estado de Sonora, dejando a su paso afectaciones en distintos sectores de la población, con localización al sur de la entidad. Lowell ocasionó vientos, lluvia e inundaciones considerables, dañando la infraestructura de comunicaciones (carreteras en su mayoría), perjuicios que posteriormente se incrementarían por la presencia, un mes después, de la tormenta tropical Norbert, la cual afectó en distintas zonas.

Los principales municipios afectados por la tormenta tropical, y que al mismo tiempo integraron la lista de la declaratoria de desastres publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de octubre de 2008, fueron los casos de: Álamos, Navojoa, Etchojoa, Quiriego, Benito Juárez, Cajeme, y con un mayor nivel de inundación el municipio de Huatabampo, en donde varias colonias estuvieron bajo el agua, debido al desbordamiento del dren Las Ánimas.

#### **2.1.3.2 Características del fenómeno**

##### **Introducción**

La tormenta tropical Lowell se movió paralela a la costa de México hacia el noroeste; sin embargo, giró hacia el nor-noreste y afectó el sur de la península de Baja California como depresión tropical, después impactó en el norte de Sinaloa con la misma intensidad. Los remanentes de Lowell causaron lluvias intensas e inundaciones principalmente en el sur de Sonora.

##### **Antecedentes de ciclones tropicales en el estado de Sonora**

Para mayor información sobre los ciclones que han ocurrido en el estado de Sonora durante septiembre se sugiere revisar la serie de Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres en México no. 9, principalmente el capítulo correspondiente al huracán Henriette (CENAPRED, 2009).

##### **Descripción del fenómeno**

- **Características físicas de la tormenta tropical Lowell: origen, evolución y trayectoria**

Lowell se formó de una compleja interacción con un canal de baja presión en superficie, localizada sobre la costa sur de México y una onda tropical, que se movió hacia el oeste durante las primeras horas del 6 de septiembre, su centro se localizó 470 km al sur de Manzanillo, Colima; ese mismo día se incrementó a tormenta tropical a las 19:00 h, sus vientos máximos de 83 km/h permanecieron durante 18 horas, sin embargo, Lowell comenzó a debilitarse y descendió a depresión tropical a la 01:00 h del 10 de septiembre, y se movió hacia el nor-noreste cerca de 333 km al suroeste de la península de Baja California. La depresión generó actividad convectiva intermitente cerca de su centro. Finalmente, el día 11 a las 04:00 h Lowell giró al este-noreste y entró a tierra 55 km al nor-noroeste de Cabo San Lucas, con vientos máximos de 45 km/h; con esta intensidad salió al mar de Cortés y continuó su movimiento hacia el norte hasta impactar nuevamente, ahora en la población de Las Presitas en el municipio de Ahome, Sinaloa (Berg, 2008). (Figura 2.71).



Figura 2.71 Trayectoria de la tormenta tropical Lowell (Con datos del NHC, 2009)

- Zonas de alerta

Debido a la presencia de la tormenta tropical Lowell cerca de las costas de México, y a su inminente impacto en el estado de Baja California, se estableció la alerta roja del SIAT-CT por la mañana del 11 de septiembre; sin embargo, una vez que cruzó el mar de Cortés y se dirigió hacia Sinaloa y Sonora, se activó la alerta naranja durante la tarde del mismo día, en ambas ocasiones golpeó a México con la categoría de depresión tropical (figuras 2.72A y 2.72B).

		<b>SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL</b> COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL			
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN		<b>SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA</b> BOLETÍN DE ALERTAMIENTO POR CICLÓN TROPICAL		Tu Participación es tu Protección	
MEXICO, D. F. A 11 DE SEPTIEMBRE DE 2009		HORA: 04:30 H		BOLETÍN No: 11	
<b>DEPRESIÓN TROPICAL “LOWELL” DEL OCEANO PACÍFICO</b>					
<b>ALERTA</b>	<b>FASE DE ACERCAMIENTO</b>	<b>FASE DE ALEJAMIENTO</b>			
<b>ROJA</b>	BAJA CALIFORNIA SUR	---			
<b>NARANJA</b>	---	---			
<b>AMARILLA</b>	SONORA Y SINALOA.	---			
<b>VERDE</b>	---	NAYARIT.			
<b>AZUL</b>	BAJA CALIFORNIA.	ISLAS SOCORRO Y BENEDICTO			

2.72A Alerta roja para el estado de Baja California Sur

		<b>SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL</b> COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL			
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN		<b>SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA</b> BOLETÍN DE ALERTAMIENTO POR CICLÓN TROPICAL		<i>Tu Participación es tu Protección</i>	
MÉXICO, D. F. A 11 DE SEPTIEMBRE DE 2008		HORA: 16:30 H		BOLETÍN No: 13	
<b>DEPRESIÓN TROPICAL “LOWELL” DEL OCEANO PACÍFICO</b>					
<b>ALERTA</b>	<b>FASE DE ACERCAMIENTO</b>		<b>FASE DE ALEJAMIENTO</b>		
<b>NARANJA</b>	SONORA Y SINALOA.		BAJA CALIFORNIA SUR .		
<b>AMARILLA</b>	--.		--.		
<b>VERDE</b>	--.		NAYARIT.		
<b>AZUL</b>	BAJA CALIFORNIA Y CHIHUAHUA.		--.		

### 2.72B Alerta naranja para el estado de Sonora

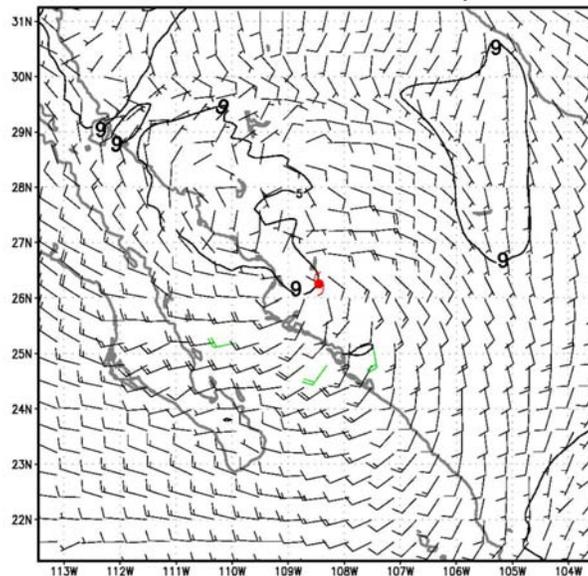
**Figura 2.72** Semáforo de alerta para los estados afectados por el impacto de la depresión tropical Lowell en México

## Efectos generados por la depresión tropical Lowell en Sonora

Los ciclones tropicales traen consigo intensas precipitaciones, fuertes vientos, oleaje y marea de tormenta altos. La depresión tropical Lowell manifestó sólo algunos de éstos, los cuales se describen a continuación.

- **Vientos**

Los vientos máximos de Lowell en el estado de Sonora, alcanzaron una velocidad de 35 km/h, es decir, como depresión tropical (Bravo, 2008). Justo antes de impactar en Sonora, sobre el municipio de Huatabampo, el 11 de septiembre a las 19:00 h del centro de México, conforme avanzaba en tierra, el ciclón perdió fuerza y sus vientos fueron decreciendo a 18 km/h (figura 2.73).

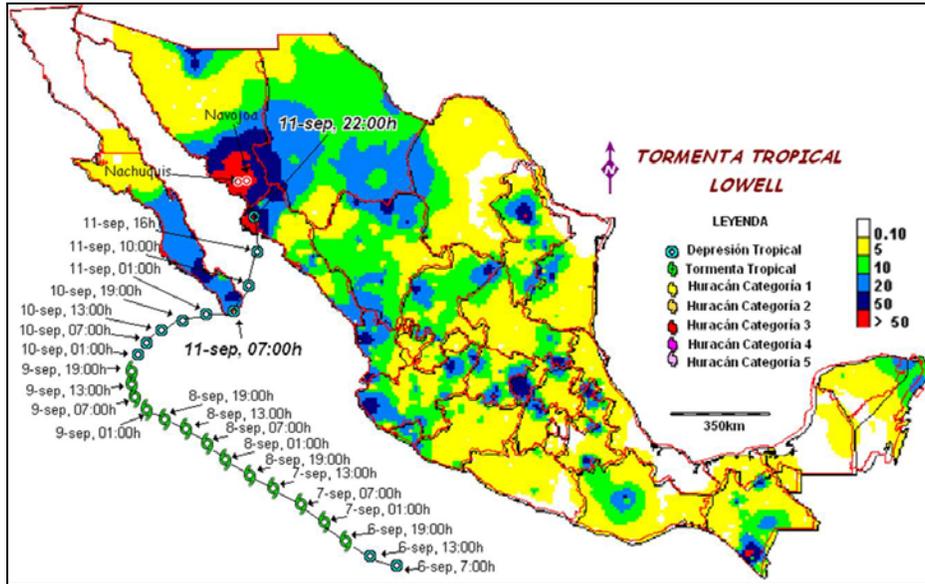


**Figura 2.73** Vientos máximos sostenidos de la depresión tropical Lowell a las 01:00 h local, del 12 de septiembre al sur de Sonora

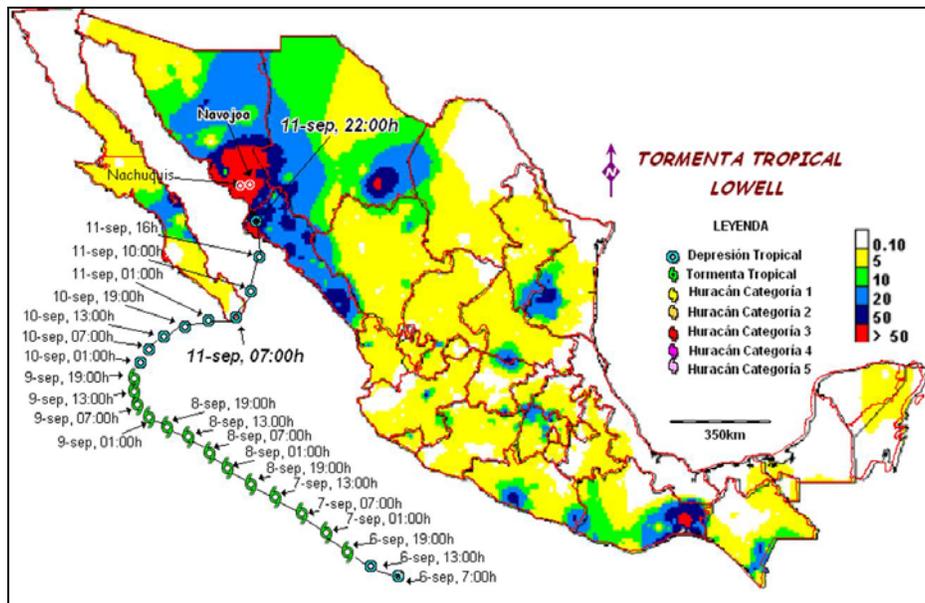
Fuente: NOAA, 2009

• **Precipitación**

La precipitación máxima en 24 h de la depresión tropical Lowell fue de 135 mm y se registró del 10 al 11 de septiembre en Navojoa, Sonora (Bravo, 2008). Por otra parte, en la estación Nachuquis se reportaron 160 mm, del día 11 al 12 (figuras 2.74a y 2.74b).



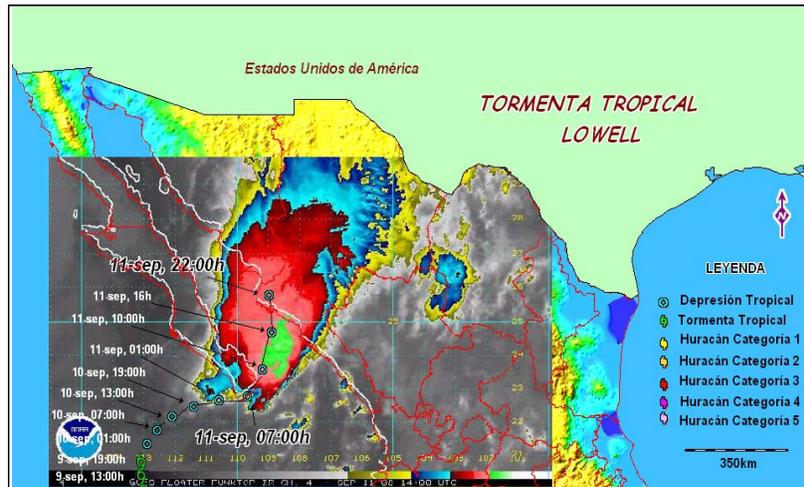
**Figura 2.74a** Precipitación en mm del 11 de septiembre



**Figura 2.74b.** Precipitación en mm del 12 de septiembre

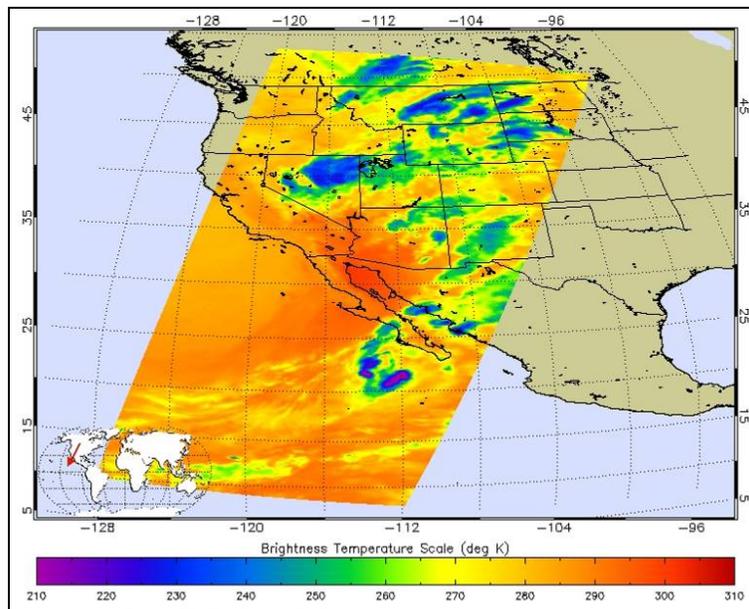
**Figura 2.74** Secuencia de la lluvia generada por el ciclón Lowell en el sur de Sonora (Con datos de Bravo, 2008)

La humedad que produjo la depresión tropical Lowell en el estado de Sonora fue importante desde que se encontraba en el océano (figura 2.74), debido a que las bandas nubosas del ciclón cubrieron gran parte del golfo de California y norte de Sinaloa, durante la mañana del día 11. Así, conforme el fenómeno avanzaba, la actividad convectiva era fuerte e intensa, y las precipitaciones ocurrían en el noroeste del país e, incluso, en el sur de los Estados Unidos de América (figuras 2.75 y 2.76).



**Figura 2.75** Imagen de satélite infrarroja muestra la actividad convectiva de la tormenta tropical Lowell sobre el sur de Sonora

(Fuente: NOAA, 2008)



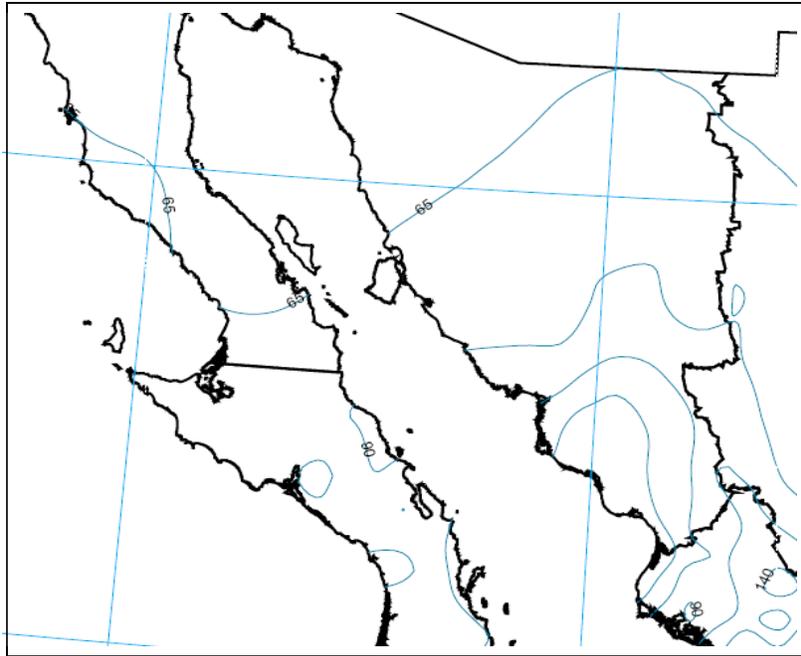
**Figura 2.76** Actividad convectiva de la tormenta tropical Lowell en el noroeste de México y sur de los Estados Unidos de América durante el día 10 a las 04:29 h

Fuente: NOAA, 2008

Por otra parte, las lluvias generadas por Lowell provocaron la saturación del terreno natural y la acumulación de agua en las partes bajas del terreno, principalmente en la cuenca baja del río Mayo (figura 2.77), en los municipios de Navojoa, Etchojoa y Huatabampo, donde se registraron precipitaciones mayores a 130 mm en 24 horas, las cuales tienen un periodo de retorno de 10 años (figura 2.78).



**Figura 2.77** Red de drenaje de la zona de impacto de la depresión tropical Lowell en el sur de Sonora (CENAPRED, 2009b)



**Figura 2.78** Umbrales de lluvia, en mm, para un periodo de retorno de 10 años con duración de 24 horas en el estado de Sinaloa

Fuente: Eslava *et al.*, 2006

- **Oleaje**

Los vientos de la depresión tropical Lowell fueron débiles a lo largo de la costa del estado de Sonora y por lo tanto, generaron oleaje mínimo.

### **Consecuencias provocadas por la depresión tropical Lowell en Sonora**

Con base en la información de las autoridades de Protección Civil del estado de Sonora y de las instituciones de gobierno del mismo, se describen algunos daños causados por el meteoro. No obstante, éstos serán detallados en el capítulo de evaluación socioeconómica.

- **Inundaciones en algunos municipios del sur de Sonora**

Las lluvias intensas provocaron que los municipios de Huatabampo, Etchojoa y Navojoa sufrieran inundaciones severas, por ejemplo, en la primera población la altura de la inundación fue mayor a 1.5 m y los daños ocurrieron principalmente en el menaje de las viviendas. El número de habitantes afectados fue de 20,000, es decir, el 68% de la cabecera municipal quedó anegada. Además, hubo daños considerables en el Centro de Salud, debido a que el agua alcanzó el techo (UEPC-Sonora, 2008).

Mientras que, en Navojoa, se presentaron desbordamientos del río Mayo, los cuales ocasionaron afectaciones en carreteras y caminos rurales, las inundaciones alcanzaron la altura de 0.80 a 1.20 m en varios lugares. Además, el nivel del dren Las Ánimas creció y afectó con aguas negras a las comunidades cercanas a éste, debido a la acumulación de desechos y basura (figura 2.79).



**A. Inundación en la cabecera municipal de Huatabampo**



**B. Nivel alcanzado por la inundación de hasta 1.50 m de las viviendas ubicadas en la cuenca baja del río Mayo**



**C. Flujo de agua por encima de un puente carretero debido a la inundación en la comunidad de Navojoa**



**D. Anegamiento de la carretera que comunica el sur de Sonora con Guaymas**



**E. Ruptura de un tramo de la carretera por el flujo de agua sobre ella**



**F. Agua estancada en el dren Las Ánimas después del flujo de agua en el mismo**

**Figura 2.79 Algunas afectaciones de las lluvias intensas generadas por la depresión tropical Lowell en el sur de Sonora**

Fuente: UEPC-Sonora, 2008

## Conclusiones y recomendaciones

El elemento que más destrucción provocó en el estado fueron las precipitaciones intensas del ciclón, que repercutieron en desbordamientos de ríos, arroyos y canales. Los mayores daños ocurrieron en los municipios de Etchojoa, Huatabampo y Navojoa, principalmente en el menaje de las viviendas localizadas en la cuenca baja del río Mayo. También se presentaron daños en la infraestructura urbana, por ejemplo, en el Centro de Salud de Huatabampo el agua llegó hasta el techo. Asimismo, hubo cortes en carreteras y caminos rurales.

Se recomienda lo siguiente:

1. Es importante iniciar la elaboración de mapas de riesgo por inundaciones que permita definir áreas afectables asociadas a un periodo de retorno, ya que algunas poblaciones están localizadas en zonas bajas que forman ríos cuando ocurre una tormenta intensa, como las generadas por ciclones tropicales. Además, ante la ocurrencia de un ciclón tropical se deben documentar sus efectos.
2. Limpiar canales, arroyos y ríos antes, durante y después de la temporada de lluvia, ya que la basura acumulada en éstos provoca la saturación de material e impide el libre flujo del agua.

### 2.1.3.3 Impacto socioeconómico

#### Apreciación de conjunto

Más de 372.1 millones de pesos fueron los daños estimados a consecuencia de las afectaciones originadas por la tormenta tropical Lowell en el estado de Sonora. Debido a las características del fenómeno (exceso de agua, más que de viento), más de la mitad de los daños (el 62%) se ubicaron en la infraestructura económica, en especial la referente a las carreteras, y posteriormente la infraestructura social (con el 34%), dentro de los cuales sobresalen los de la vivienda (tabla 2.25).

**Tabla 2.25 Resumen de daños por sectores**

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Total	Porcentaje del total
	(miles de pesos)			
<b>Sectores sociales</b>				
Vivienda	69,727.3	14,790.1	84,517.3	22.7
Infraestructura de educación	4,559.2	98.1	4,657.3	1.3
Salud	4,536.6	136.1	4,672.7	1.3
Infraestructura hidráulica	33,795.3	1,013.8	34,809.1	9.4
<b>Subtotal</b>	<b>112,618</b>	<b>16,038</b>	<b>128,656</b>	<b>34.6</b>
<b>Infraestructura económica</b>				
Infraestructura urbana	57,952.6	1,738.5	59,691.1	16.0
Infraestructura carretera	166,893.7	5,006.8	171,900.5	6.2
<b>Subtotal</b>	<b>224,846</b>	<b>6,745</b>	<b>231,592</b>	<b>62.2</b>
<b>Sectores productivos</b>				
Agricultura				0.0
<b>Otros sectores</b>				
Atención a la emergencia	0.0	11,920.1	11,920.1	3.2
<b>Subtotal</b>	<b>0.0</b>	<b>11,920.1</b>	<b>11,920.1</b>	<b>3.2</b>
<b>Total</b>	<b>337,464.7</b>	<b>34,703.4</b>	<b>372,168.1</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED sobre la base de datos del FONDEN y recolección en Campo.

En cuanto a la proporción de daños directos e indirectos, éstos fueron de 90.7% y 9.3% respectivamente. Esta abultada participación de los primeros, se debe a la gran cantidad de perjuicios registrados en la infraestructura carretera producto de las inundaciones y/o el estancamiento de la misma por varios días.

Cabe mencionar que, derivado de las características del fenómeno (inundación paulatina), no se presentaron daños de consideración en el sector eléctrico, mientras que con respecto a los sectores productivos no se tuvo registro de afectaciones en las actividades primarias; por su parte, en la industria y el comercio no se contó con el acceso a información que permitiera hacer estimaciones acerca del impacto en este rubro.

Por último, la proporción de daños con respecto al Producto Interno Bruto de la entidad fue mínima, debido a que el impacto fue más bien de tipo regional y mayoritariamente en los sectores sociales de las colonias que estuvieron inundadas, en especial aquellas que presentaron perjuicios en las viviendas y sus enseres, como se dio en el municipio de Huatabampo.

### **Atención a la emergencia**

Desde el primer momento en que la tormenta empezó a hacerse presente en el océano Pacífico con una trayectoria potencial hacia el estado de Sonora; fueron implementadas acciones con el fin de prever e impedir tragedias de gran magnitud. El gobernador Eduardo Bours solicitó apoyo al Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) a través del Fondo Revolvente, para ayudar a las familias del sur de la entidad. Sin embargo, al mismo tiempo, y esperando la respuesta por parte de la Secretaría de Gobernación, se implementó un programa emergente para el apoyo a los afectados y hacer frente a la contingencia.

Alrededor de seis mil personas fueron instaladas en refugios temporales ante la llegada inminente del meteoro en los municipios de Huatabampo, Etchojoa, Navojoa y en menor medida Benito Juárez, los que de acuerdo con la trayectoria resultarían los de mayor afectación. Estas acciones, eminentemente preventivas, dieron como resultado que se tuviera un saldo blanco.

El Sistema DIF Sonora inició la entrega de despensas, cobijas y agua embotellada para las personas que se encontraban tanto en los refugios temporales como a los que se quedaron en casas de familiares en los municipios afectados figura (2.80).



**Figura 2.80 Entrega de apoyos en el municipio de Huatabampo**

La ayuda fue coordinada por Protección Civil de Sonora y entregada por el Sistema Nacional para Desarrollo Integral de la familia (DIF) en el estado. La ayuda, proveniente de diversas fuentes, tanto públicas como privadas, consistió en despensas, cobijas, paquetes de aseo y diversas cantidades de ropa calzado, y artículos de primera necesidad. En la tabla 2.26 se puede observar una lista con el importe y tipo de apoyo recibido, así como un monto estimado de dicha ayuda calculado en 11.9 millones de pesos. (Tabla 2.26).

**Tabla 2.26 Monto y número de apoyos distribuidos por el DIF en Sonora a causa de Lowell**

Tipo de apoyo	Cantidad	Monto (miles de pesos)
Despensas	12,100	588.1
Cobijas	6,740	379.8
Placas lámina negra y hule negro	37,709	10,222.4
Paquetes de aseo	1,135	130.5
Botellas de agua	8,000	32.0
Desayunos escolares	105,365	417.2
Fletes y maniobras	varios	150.0
Piezas de ropa	28,000	n.d
Caja ropa/ zapatos	1,194	n.d
Juegos sobrecama	50	n.d
Cobertores	1,000	n.d
Almohadas	200	n.d
Artículos de primera necesidad	1,599	n.d
<b>Total de apoyo</b>		<b>11,920.0</b>

Fuente: Protección Civil del estado de Sonora.

## Sectores sociales

- **Vivienda**

Fueron 1,690 las casas que resultaron perjudicadas en diferentes grados por Lowell, la mayoría de ellas como producto de las severas inundaciones que originó la tormenta tropical y, en algunos casos, por encontrarse en zonas eminentemente de riesgo. Del total, la gran mayoría (80.7%) resultó con daños totales, mientras que los parciales y menores fueron los de menor proporción. Sin embargo, hay que resaltar las 135 reubicaciones de hogares que fueron llevadas a cabo para evitar en un futuro las pérdidas humanas y materiales. (Tabla 2.27).

**Tabla 2.27 Número y tipo de daños en vivienda a causa de Lowell**

Municipio	Tipo de apoyo				Total
	Menor	Parcial	Total	Reubicación	
Álamos		19	49	12	76
Benito Juárez	3	-	39	12	51
Etchojoa		93	473	58	585
Rosario		0	9	-	7
Quiriego		12	19	0	30
Navojoa		62	207	40	292
Huatabampo		115	567	13	649
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>301</b>	<b>1,363</b>	<b>135</b>	<b>1,690</b>

Fuente: Fondo de Desastres Naturales y Protección Civil de Sonora.

Los municipios con mayores afectaciones en este rubro fueron Huatabampo, Etchoja y en menor medida Navojoa. Más de 9 mil personas resultaron afectadas. Cabe hacer mención que la evolución de daños para la solicitud de recursos al FONDEN se realizó junto con la delegación estatal de la Secretaría de Desarrollo Social y el Instituto de Vivienda del estado de Sonora. En la figura 2.81 se puede observar la magnitud de los perjuicios.



**Figura 2.81 Viviendas inundadas en Huatabampo**

El monto total de pérdidas fue estimado en 84.5 millones de pesos (tabla 2.28), de los cuales la gran parte correspondió a daños en las viviendas (69.7 millones). Otro de los rubros que se integraron en esta evaluación, fueron los recursos para empleo temporal y las pérdidas en el menaje de las casas, las cuales derivado de las características del fenómeno, fueron en una gran proporción (figura 2.82); 5.7 millones de pesos fueron las mermas en este concepto sobre la base de estimaciones con información recolectada en campo.

**Tabla 2.28 Evaluación de daños en vivienda a causa de Lowell**  
(Miles de pesos)

Municipio	Tipo de daño				Monto
	Menor	Parcial	Total	Reubicación	
Álamos	0.0	220.9	2,178.5	500.4	2,899.8
Benito Juárez	34.9	0.0	1,733.9	500.4	2,234.3
Etchojoa	0.0	1,081.5	21,029.1	2,418.5	24,529.1
Rosario	0.0	0.0	400.1	0.0	400.1
Quiriego	0.0	139.5	844.7	0.0	984.3
Navojoa	0.0	721.0	9,203.0	1,668.0	11,592.0
Huatabampo	0.0	1,337.3	25,208.3	542.1	27,087.7
<b>Subtotal</b>	<b>34.9</b>	<b>3,500.3</b>	<b>60,597.6</b>	<b>5,629.4</b>	<b>69,727.3</b>
Pérdidas en menaje					5,794.2
Programa de empleo temporal	2.2	442.5	5,877.3	582.1	6,904.1
Gastos de operación.					2,091.8
<b>Total</b>					<b>84,517.3</b>

Fuente: Fondo de Desastres Naturales y Protección Civil de Sonora.

Es importante mencionar que tanto el gobierno de la entidad como la SEDESOL, pusieron en marcha un programa para la reposición de enseres a las familias más necesitadas. Dicho programa consistió en la entrega de paquetes, los cuales contenían diverso menaje; tanto los del gobierno del estado, como en el caso de la SEDESOL, consistían en: estufa, antecomedor, cajonera, colchón, base para colchón y juego de sartenes, además de un refrigerador. Sin embargo, no se pudo cuantificar el monto de dicho programa para incorporar el recurso al impacto total de fenómeno, con lo que solamente se incorporó la estimación realizada en gabinete.



**Figura 2.82 Pérdidas en menaje de casas inundadas en Huatabampo**

En síntesis, los daños en la vivienda representaron el 22.3% del impacto total de Lowell en siete municipios del estado de Sonora. Del total de perjuicios en la vivienda, el 82.5% fue catalogado como efectos directos del fenómeno, mientras que el restante 17.5%, correspondió a daños indirectos.

- **Salud**

A consecuencia de Lowell, el sector salud estableció los acostumbrados operativos para salvaguardar la salud de la población, que comúnmente son implementados en todo el territorio nacional, y que, en el caso de Sonora, ya habían sido realizados en toda su magnitud durante la presencia de Henriete en 2007, y otros fenómenos acontecidos durante 2008 como el presentado en el municipio de Nogales a principio de 2008, por ejemplo.

En la tabla 2.29 se pueden observar los conceptos y el número de acciones realizadas por la Secretaría de Salud, en cuanto a refugios atendidos, consultas, y todas las labores de atención médica, vigilancia epidemiológica, e insumos necesarios para el tratamiento del agua (figura 2.83).

Resulta también notable, el esfuerzo por parte de la secretaría de informar a la población por medio de cápsulas de radio y televisión, que en total sumaron 85, entre otras actividades que incluyeron reuniones de coordinación donde participaron más de 270 personas.

**Tabla 2.29 Acciones de la Secretaría de Salud por Lowell**

Concepto	Acumulado
Municipios afectados	6
Refugios atendidos	31
Población atendida	95,608
Consultas otorgadas	6,761
Muestras humanas y ambientales	1,437
Desinfección del agua (localidades)	64
Frascos de plata coloidal repartida	8,880
Kilogramos de cal utilizados	20,775
No. de dosis de vacunas	3,894
Hectáreas fumigadas	12,185
Información en radio y tv	85
Reuniones de coordinación	72
Personal participante	270

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Sonora.

El costo estimado por la misma Secretaría de todas las labores de atención fue de 6 millones 501 mil pesos, los cuales para fines de este informe fueron considerados como efectos indirectos del fenómeno, al no estar presupuestados y ser recursos extraordinarios por parte de la institución.



**Figura 2.83 Llegada de médicos y labores de encalamiento en calles del municipio de Huatabampo**

Por otra parte, las afectaciones en el sector salud, resultado de los efectos de Lowell en la entidad, dieron lugar a que 172,044 habitantes resultaron afectados, los cuales corresponden a la población no asegurada y que eran usuarios de las 20 unidades médicas (rurales en su mayoría) que resultaron perjudicadas. Cabe hacer mención que los centros de salud se encontraban en los municipios de Etchoa, Huatabampo, Benito Juárez y Navojoa.

El costo total de los daños ascendió a 4.6 millones de pesos, los cuales incluyeron 136 mil pesos referentes a los costos de operación y supervisión de la rehabilitación de las obras, que fueron considerados como efectos indirectos del fenómeno. Del total, el municipio de Etchoja fue el que concentró el 43% de los perjuicios (tabla 2.30).

**Tabla 2.30 Monto de las afectaciones en el sector salud**

Municipio	Población Afectada	Número de unidades médicas afectadas	Total (miles de pesos)
Benito Juárez	1,196	1	210.7
Etchoja	13,187	8	2,029.9
Huatabampo	48,257	6	932.0
Navojoa	109,404	5	1,364.2
Gastos de operación y supervisión			136.1
<b>Total</b>	<b>172,044</b>	<b>20</b>	<b>4,672.8</b>

Fuente: Fondo de Desastres Naturales.

Ninguno de los centros de salud que resultaron con incidentes se encontraba asegurado, por lo que el monto para resarcir los daños provino de recursos estatales y federales en igual proporción. En este sentido, sería conveniente empezar a modelar esquemas de aseguramiento para el sector al igual que en otros casos como el educativo.

### • Educación

El sector educativo también resintió los efectos del fenómeno, aunque en una menor proporción que la vivienda y/o la infraestructura de salud, ya que solamente resultaron afectados

trece espacios educativos, en donde Huatabampo resultó ser a la postre el que mayor número de unidades con perjuicios registró. (Tabla 2.31).

**Tabla 2.31 Monto de las afectaciones en el sector educativo**

Municipio	Población afectada	Escuelas dañadas	Total (miles de pesos)
<b>Escuelas de sostenimiento federal</b>			
Etchojoa	47	2	100.5
Huatabampo	836	9	2,535.3
Navojoa	186	1	174.0
Gastos de operación			84.3
Mobiliario y equipo			1,122.9
<b>Subtotal</b>	<b>1,069</b>	<b>12</b>	<b>4,017.0</b>
<b>Escuelas de sostenimiento estatal</b>			
Huatabampo	133	1	459.1
Gastos de operación			13.8
Mobiliario y equipo			167.4
<b>Subtotal</b>	<b>133</b>	<b>1</b>	<b>640.3</b>
<b>Total</b>	<b>1,202</b>	<b>13</b>	<b>4,657.3</b>

Fuente: Fondo de Desastres Naturales.

En total resultaron afectadas 1,202 personas, entre estudiantes y maestros, pertenecientes tanto a escuelas de infraestructura de sostenimiento federal como estatal. En cuanto a las primeras (doce planteles), fueron afectados en las instalaciones eléctricas exteriores, azolve de redes hidrosanitarias (así como sus muebles), cercos perimetrales y daños en mobiliario y equipo de las oficinas. Todo lo anterior dio como resultado un monto de daños de poco más de cuatro millones de pesos. (Figura 2.84).

Por su parte, solamente una escuela de sostenimiento estatal resultó con daños, esta fue la escuela secundaria número cinco en la localidad de El Citavaro en Huatabampo, con el mismo tipo de afectación que en el caso de las escuelas descritas anteriormente y quien arrojó una cantidad de perjuicios del orden de los 640 mil pesos.

Cabe hacer mención que las trece escuelas que resultaron con afectaciones contaban con seguro, por lo que una vez que las primas sean cobras por la Secretaría de Educación Pública, éstas serán devueltas a FONDEN como parte de los adelantos que se dieron para empezar la reparación de los inmuebles; no hay que olvidar que ninguna escuela presentó daños de tipo estructural.



**Figura 2.84 Escuelas primarias inundadas Huatabampo a causa de Lowell**

## Infraestructura económica

- **Comunicaciones y transportes**

El sector de comunicaciones y transportes fue sin duda el que abarcó los mayores embates de las inundaciones producto del meteoro. Con un 45% del daño total, el sector de las comunicaciones fue el que mayor cantidad de recursos solicitó a FONDEN.

Las afectaciones se ubicaron en más de 222 kilómetros de carreteras de las cuales la mayor proporción se ubicó en los municipios de Álamos, Huatabampo y Etchojoa. 319 mil personas resultaron afectadas en diversas localidades las cuales permanecieron incomunicadas en promedio tres días. (Tabla 2.32 y figura 2.85).

**Tabla 2.32 Monto de daños en comunicaciones y transportes a causa de Lowell**

Municipio	Área afectada (km)	Población afectada	Total de daños (miles de pesos)
Álamos	96.0	20,000	1,029.0
Benito Juárez	4.0	27,000	900.0
Cajeme	4.8	n.d	12,720.5
Etchojoa	42.4	56,000	65,637.4
Huatabampo	69.0	76,000	57,914.9
Navojoa	6.7	140,000	28,691.9
Gastos de operación y supervisión			5,006.8
<b>Total</b>	<b>222.9</b>	<b>319,000</b>	<b>171,900.5</b>

Fuente: Fondo de Desastres Naturales.

Los daños estimados por la propia Secretaría para acceder a recursos del FONDEN sumaron 171.9 millones de pesos de los cuales 50% correspondieron a la federación y los restantes a recursos estatales. Cabe mencionar que dicha infraestructura no se encontraba asegurada.



**Figura 2.85** Daños en carreteras en el municipio de Huatabampo

- **Infraestructura urbana**

En lo que respecta a la infraestructura urbana, las lluvias producto de Lowel afectaron a más de 258 mil personas de siete municipios, los más recurrentes resultaron los casos de Cajeme y Huatabampo. La evaluación de daños la realizó el gobierno del estado, a través de la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Social, determinándose que los principales perjuicios fueron en calles y pavimentos de las vialidades urbanas primarias (daños en carpeta asfáltica y reposición de concreto hidráulico). (Figura 2.86).



**Figura 2.86** Calles afectadas en el municipio de Huatabampo

La evaluación de daños realizada por la misma Secretaría (tabla 2.33) arrojó un costo total para la reconstrucción de 59.6 millones de pesos. De acuerdo con las reglas de operación del FONDEN, la federación únicamente aportó el 20% del monto total (11.9 millones), mientras que el estado corrió con la mayor parte del gasto con el 47.7 millones de pesos, es decir el 80%. Asimismo, fue considerado un monto de 1.7 millones para gastos de operación y supervisión de las obras, ya que se requirió un programa emergente al no haber contemplado estos recursos.

**Tabla 2.33 Daños en infraestructura urbana a causa de Lowell**

Municipio	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Población afectada	Total de daños (miles de pesos)
Álamos	2,290	500	1,065.4
Benito Juárez	7,110	62,690	1,987.7
Cajeme	142,657	131,000	39,230.7
Etchojoa	84,070	5,025	5,369.8
Huatabampo	99,851	57,785	9,182.0
Quiriego	1,392	1,050	779.5
Rosario	780	930	337.5
Gastos de operación y supervisión de obra (3%)			1,738.6
<b>Total</b>	<b>338,150.0</b>	<b>258,980.0</b>	<b>59,691.2</b>

Fuente: Fondo de Desastres Naturales.

Los daños a la infraestructura urbana sólo significaron el 15% del monto de daños causado por Lowell en los siete municipios declarados en desastres en Sonora.

### Otros sectores

Si bien otros sectores resintieron los efectos de Lowell en la entidad, como los casos de la agricultura, el comercio y los servicios, éstos no pudieron ser analizados en su magnitud. En el caso del primero, no fue solicitada la declaratoria de contingencia climatológica, con lo cual, si bien se presentaron daños, éstos no fueron cuantificados y se considera que quizás no fueron de trascendencia para pedir el apoyo federal.

En cuanto al comercio y los servicios, no se contó con la información necesaria para realizar una estimación verídica acerca de las afectaciones, aunque se puede inferir que el pequeño comercio resultó ser el más perjudicado, como en los casos de tiendas de abarrotes, fondas, estéticas, entre otros.

Derivado de que los efectos de Lowell fueron más por inundación que por viento, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) no registró daños de consideración, solamente dos subestaciones en las cuales no se pudo tener acceso al monto del percance.

## Conclusiones

Lowell fue el decimosegundo ciclón con nombre que se formó en el océano Pacífico y si bien sus efectos no fueron equiparables con algunos meteoros que en el pasado afectaron a Sonora, sus efectos fueron más bien focalizados en siete municipios de la entidad, que posteriormente se incrementarían por la presencia de Norbet.

Por las características de Lowell (el cual dejó una cantidad enorme de agua) las afectaciones se concentraron en la infraestructura pública, especialmente en las carreteras, seguida de los daños registrados en la vivienda.

En este sentido, posterior a la presencia de Lowell, se realizaron acciones con el propósito de evitar al máximo futuros daños en este tipo de eventos, como ejemplo de ello fueron las reubicaciones en viviendas en zonas de riesgo y el estudio de vulnerabilidad que se realizarían en algunos centros de salud que resultaron perjudicados.

Una vez más se comprueba con este fenómeno, la necesidad de plantear esquemas de reaseguramiento para los centros de salud, al igual que el esquema que posee la SEP en sus escuelas.

Por último, es conveniente apuntar la necesidad de dirigir esfuerzos a la realización de atlas municipales de riesgos con el fin de que sea una herramienta indispensable para la planeación del desarrollo urbano y evitar al máximo las pérdidas en vivienda.

## **2.1.4 Características e impacto socioeconómico de las lluvias e inundaciones ocurridas del 19 al 22 de septiembre de 2008 en el estado de Veracruz**

### **2.1.4.1 Presentación**

Veracruz ha sido históricamente de las entidades más afectadas por fenómenos de origen hidrometeorológico. El 2008 no fue la excepción, ya que fueron varios los que impactaron las diferentes regiones del estado. El evento más severo se registró entre el 19 y el 22 de septiembre, en la zona sur, también conocida como la Región Olmeca, en donde se ubica el municipio de Minatitlán que fue el que resintió más los efectos de las severas lluvias y posteriores inundaciones.

Debido a lo anterior, el Centro Nacional de Prevención de Desastres organizó una misión de evaluación del 2 al 5 de noviembre con el fin de recopilar información acerca de las características y el impacto socioeconómico que provocaron dichos fenómenos. La misión estuvo conformada por un investigador de la Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos, encargado de estudiar las características del fenómeno, y dos integrantes de Área de Estudios Económicos y Sociales, encomendados a evaluar el impacto económico y social del desastre.

El presente reporte recoge parte de la información recopilada en campo, así como estimaciones propias en algunos de los sectores afectados.

### **2.1.4.2 Características del fenómeno**

#### **Antecedentes**

Desde los primeros días de septiembre de 2008 las lluvias se hicieron presentes en gran parte del estado de Veracruz, debido al frente frío no. 1 y al paso de las ondas tropicales 29, 30, 31 y 32. La zona sur fue donde se registraron las precipitaciones más intensas, del 14 al 26 de septiembre. Estas lluvias ocasionaron avenidas extraordinarias en los ríos Coatzacoalcos y Uxpanapa, afectando seriamente la ciudad de Minatitlán.

Debido a lo anterior, se realizó una visita a la capital de esta entidad con el objetivo de llevar a cabo reuniones con los diferentes sectores involucrados en la atención de la emergencia, recopilar información y, en función de esto, analizar el evento que originó el desbordamiento del río Coatzacoalcos.

- **Marco Físico**

#### **Ubicación**

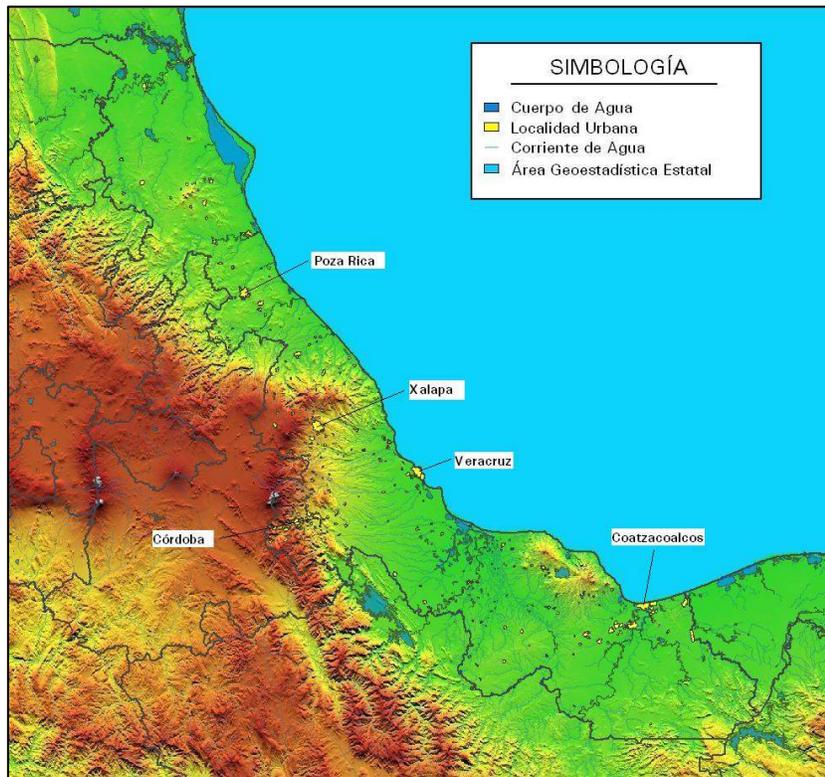
El estado de Veracruz se encuentra en la parte centro-oriental del país, tiene una extensión superficial de 71,491.69 km<sup>2</sup>, que representa el 3.66 % de la superficie total de México; su capital es la ciudad de Jalapa de Enríquez. Colinda al sur con los estados de Oaxaca y Chiapas, al norte con Tamaulipas, al oriente con el golfo de México, y al poniente con San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla (figura 2.87).



**Figura 2.87** Ubicación del estado de Veracruz y de la cuenca de río Coatzacoalcos

**Población**

De acuerdo con el INEGI, en el 2000 el estado de Veracruz contaba con una población total de 6,908,975 habitantes, equivalente al 7.09% del total del país, ocupando así el 3<sup>er</sup> lugar de los estados más habitados de México. Las cinco ciudades más pobladas, en orden de importancia, son: Veracruz, Jalapa, Coatzacoalcos, Poza Rica y Córdoba (figura 2.88).



**Figura 2.88** Topografía y principales ciudades de Veracruz

## Topografía

Veracruz es uno de los estados más grandes del territorio nacional, su topografía es irregular, ya que cuenta con grandes extensiones planas en el centro y sur (planicie costera) y por otro, se tienen regiones serranas en los límites con los estados de Puebla e Hidalgo (Sierra Madre Oriental) y en el sur (Sierra de los Tuxtlas), como se puede ver en la figura 2.88.

- **Cuencas hidrológicas y corrientes principales de agua**

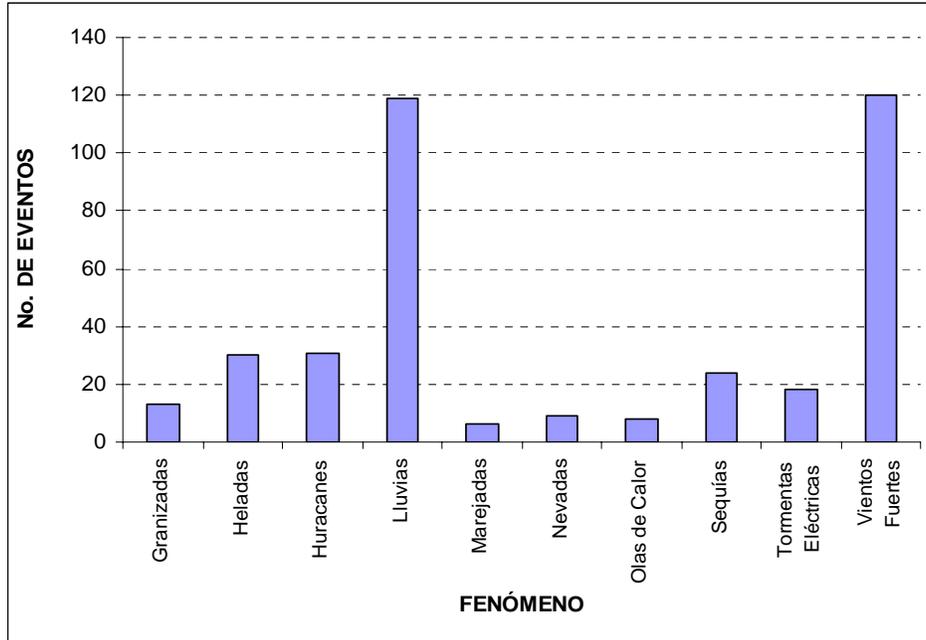
El estado de Veracruz tiene una gran cantidad de cuencas hidrológicas, la mayoría compartidas con los estados vecinos y sólo algunas se desarrollan enteramente dentro del estado. En el caso particular de la cuenca del río Coatzacoalcos nace en la sierra de Oaxaca y escurre por toda la zona sur de Veracruz (figura 2.89).



**Figura 2.89** Cuenca del río Coatzacoalcos

- **Antecedentes de fenómenos hidrometeorológicos en el estado de Veracruz**

Más del 50% de los fenómenos de origen natural que provocan desastres en México corresponden a los de tipo hidrometeorológicos (La Red, 2005; CENAPRED, 2001). Más aún, en el periodo comprendido entre 1970 y 2003 (La Red, 2005), los eventos de origen hidrometeorológico que más se han registrado en el estado de Veracruz corresponden a las lluvias y al viento (figura 2.90), cuya principal consecuencia son las inundaciones, particularmente en las zonas de planicie.



**Figura 2.90** Registro de fenómenos de origen hidrometeorológico que han afectado al estado de Veracruz. Periodo 1970 – 2003

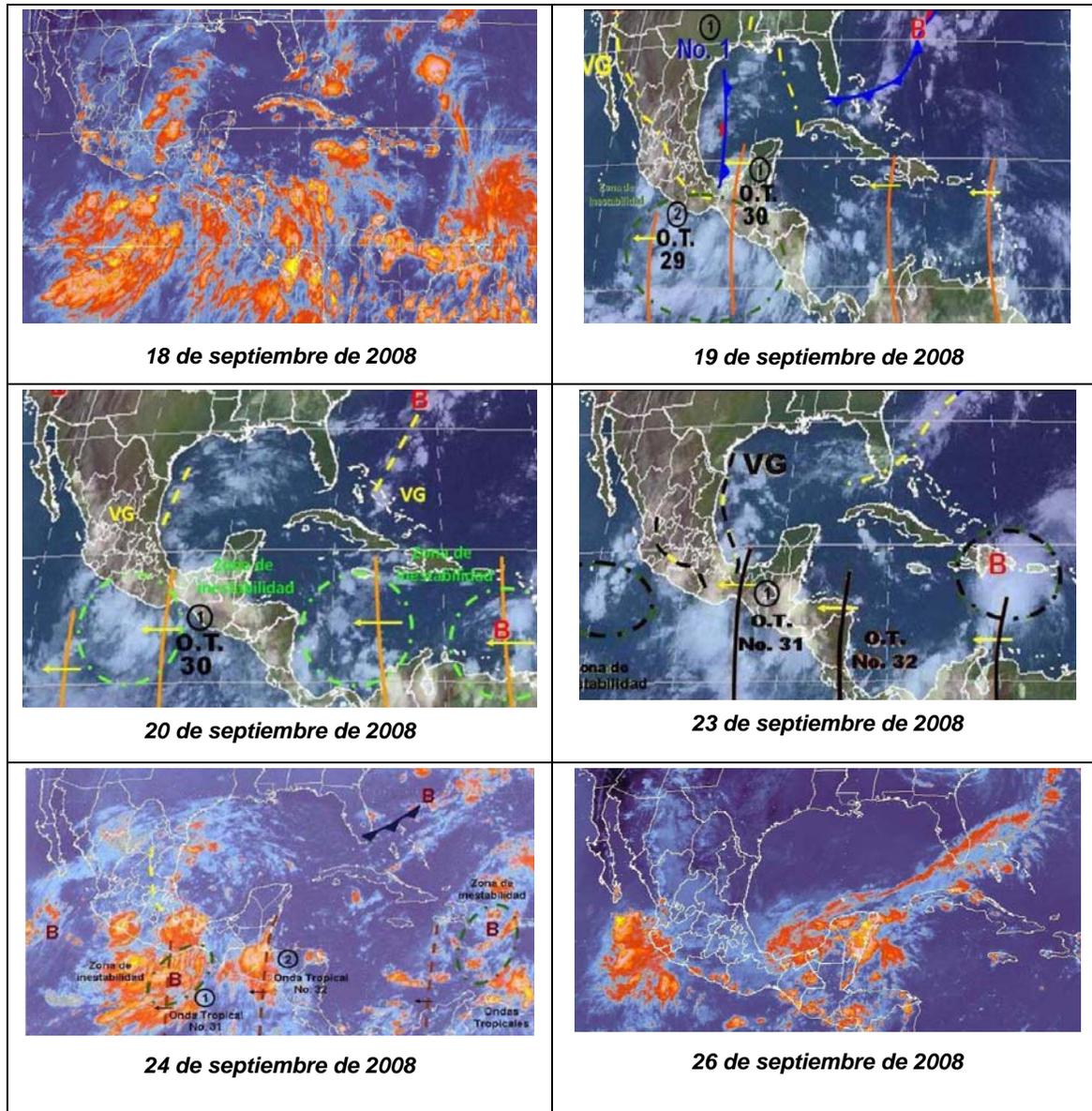
Fuente: La Red, 2005

### Descripción del fenómeno

A continuación se explica la manera como se fueron presentando los diferentes fenómenos meteorológicos registrados durante el periodo en estudio. Posteriormente, se comparan las precipitaciones registradas con los valores históricos de septiembre y, finalmente, se comparan con valores de precipitación en 24 h extrapolados para diferentes periodos de retorno.

- **Desarrollo del evento**

En el mosaico presentado en la figura 2.91 se muestran imágenes de satélite de los días 18 al 28 de septiembre de 2008, en las que se aprecia la gran actividad atmosférica, particularmente el avance de las ondas tropicales 29, 30 y 31, así como la localización del frente frío no. 1 (ubicado como estacionario sobre el suroeste del golfo de México), en la zona sur del país y, específicamente, sobre la cuenca del río Coatzacoalcos.



**Figura 2.91** Imágenes de satélite entre los días 18 a 26 de septiembre de 2008

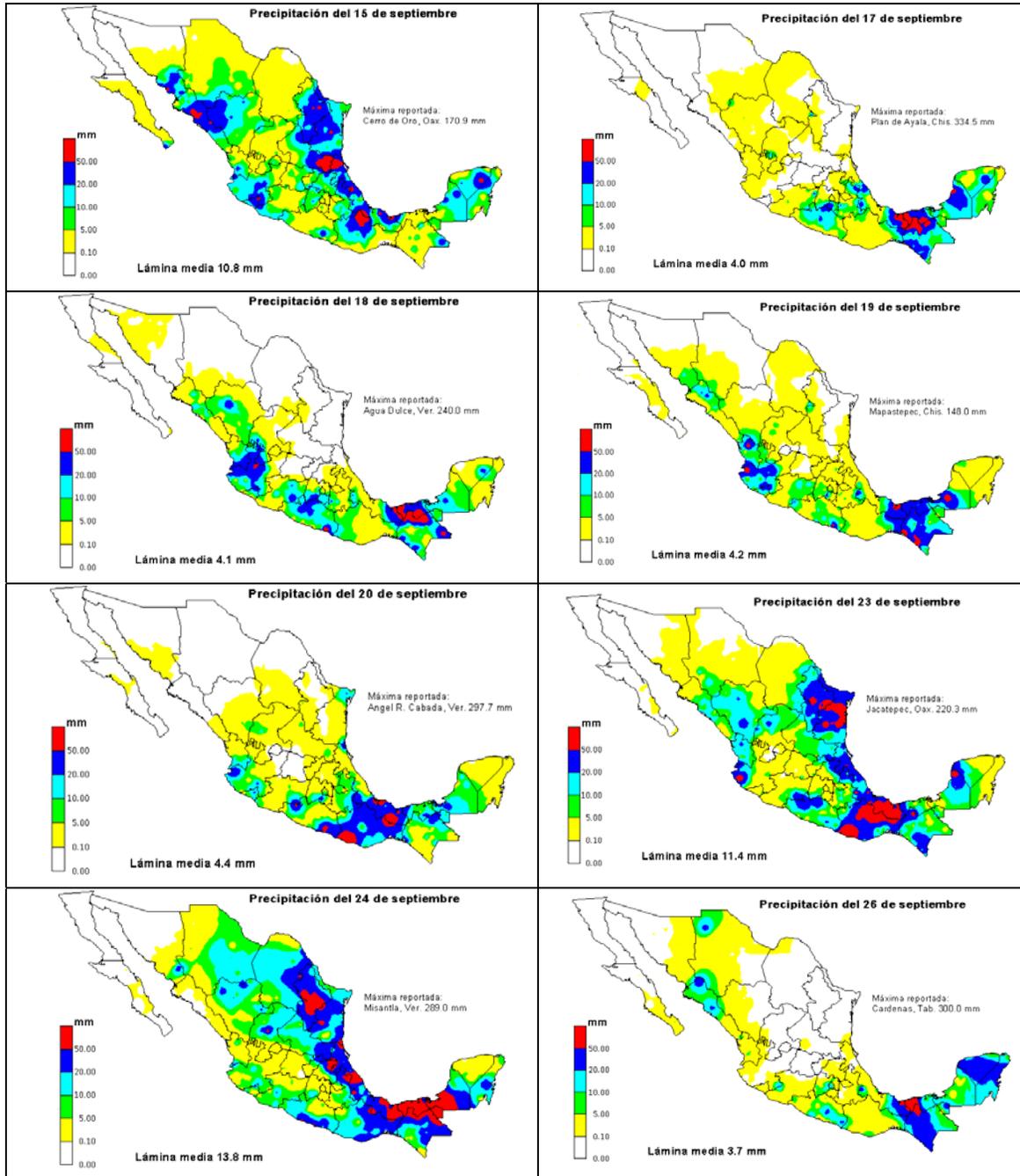
Fuente: CONAGUA-SMN, 2008

Estos sistemas meteorológicos ocasionaron lluvias localmente intensas en el periodo del 15 al 26 de septiembre de 2008 sobre la cuenca del río Coatzacoalcos, lo que arroja un promedio del orden de los 530 mm (tabla 2.34).

**Tabla 2.34** Lluvias (mm) registradas por las estaciones climatológicas que se ubican en la cuenca del río Coatzacoalcos

No.	Estación	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Acum.
1	PB 3 de la Cangrejera	45.0	89.2	113.0	14.5	72.0	81.5	20.0	17.0	75.0	67.0	34.0	47.0	55.0	730.2
2	La Cangrejera	52.5	118.0	103.8	37.0	47.5	37.0	30.5	16.5	74.5	53.5	10.0	66.5	50.0	697.3
3	Coatzacoalcos	131.6	80.3	71.6	2.1	58.0	98.2	5.5	11.0	58.7	69.2	28.8	52.1	---	667.1
4	Las Perlas	0.0	8.5	19.5	10.5	37.5	165.7	85.8	19.8	57.2	30.5	76.0	7.2	0.0	518.2
5	PB 2 de la Cangrejera	4.0	28.0	22.0	43.0	38.0	61.5	23.5	11.5	41.0	11.0	84.0	42.0	42.5	452.0
6	Tierra Morada	0.8	4.7	28.0	24.0	38.0	55.0	0.0	7.0	72.0	85.5	19.0	17.0	9.8	360.8
7	Jesús Carranza	0.0	4.0	9.0	1.2	24.5	61.2	33.5	33.0	59.0	33.0	5.9	9.0	1.5	274.8

En el siguiente mosaico se presenta la lluvia acumulada en 24 h, para los días más críticos en la cuenca del río Coatzacoalcos.



**Figura 2.92** Precipitación acumulada en 24 h en diferentes días entre el 15 y el 26 de septiembre de 2008

Fuente: CONAGUA-SMN, 2008

De acuerdo con los mapas de lluvia de la Unidad del Servicio Meteorológico Nacional (USMN, figura 2.92), se observa que entre el 14 y el 26 de septiembre de 2008 fueron varias las ocasiones en las que se registraron lluvias intensas que alcanzaron valores mayores a los 200 mm en 24 h (septiembre 18, Aguadulce 240 mm y septiembre 20, Angel R. Cabada 297.70 mm). Adicionalmente, se observa que la intensidad de las lluvias fue torrencial (más de 150 mm en 24 h).

- **Comparación de la precipitación con los datos históricos y umbrales**

Si se revisan los valores máximos de precipitación mensual acumulada en el país (tabla 2.35), se observa que septiembre es el mes más lluvioso, que los valores registrados en septiembre de 2008 no difieren mucho de la media histórica y que el valor esperado para Veracruz sólo es superado por Tabasco, pero ambos están por arriba de la media nacional.

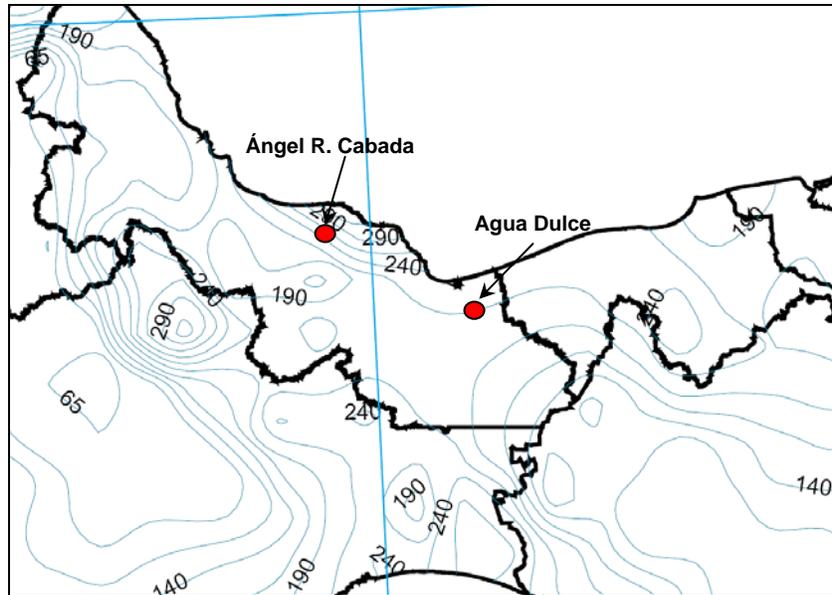
**Tabla 2.35 Comparación de la precipitación máxima mensual en algunos estados del país (mm)  
Periodo (1941 - 1996)**

Estado	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Aguascalientes	13.3	6.3	3.4	7.5	16.4	70.8	101.4	103.3	76.9	33.2	12.5	11.1
Chiapas	83.8	59.4	49.8	56.5	133.1	270.5	272.9	265.2	342.1	230.0	111.6	107.5
Distrito Federal	7.8	4.7	8.9	22.6	50.7	123.9	155.1	141.7	122.6	50.4	10.5	6.1
Hidalgo	21.6	18.1	22.3	41.7	69.4	128.4	120.7	111.5	161.0	80.5	37.3	22.5
Oaxaca	31.4	28.0	22.3	31.1	88.9	257.3	265.3	247.6	288.2	143.2	61.2	38.5
Puebla	30.6	25.5	26.0	44.4	83.3	181.0	187.6	174.1	222.2	123.4	59.9	35.4
San Luis Potosí	20.5	17.5	16.8	36.6	69.3	156.3	149.6	150.4	209.0	95.4	37.3	25.9
Tabasco	187.3	120.4	84.1	71.8	126.3	248.7	210.0	246.7	381.3	346.4	212.4	197.3
Tamaulipas	19.5	15.8	15.9	35.8	70.3	129.3	108.9	105.6	154.5	72.4	25.0	19.9
<b>Veracruz</b>	<b>42.0</b>	<b>35.0</b>	<b>32.9</b>	<b>44.4</b>	<b>76.8</b>	<b>208.8</b>	<b>237.1</b>	<b>195.8</b>	<b>292.3</b>	<b>155.2</b>	<b>82.7</b>	<b>56.5</b>
Nacional	27.3	18.2	15.2	19.2	40.8	104.6	140.4	136.1	142.0	72.5	31.1	30.0

Fuente: SMN-CONAGUA, 2009.

El valor promedio de la lluvia acumulada en septiembre en el estado de Veracruz, de 1941 a 1996, es de 292.3 mm (tabla 2.35), que al compararlo con los 530 mm que en promedio se registraron en la cuenca del río Coatzacoalcos, significa que las lluvias de ese mes en 2008 representan un 180% respecto a lo registrado en la climatología para el mes de septiembre.

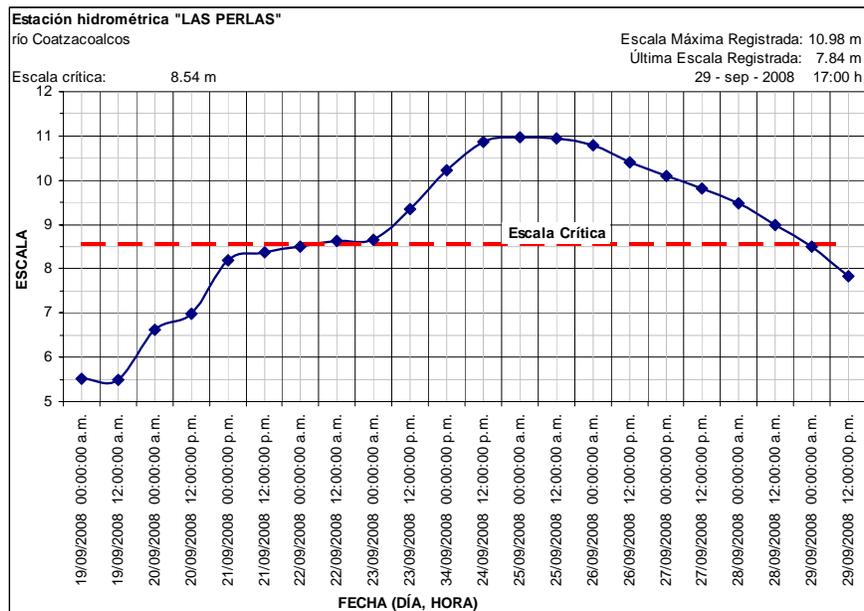
Para precisar la recurrencia de estas lluvias se revisaron los mapas de precipitación máxima en 24 horas elaborados por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (figura 2.93). Al analizar la distribución espacial del evento (tabla 2.35 y figura 2.93) y compararla con los mapas de isoyetas se concluye que el periodo de retorno es de 10 años.



**Figura 2.93 Isoyetas (valores en mm) para una duración de 24 horas y periodo de retorno de 10 años**

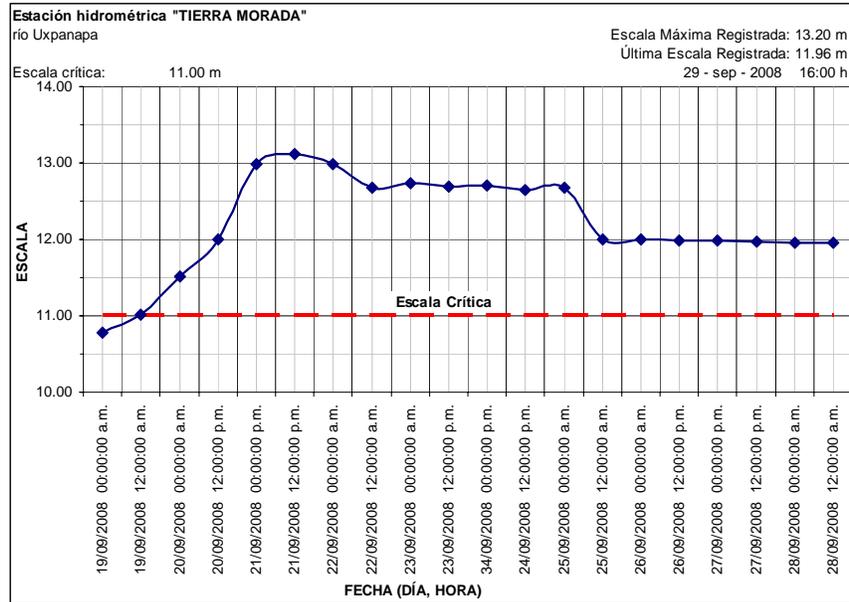
### Efectos generados por la avenida en el Río Coatzacoalcos

Las lluvias registradas en la zona (tabla 2.93), ocasionaron avenidas extraordinarias sobre los ríos Coatzacoalcos y Uxpanapa. Para ejemplificar el incremento en el nivel del agua se presentan los registros de las estaciones hidrométricas Las Perlas (municipio de Jesús Carranza) y Tierra Morada (municipio de Las Choapas), ubicadas en la parte alta de la cuenca del río Coatzacoalcos (figuras 2.94 y 2.95).



**Figura 2.94 Registro de la variación del nivel del agua en la hidrométrica Las Perlas**

Fuente: DGC-CONAGUA



**Figura 2.95 Registro de la variación del nivel del agua en la hidrométrica Tierra Morada**

Fuente: DGC-CONAGUA

Nótese que en ambos casos, el nivel del agua que alcanzó el río en dichas hidrométricas superó el valor de la escala crítica, lo que significa que se presentaron desbordamientos en las zonas aledañas a esas estaciones. Para el caso del río Uxpanapa, desde el 22 de septiembre y hasta el 29, mientras que en el Coatzacoalcos fue desde el 19 de septiembre y continuó hasta después del 28.

- **Problemática generada por la avenida en el río Coatzacoalcos**

Es importante comentar que la ciudad de Minatitlán cuenta con una protección marginal que en 2.7 km consta de un bordo de terracería (figura 2.96a) y 2.3 km a base de tablaestacas (figura 2.96b); sin embargo, existe una ventana de 80 m que es usada como embarcadero.



a) Bordo de terracería

b) Tablaestacado

**Figura 2.96 Protección marginal de Minatitlán en el río Coatzacoalcos**

Fuente: GoogleEarth

Debido a la avenida generada en las cuencas de los ríos Coatzacoalcos y Uxpanapa, el 26 de septiembre comienza a entrar agua hacia la zona urbana de Minatitlán, a través de las atarjeas y las juntas de las tablaestacas. Por la tarde de ese mismo día el agua rebasa el bordo, provocando que una parte del mismo se colapse. Hacia la medianoche, las zonas más bajas de la zona urbana presentaban tirantes de hasta 1.5 m.

Para el 27 de septiembre la zona centro de la ciudad presentaba niveles de agua de 1 m. Los ocho cárcamos de bombeo con capacidad de 800 lps cada uno, resultaron insuficientes para drenar el agua que ingresaba a la zona urbana, mientras que el nivel del río Coatzacoalcos seguía en ascenso. La situación se había salido de control.

Se estima que la superficie inundada entre zona urbana, zona rural y pantano fue del orden de 150 ha (1.5 km<sup>2</sup>).

Durante la emergencia se mantuvo un monitoreo horario del río Coatzacoalcos así como de sus afluentes. Su máximo nivel, a la altura de Minatitlán lo alcanzó el 29 de septiembre a las 7:00 h, con una lectura de escala de 2.75 msnm (1.35 m por encima de su nivel normal). En esos momentos el agua entraba a la zona urbana por encima de todo el tramo protegido con tablaestacas y por una gran parte del bordo.

### • Recomendaciones para mitigar el efecto de las inundaciones

La problemática identificada, básicamente se puede describir en tres grandes rubros: reparación y reforzamiento de la obra de protección, ordenamiento territorial y control de azolves. Al mismo tiempo se hace una propuesta para el control de las inundaciones que se presentan en la zona.

a) *Reparación y reforzamiento de la obra de protección*

Durante la emergencia se realizó una inspección de la obra de protección, pero por falta de tiempo no se llevó a cabo con el detalle necesario. Por ello, es conveniente llevar a cabo una nueva inspección que permita identificar aquellos puntos o tramos que requieren reparaciones o incluso reforzamiento.

Como la altura de la obra de protección fue rebasada durante este evento, es necesario revisar la altura de diseño de la misma, considerando las condiciones actuales del río y condiciones de frontera asociadas con diferentes escenarios (tanto periodos de retorno como el nivel en el mar).

b) *Ordenamiento territorial*

Debido al proceso natural del río, en la zona interior de la curva ubicada frente a la ciudad de Minatitlán, se tiene una zona de depósito de sedimento que provoca el estrechamiento del río y que “esos nuevos terrenos” sean invadidos, generando asentamientos irregulares que a la larga serán difíciles de reubicar.

Por lo anterior, una recomendación es que las autoridades locales frenen los asentamientos en esa parte de la ciudad, ya que para poner en práctica una solución integral del problema de inundaciones será necesario reubicar a esa población, ya que conforme crezca será más complicado llevar a cabo dicha tarea.

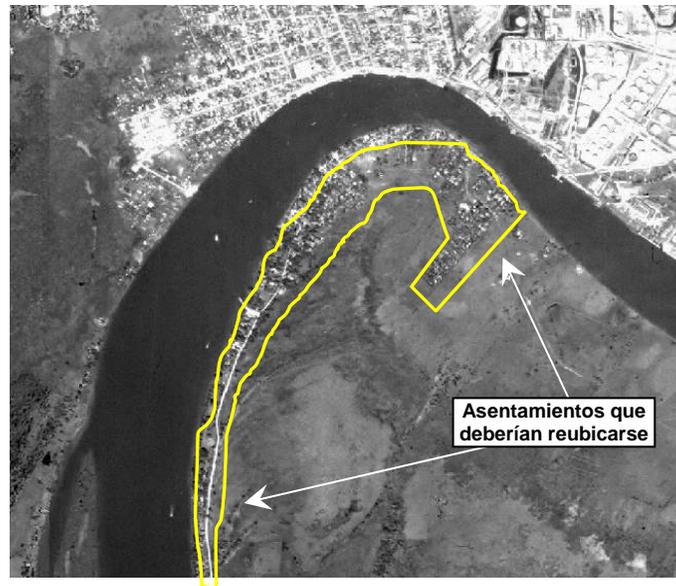
c) *Control de azolves*

Dentro de las acciones a realizar, propuestas por la CONAGUA, se encuentra el dragado del cauce, cuyo objetivo es darle mayor capacidad de conducción al río en el tramo donde éste se reduce; sin embargo, esta solución será temporal ya que por la dinámica misma del río después de algún tiempo o del paso de algunas avenidas volverán a depositarse azolves y, por tanto, se tenga la disminución de la capacidad del río.

Una solución de más largo plazo es tratar de controlar los sedimentos desde las partes media y alta de la cuenca, reduciendo la generación de sedimentos mediante reforestación y obras para el mejoramiento de las cuencas (Salas, 1999; Salas 2004).

*Propuesta: Cauce piloto*

Dado que frente a la ciudad de Minatitlán el cauce del río Coatzacoalcos se estrecha, reduciendo su capacidad de conducción, la solución inmediata sería construir una obra de protección en el lado interior de la curva, conservando el ancho promedio del río; sin embargo, eso representaría la reubicación de toda la franja de asentamientos ubicados en la parte interior de la curva (figura 2.97).



**Figura 2.97** Franja de asentamientos que deben reubicarse al proponer conservar el ancho promedio del río

Fuente: GoogleEarth

Para evitar eso, una segunda opción es construir un cauce piloto cuyo funcionamiento iniciara a partir de cierto gasto (por ejemplo, el correspondiente a un  $Tr = 2$  años) y entre ambos cauces (el del río Coatzacoalcos y el piloto) desalojarán la avenida que estuviera bajando de la cuenca alta (figura 2.98).



**Figura 2.98** Trazo propuesto para el cauce piloto

Fuente: GoogleEarth

De acuerdo con lo anterior, el cauce piloto tendría una longitud aproximada de 5 km y funcionaría sólo durante eventos extraordinarios, con lo que se evitaría reubicar a la población asentada en la zona interior de la curva.

## Conclusiones y recomendaciones

La inundación que afectó a la ciudad de Minatitlán se debió a precipitaciones poco frecuentes. Aunque al comparar la lluvia máxima registrada en 24 h (18 de septiembre) resulta que tiene un periodo de retorno de 10 años, dado que se registraron otros días con alta precipitación, probablemente al considerar duraciones mayores a 24 h, el periodo de retorno aumentará.

La solución de dragar el cauce es resultado de que la degradación de la cuenca comienza a mostrar sus efectos, los cuales podrían continuar en el futuro cercano o, incluso, agravarse, pero por sí misma no es una solución adecuada.

Otro problema identificado es la falta de ordenamiento territorial. Desde ahora se vislumbra que el estrechamiento del cauce será, en el futuro, parte fundamental en la problemática, por lo que las autoridades locales deberían evitar que los asentamientos en esa zona crezcan, e incluso, tratando de reubicar poco a poco a todas esas familias.

La obra de protección en el lado interior de la curva podría ayudar para mantener la capacidad de conducción del cauce, pero su construcción implica graves problemas sociales debidos a la reubicación de un número considerable de familias. Por su parte, la construcción de un cauce piloto para aliviar al cauce principal del río Coatzacoalcos parece una buena idea; sin embargo, el costo de la obra seguramente es importante. En este caso habrá que realizar un estudio de costos vs. beneficios para identificar su factibilidad económica.

En cualquier caso, las soluciones planteadas no resolverán la problemática al 100%, ya que es necesario acompañarlas con acciones de mejoramiento de las cuencas para reducir el aporte de sedimentos hacia el cauce y, en caso de que éste llegue, contar con algunas obras que ayuden a retener dicho material.

A manera de recomendaciones, se enlista una serie de reglas simples cuya práctica repercute en una disminución del riesgo por inundación:

- Mantenimiento y no invasión de los cauces. Mientras no se respete esta premisa, los daños a la población por este tipo de fenómenos seguirán ocurriendo.
- Se recomienda utilizar la “*Guía para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*” elaboradas por el CENAPRED, donde se podrán encontrar herramientas básicas para delimitar las zonas de mayor riesgo, así como la vulnerabilidad de la población y de sus bienes y, con base en ello elaborar, modificar o completar un plan de emergencias ante este tipo de fenómenos.
- Cabe mencionar que la CONAGUA cuenta con planes de emergencia para algunas de las cuencas del país, como es el caso de la cuenca del río Coatzacoalcos (CONAGUA, 2000), por lo que es deseable que tanto las autoridades locales, estatales, así como la población, estén siempre al tanto de dicha información.

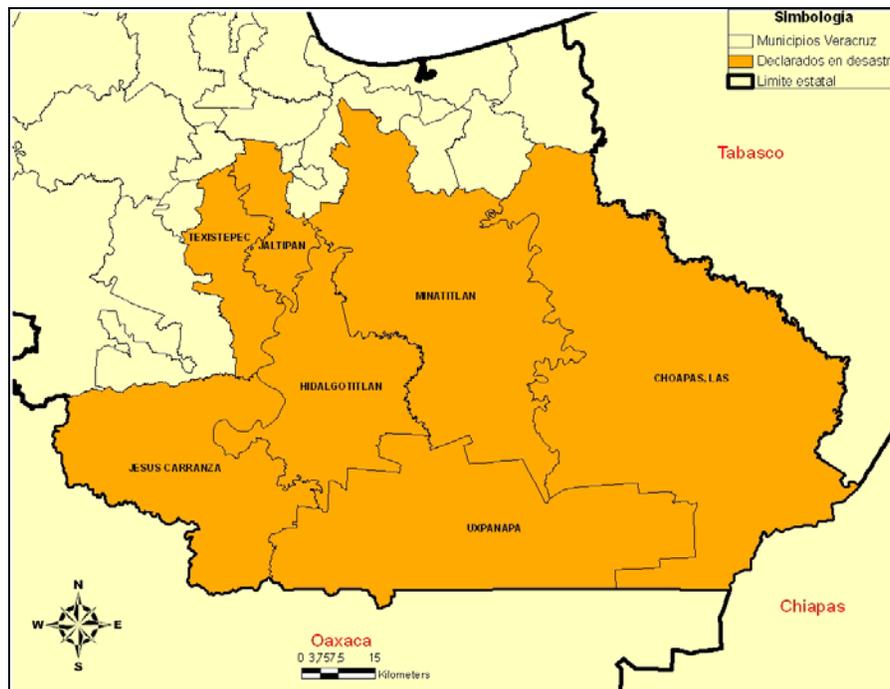
### 2.1.4.3 Impacto socioeconómico

#### Apreciación de conjunto

El estado de Veracruz fue impactado por lluvias intensas desde principios de año. El evento más severo de 2008 fue consecuencia de las lluvias e inundaciones registradas entre el 19 y el 22 de septiembre, mismas que afectaron en la zona sur de la entidad. Sin duda el municipio que registró la mayor cantidad de daños fue Minatitlán, ya que permaneció inundado por varios días a consecuencia del desbordamiento del río Coatzacoalcos.

Debido a la magnitud de los daños, el gobierno del estado solicitó, en primer lugar, la Declaratoria de Emergencia para los municipios de Jáltipan, Hidalgotitlán, Jesús Carranza, Las Choapas, Minatitlán, Texistepec y Uxpanapa, con el fin de atender las necesidades básicas de la población afectada y habilitar los refugios temporales necesarios; y posteriormente, la Declaratoria de Desastre para realizar las labores de reconstrucción y rehabilitación de la infraestructura pública afectada, así como de las viviendas inundadas, (figura 2.99).

Cabe destacar que por este fenómeno se activaron los tres mecanismos financieros con los que cuenta el gobierno federal para hacer frente al impacto de los desastres: El Fondo Revolvente con la Declaratoria de Emergencia, para la adquisición de insumos y trabajos de atención a la población damnificada, el Programa FONDEN con la Declaratoria de Desastre para la reconstrucción y rehabilitación de la infraestructura pública del estado, y el PACC con la Declaratoria de Contingencia Climatológica para reactivar el sector primario, apoyando a los productores de bajos ingresos que perdieron sus cultivos.



**Figura 2.99 Municipios declarados en desastre por las inundaciones registradas del 19 al 22 de septiembre en el estado de Veracruz**

En cuanto al monto de daños, el sector más afectado fue el de comunicaciones y transportes, mismo que requirió de más de 550 millones de pesos para la reconstrucción de la infraestructura

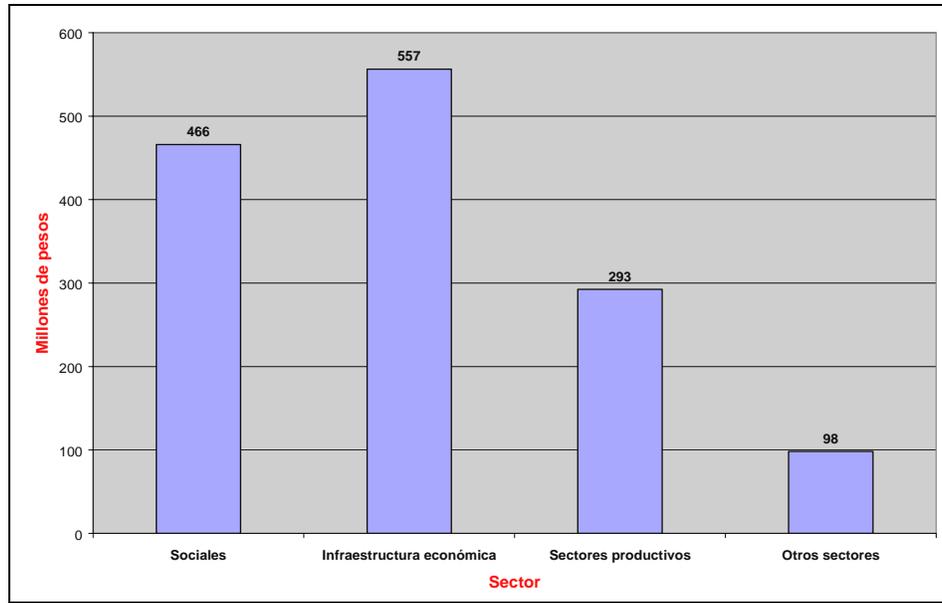
carretera del estado. Otro de los sectores que sufrió un severo impacto fue el agropecuario, que aunque económicamente no se equipara a los presentados en la infraestructura carretera, socialmente sí representó un desequilibrio en la economía de los productores de bajos ingresos y en la vida cotidiana de sus familias.

La estimación del impacto económico del fenómeno arrojó la cifra de 1,413 millones de pesos, siendo éste uno de los desastres más severos del año a nivel nacional. La infraestructura económica fue el rubro que acumuló la mayor proporción de daños con 39.4% del total cuantificado, seguida de la infraestructura social con el 33.0% y los sectores productivos con 20.7%; por último las acciones de atención a la emergencia y las correspondientes para resarcir el impacto en el medio ambiente tuvieron una participación del 7.0% con respecto al total estimado, (tabla 2.36 y figura 2.100).

**Tabla 2.36 Resumen de daños ocasionados por las lluvias e inundaciones registradas entre el 19 y el 22 de septiembre en el estado de Veracruz**

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Total	Porcentaje del total
	(miles de pesos)			
<b>Infraestructura social</b>				
Vivienda	64,717.3	125,554.3	190,271.6	13.5
Infraestructura de educación	3,900.6	68.5	3,969.1	0.3
Salud	5,920.7	177.6	6,098.3	0.4
Infraestructura hidráulica	251,068.3	14,565.4	265,633.7	18.8
<b>Subtotal</b>	<b>325,607</b>	<b>140,366</b>	<b>465,973</b>	<b>33.0</b>
<b>Infraestructura económica</b>				
Infraestructura eléctrica	5,654.8	450.6	6,105.4	0.4
Infraestructura carretera	534,398.6	16,032.0	550,430.6	38.9
<b>Subtotal</b>	<b>540,053</b>	<b>16,483</b>	<b>556,536</b>	<b>39.4</b>
<b>Sectores productivos</b>				
Agricultura, ganadería y pesca	13,059.2	249,130.9	262,190.1	18.6
Comercio e industria	0.0	30,402.9	30,402.9	2.2
<b>Subtotal</b>	<b>13,059</b>	<b>279,534</b>	<b>292,593</b>	<b>20.7</b>
<b>Otros sectores</b>				
Atención a la emergencia	0.0	20,683.0	20,683.0	1.5
Medio ambiente	0.0	77,588.3	77,588.3	5.5
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>98,271</b>	<b>98,271</b>	<b>7.0</b>
<b>Total</b>	<b>878,719.5</b>	<b>534,653.5</b>	<b>1,413,373.0</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de diversas fuentes (Dependencias estatales, FONDEN, PACC, etc.).



**Figura 2.100 Distribución de daños por grandes sectores**

La mayoría de los daños cuantificados fueron considerados como directos, es decir afectaciones en los acervos fijos, inmuebles y mobiliario de los diferentes sectores, sumando poco más de 878 millones de pesos. Por otro lado, los efectos indirectos sumaron cerca de 535 millones como consecuencia de gastos de operación, acciones realizadas por las diferentes dependencias para atender la emergencia y la baja en la producción de los sectores agrícolas, pecuarios, pesqueros y comerciales, entre otros.

### **Características socioeconómicas del estado de Veracruz**

El estado de Veracruz Ignacio de la Llave colinda al norte con Tamaulipas y el golfo de México; al este con el golfo de México, Tabasco y Chiapas; al sur con Chiapas y Oaxaca; al oeste con Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí. Su división política es de 212 municipios; el estado de Veracruz representa el 3.7% de la superficie del país. Del total de municipios de Veracruz, 49 son 100% rurales, es decir, todos sus habitantes viven en localidades formadas por menos de 2,500 habitantes.

La razón de dependencia en Veracruz es 49.8%, lo que significa que por cada 100 personas en edad de ser productivas, hay 50 en edad de ser dependientes. La edad mediana en el estado es de 25 años y en el país 24 años.

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el estado de Veracruz contaba en 2005 con 7,110,214 habitantes lo que equivale al 6.8% de la población total de la nación y una tasa de crecimiento del 0.51%, menor que la nacional de 1.02%. Su densidad de población es de 99 habitantes por kilómetro cuadrado.

Poco más del 70% de la aportación al PIB estatal recae en cuatro sectores de actividad económica: Servicios comunales, sociales y personales con 22.5%, comercio, restaurantes y hoteles con 17.7%, la industria manufacturera con 16.1%, y los servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler con 13.9%.

De los siete municipios declarados en desastre, cinco presentan un grado de marginación alto (Las Choapas, Uxpanapa, Hidalgotitlán, Jesús Carranza y Texistepec), uno medio (Jáltipan) y uno más bajo (Minatitlán) de acuerdo con el Índice de Marginación elaborado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO). Sin embargo, se resalta el hecho de que el municipio con grado de marginación bajo, fue el que concentró la mayor cantidad de daños, lo que demuestra que la marginación y la pobreza únicamente son factores que influyen en la vulnerabilidad de la población frente al impacto de los desastres, más no la determinan por completo (figura 2.101).



**Figura 2.101** Grado de marginación de los municipios declarados en desastre

### Atención de la emergencia

La Secretaría de Protección Civil del estado de Veracruz fue la encargada de coordinar las acciones de atención a la emergencia ocasionada por las lluvias e inundaciones ocurridas del 19 al 22 de septiembre en el sur del estado.

Las primeras acciones realizadas fueron encaminadas a evitar la pérdida de vidas y a proteger los bienes de la población. Afortunadamente no se registró ningún fallecimiento y se logró abastecer a la población afectada de los bienes básicos durante toda la contingencia.

Para cubrir la demanda de víveres, equipar los refugios temporales y realizar las labores de limpieza en la zona afectada, el gobierno del estado solicitó recursos al FONDEN a través del Fondo Revolvente, mismo que apoyó con despensas, cobertores, colchonetas, agua, costales, paquetes de limpieza y láminas galvanizadas, asimismo contribuyó con más de cien fletes. El costo estimado de los insumos fue de 20.6 millones de pesos (tabla 2.37).

**Tabla 2.37 Insumos autorizados por el FONDEN para atender a la población afectada**

Tipo de apoyo	Cantidad	Precio estimado	Monto total (miles de pesos)
Despensas	9,900	205	2,029.5
Cobertores	19,800	62	1,227.6
Colchonetas	19,800	180	3,564.0
Láminas galvanizadas	40,900	276	11,288.4
Litros de agua	128,200	7	897.4
Costales	175,850	5	879.3
Paquetes de limpieza	4,950	135	668.3
Fletes	102	1,261	128.6
<b>Total</b>			<b>20,683.0</b>

Fuente: FONDEN.

La cantidad de personas que participó en las acciones de atención de la emergencia resulta prácticamente imposible de estimar, ya que personal de diferentes dependencias, tanto estatales como federales, así como la sociedad civil estuvieron apoyando en todo momento. En cuanto a maquinaria se refiere, fueron utilizados tractores, camiones de carga, grúas y helicópteros, estos últimos fueron de gran utilidad para la instalación de puentes aéreos que sirvieron para reabastecer de víveres a las localidades incomunicadas.

## Sectores sociales

Los sectores sociales acumularon el 33% del total de daños cuantificados, siendo la infraestructura hidráulica la que concentró el mayor número de perjuicios. El 69.8% de los daños registrados en este rubro fueron considerados como directos y el 30.1% como efectos indirectos asociados al desastre. En los siguientes apartados se describen detalladamente las consecuencias de las lluvias e inundaciones en la vivienda, el sector salud, la infraestructura educativa y la hidráulica.

### • Vivienda

Derivado de que las inundaciones acontecidas a finales de septiembre se fueron presentando de forma paulatina, las afectaciones en las viviendas no fueron de gran magnitud.

Sin embargo, no debemos omitir que la zona de mayor afectación, como lo fue el área conurbana de Minatitlán, específicamente Playón Sur, que incluye gran parte de la zona comercial del centro de la ciudad y amplias zonas habitacionales, muchas de las viviendas tienen niveles de construcción que no permiten ser integradas en los esquemas de apoyos, ni estatales ni federales, con lo que los datos obtenidos en campo sólo pueden reflejar una pequeña parte del impacto total en el sector de la vivienda.

En reunión con funcionarios del Instituto Promotor de la Vivienda en el estado de Veracruz, se mencionó que el total de las casas que fueron afectadas y que cumplieron con las normas establecidas para ser sujetas a apoyo fueron en total 1,609, una gran proporción de las mismas sufrió daños que las ubicaron como totales y de reubicación (más del 91%), mientras que muy pocas fueron consideradas con daños menores y parciales.



**Figura 2.102 Vista aérea de la ciudad de Minatitlán en la que se puede apreciar un gran número de viviendas afectadas**

Un total de 218 localidades en ocho municipios resultaron afectadas. Dichas comunidades se encuentran en los municipios de Ángel R. Cabada, Las Choapas, Hidalgotitlan, Jáltipan, Jesús Carranza, Minatitlán, Texistepec y Uxpanapa. En este sentido, el municipio que tuvo más localidades afectadas fue Minatitlán, con un total de 58, seguido por los casos de Jáltipan e Hidalgotitlán con 44 y 33 localidades, respectivamente.

Hidalgotitlán fue el municipio con un mayor número de viviendas afectadas en su totalidad (212), seguido pero en mucha menor medida por Las Choapas con 139 y Minatitlán con 93; en daño parcial el municipio más afectado fue Minatitlán (33), seguido por Jáltipan (28).

En total 417 viviendas tuvieron que ser reubicadas en Minatitlán, 122 en Las Choapas, 98 en Jesús Carranza, 87 en Jáltipan, 47 en Hidalgotitlán, y 36 en Texistepec. Cabe mencionar que el diagnóstico de reubicación fue el que ocupó una mayor proporción en cuanto al grado de afectación en las casas, situación que puede ser positiva a largo plazo, al ubicar los inmuebles en zonas de menor riesgo (tabla 2.38).

**Tabla 2.38 Diagnóstico de daños a causa de las inundaciones del 20 de septiembre en Veracruz**

Municipio	Localidades afectadas	Población afectada	Viviendas afectadas por tipo de daño				Total de viviendas afectadas
			Menor	Parcial	Total	Reubicación	
Ángel R. Cabada	12	330	0	0	66	0	66
Las Choapas	22	1,380	3	12	139	122	276
Hidalgotitlán	33	1,335	0	8	212	47	267
Jaltipan	44	955	13	28	63	87	191
Jesús Carranza	18	585	0	2	17	98	117
Minatitlán	58	2,745	6	33	93	417	549
Texistepec	28	645	22	14	57	36	129
Uxpanapa	3	70	0	2	11	1	14
<b>Total</b>	<b>218</b>	<b>8,045</b>	<b>44</b>	<b>99</b>	<b>658</b>	<b>808</b>	<b>1,609</b>

Fuente: Instituto Veracruzano de la Vivienda.

En cuanto a monto de daños se refiere, las afectaciones en las viviendas arrojaron un monto superior a los 190 millones de pesos, para un total de 1,609 casas siniestradas. Los recursos tanto para la reparación de los daños como para las que fueron sujetas a reubicación, se aplicaron a través de fondos estatales y federales mediante una proporción de 35% federación y el restante 65% a cargo del estado. Dicha proporción estuvo influenciada, derivado de que la adquisición del suelo para las viviendas que se reubicaron fue cubierto por el estado (tabla 2.39).

**Tabla 2.39 Monto de los daños en vivienda por las inundaciones del 20 de septiembre en Veracruz**

Tipo de daño	Número de acciones	Aportación Federal	Aportación Estatal	Total (miles de pesos)
Daños menores	44	143.7	61.6	205.2
Daños parciales	99	805.9	345.4	1,151.3
Daños totales	658	19,206.6	8,231.4	27,437.9
Reubicación	808	25,146.0	10,776.9	35,922.9
<b>Subtotal</b>	<b>1,609</b>	<b>45,302.1</b>	<b>19,415.2</b>	<b>64,717.3</b>
Gastos de operación		1,359.1	582.5	1,941.5
Adquisición de suelo		5,656.0	50,904.0	56,560.0
Introducción de servicios urbanos básicos		11,312.0	45,248.0	56,560.0
Gastos de operación y supervisión en los servicios urbanos básicos		339.4	1,357.4	1,696.8
<b>Subtotal</b>		<b>18,666.4</b>	<b>98,091.9</b>	<b>116,758.3</b>
Estimación de daños en enseres domésticos				8,796.0
<b>Total</b>				<b>190,271.62</b>

Fuente: Instituto Veracruzano de la Vivienda.

Así, las afectaciones en cuanto a daños directos e indirectos se refiere, fue muy similar a la proporción de los fondos para atender la contingencia, es decir, 34% fue por daños directos (64.7 millones de pesos), mientras que 66% (125.5 millones) correspondió a efectos indirectos.

#### • Sector Salud

El sector salud suele ser uno de los más activos cuando se presentan situaciones de emergencia, ya que, además de realizar todas las acciones de saneamiento, atención médica, control de vectores, atención psicológica, promoción de la salud y vigilancia epidemiológica, también sufre el impacto del fenómeno en sus instalaciones, lo que en ocasiones puede disminuir la capacidad de atención, sobre todo en la zona afectada. Afortunadamente las inundaciones ocurridas del 19 al 22 de septiembre únicamente ocasionaron daños menores en algunos centros de salud.

Para la realización del operativo de salud fue necesaria la participación de diferentes dependencias entre las cuales destaca la Secretaría de Salud (SSA), la Universidad Veracruzana (U.V.), Petróleos Mexicanos (PEMEX), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y la Secretaría de Marina (SEMAR), entre otras. En total fueron 577 las personas que participaron en dicho operativo entre médicos, enfermeras, psicólogos, técnicos, etc. (tabla 2.40).

**Tabla 2.40 Recursos humanos utilizados en el operativo para la seguridad en salud**

Institución	Médicos	Enfermeras	Psicólogos	Técnicos	Regulación Sanitaria	Vectores	Promoción de la salud	Otros	Total
SSA	46	50	14	1	17	162	32	26	330
IMSS OBLIG.	2	3		1				2	8
IMSS OPOR.	3	2							5
ISSSTE	10	10							20
PEMEX	3	3							6
SEDENA						2			2
SEMAR	3	2							5
U.V.	33	6						2	41
Otros	4		54			22	1	4	85
<b>Total Estatal</b>	<b>104</b>	<b>76</b>	<b>68</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>186</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>502</b>
J. S. Andrés	16	13	1			7		13	50
CENAVECE	6			15		4		4	29
<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>89</b>	<b>69</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>193</b>	<b>33</b>	<b>51</b>	<b>577</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Veracruz.

Dentro de las acciones de atención médica se brindaron en total 16,463 consultas siendo la dermatosis y las infecciones respiratorias los padecimientos más frecuentes. En lo referente a la atención hospitalaria se atendieron 28 embarazos, 15 personas necesitaron hospitalización debido a infecciones respiratorias, 11 por enfermedades crónicas no transmisibles, 7 por traumatismo y 9 por mordedura de víbora, cabe señalar que fueron varias las personas que sufrieron la mordedura de este reptil debido a que muchos de estos fueron arrastrados desde aguas arriba hasta las zonas urbanas.

Las acciones de vigilancia epidemiológica se basaron en visitas casa por casa, en toma de muestras para monitoreo de cólera y otras enterobacterias, en acciones para el diagnóstico de paludismo, distribución de Vida Suero Oral, aplicación de toxoide tetánico y en distribución de tratamientos dermatológicos. Afortunadamente no se registró presencia de brotes epidémicos (tabla 2.41).

**Tabla 2.41 Resumen de acciones realizadas en materia de vigilancia epidemiológica**

Concepto	Número
Casas visitadas	15,443
Casas promocionadas	10,489
Población censada	43,157
Muestras de heces para monitoreo de cólera y otras enterobacterias	282 (245 negativas, 37 en estudio)
Gota gruesa para diagnóstico de paludismo	686 (661 negativas, 25 en proceso)
Distribución de sobres de Vida Suero Oral	11,013
Aplicación de toxoide tetánico	430 dosis
Tratamientos dermatológicos	5,984

Fuente: SSA del estado de Veracruz.

Asimismo, fueron realizadas acciones encaminadas a proteger a la población contra riesgos sanitarios, por lo que se verificó el 100% de los refugios temporales instalados, se repartieron más de 22 mil frascos de plata coloidal, se revisaron 195 sistemas de abastecimiento de agua, se aplicaron cerca de 97 mil kilogramos de cal en focos infecciosos, se cloraron más de 9 mil depósitos de agua y se realizó un gran número de pláticas de saneamiento básico (tabla 2.42).

**Tabla 2.42 Acciones realizadas para la protección de la población contra riesgos sanitarios**

Concepto	Cantidad
Verificación de refugios temporales	100%
Frascos de plata coloidal distribuidos	22,547
Sistema de abastecimiento de agua verificados	195
Aplicación de cal a diversos focos infecciosos	96,956Kg
Depósitos de agua clorados	9,178
Hipoclorito de calcio aplicado	620.6Kg
Determinaciones de cloro	991 (60.7% DN)
Muestras de agua	65
Pláticas de saneamiento básico	1,208 con 18,669 Asistentes

Fuente: SSA del estado de Veracruz.

Para el control de vectores se realizó nebulización en varias localidades, se aplicó larvicida y se trataron cerca de 4 mil cuerpos de agua. En total se protegió una superficie aproximada de 2.4 kilómetros cuadrados (tabla 2.43).

**Tabla 2.43 Acciones realizadas para el control de vectores**

Concepto	Número
Localidades nebulizadas	10
Hectáreas nebulizadas	10421
Población protegida	59,3751 personas
Casas rociadas	5097
Aplicación de larvicida	36 localidades
Casas visitadas	84112
Requirieron tratamiento	64651
Cuerpos de agua tratados	3952
Superficie protegida	2,404,000 m <sup>2</sup>

Fuente: SSA del estado de Veracruz.

También se realizaron acciones de atención psicológica y salud mental, identificando varios casos de ansiedad, depresión, reacción al duelo y estrés postraumático. En este aspecto se atendió a más de 3 mil personas, entre niños, adultos y adolescentes (tablas 2.44 y 2.45).

**Tabla 2.44 Acciones de atención psicológica y salud mental**

Acciones	Número
Adultos atendidos	1,290
Adolescentes atendidos	507
Niños atendidos	1,618
Sesiones individuales	435
Sesiones grupales	213
Sesiones familiares	20
Pláticas	118
Asistentes	1,795

Fuente: SSA del estado de Veracruz.

**Tabla 2.45 Casos identificados**

Diagnóstico	Número de personas
Ansiedad	650
Depresión	90
Reacción al duelo	25
Estrés postraumático	23

Fuente: SSA del estado de Veracruz.

En cuanto a los daños registrados en la infraestructura de salud, se solicitaron poco más de seis millones de pesos al FONDEN para atender 12 unidades. La SSA reportó perjuicios en 23 unidades médicas, sin embargo algunas de estas no cumplieron los requisitos para ser atendidas por dicho fondo o los desperfectos reportados fueron producto de la falta de mantenimiento de los inmuebles y no de las lluvias e inundaciones. Las principales afectaciones se presentaron en las instalaciones sanitarias y eléctricas, en cancelería, pintura y pisos.

Del total de unidades que fueron inundadas, el 50% se encontraban ubicadas en Uxpanapa (6), por lo que dicho municipio absorbió el 66% de los daños. La población afectada debido a los desperfectos registrados en los inmuebles se estimó en cerca de 190 mil habitantes (tabla 2.46).

**Tabla 2.46 Infraestructura de salud afectada por las lluvias e inundaciones y atendida por el FONDEN para su rehabilitación**

Municipio	Población afectada	Unidades de salud afectadas	Total (miles de pesos)
Jáltipán	53,194	3	934.3
Las Choapas	36,911	1	324.8
Minatitlán	87,014	2	618.5
Uxpanapa	11,834	6	4,043.1
Gastos de operación			177.6
<b>Total</b>	<b>188,953</b>	<b>12</b>	<b>6,098.3</b>

Fuente: FONDEN.

### • Educación

El número de planteles afectados fue de 31, de los cuales 16 estaban a cargo de la federación y 15 eran responsabilidad estatal. En total, la Secretaría de Educación Pública solicitó cerca de 4 millones para la reparación de los inmuebles, cabe recordar que el 100% de la infraestructura educativa del país está asegurada, por lo que los recursos desembolsados por el FONDEN serán reembolsados, en la medida de lo posible, en cuanto se haga válida la prima del seguro.

En cuanto a la infraestructura educativa a cargo del estado, Minatitlán fue el que concentró la mayor cantidad de daños, con más del 60%. Fueron nueve los planteles ubicados en dicho municipio que registraron algún tipo de avería (tabla 2.47).

**Tabla 2.47 Resumen de daños en la infraestructura educativa a cargo del estado**

Municipio	Población afectada	Planteles afectados	Daños en infraestructura	Daños en mobiliario	Total de daños
			(miles de pesos)		
Jaltipan	122	3	135.5	162.0	297.4
Hidalgotitlán	174	3	193.1	21.6	214.7
Minatitlán	632	9	520.0	406.0	926.0
Gastos de operación			25.5	0.0	25.5
<b>Total</b>	<b>928</b>	<b>15</b>	<b>874.1</b>	<b>589.5</b>	<b>1,463.6</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de FONDEN.

En cuanto a los planteles federales, Minatitlán también fue el municipio más afectado, ya que fueron 10 las escuelas de este tipo que sufrieron algún tipo de daño y el monto de éste representó cerca del 70%. El número de alumnos y docentes que vieron interrumpidas sus labores debido a los daños en escuelas a cargo de la federación fue de 1,443 personas (tabla 2.48).

**Tabla 2.48 Resumen de daños en infraestructura educativa federal**

Municipio	Población afectada	Planteles afectados	Daños en infraestructura	Daños en mobiliario	Total de daños
			(miles de pesos)		
Las Choapas	325	3	191.2	96.2	287.4
Minatitlán	953	10	1,033.9	700.3	1,734.2
Jáltipán	98	2	135.8	75.1	210.9
Hidalgotitlán	67	1	72.1	157.9	230.0
Gastos de operación			43.0	0.0	43.0
<b>Total</b>	<b>1,443</b>	<b>16</b>	<b>1,476.0</b>	<b>1,029.5</b>	<b>2,505.4</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de FONDEN.

En resumen, el monto de daños estimado fue de 3.9 millones de pesos, de los cuales 2.2 se destinaron a resarcir los perjuicios en los planteles y 1.6 millones para la reposición de inmobiliario y equipo. La población afectada, entre alumnos y docentes, superó las 2,300 personas. Afortunadamente, los daños registrados en las escuelas no fueron de grandes consecuencias, por lo que la interrupción de labores no afectó el desarrollo del año escolar, únicamente en el municipio de Minatitlán permanecieron dos planteles sin clases por cerca de dos meses, afectando a un total de 113 alumnos.

- **Infraestructura hidráulica**

Fueron varias las acciones realizadas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para atender la emergencia ocasionada por las lluvias e inundaciones de septiembre, específicamente en el municipio de Minatitlán. Con el fin de reducir el nivel de la inundación en la zona urbana de Minatitlán la CONAGUA utilizó una cantidad importante de recursos materiales y humanos, mismos que se muestran en la tabla 2.49. Asimismo, dentro de las acciones de saneamiento básico fue necesaria la cloración de pozos, repartir plata coloidal entre la población y realizar acciones de enclamiento de calles.

**Tabla 2.49 Recursos humanos y materiales utilizados para atender la inundación en el municipio de Minatitlán**

Equipo y personal	Cantidad
Lanchas con motor fuera de borda	5
Lancha inflable	1
Potabilizadoras	6
Bombas de agua	14
Trailer	3
Camión grúa	2
Camión Unimog	1
Vehículos	29
Aeronaves	1
Personal técnico	70

Fuente: CONAGUA.

Con el fin de resarcir los perjuicios ocasionados en la infraestructura hidráulica del estado, la CONAGUA solicitó al FONDEN más de 265 millones de pesos. Las obras de protección a centros de población fueron las que acumularon la mayor cantidad de daños, ya que se solicitaron 256 millones con el fin de evitar que se suscite una situación similar, específicamente en la ciudad de Minatitlán.

Como resultado de la inundación en el municipio de Minatitlán, se produjeron afectaciones en la infraestructura de control de ríos existente, ya que fue rebasada por el nivel del agua que alcanzó el río Coatzacoalcos, lo que provocó daños estructurales en la misma. Además, de acuerdo con la CONAGUA, la gran cantidad de sedimentos que se depositó en el cauce del río dejó en altas condiciones de vulnerabilidad a la localidad, ya que la capacidad hidráulica del mismo disminuyó considerablemente.

De los 256.1 millones de pesos solicitados para realizar estas obras, cerca de 7 se usaron para llevar a cabo reparaciones temporales en las obras de protección ya existentes, 6.8 para la realización del proyecto ejecutivo de las nuevas obras y los 234.8 restantes para la construcción de las mismas. Dentro de las acciones propuestas por la CONAGUA se contempla la construcción de dos nuevos cárcamos de bombeo para auxiliar en el drenado de la zona urbana, la sobrelevación de bordos y el dragado del río Coatzacoalcos (tabla 2.50).

**Tabla 2.50 Montos autorizados por el FONDEN para resarcir los daños en la infraestructura de control de ríos para la protección de centros de población contra inundaciones**

Municipio	Acciones de restauración	Población afectada	Monto estimado (miles de pesos)
Minatitlán	Reparación temporal de la obra de protección	110,000	6,967.0
	Proyecto ejecutivo para la nueva obra de protección		6,828.5
	Construcción de la nueva obra de protección y reforzamiento de acuerdo con el proyecto ejecutiva		234,881.8
Gastos de operación			7,460.3
<b>Total</b>		<b>110,000</b>	<b>256,137.6</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información del FONDEN.

En cuanto a infraestructura de agua potable, se registraron algunos desperfectos en líneas de conducción y distribución en Minatitlán, Las Choapas y Uxpanapa. La población que resultó afectada y dejó de recibir el servicio por algunos días fue de poco más de 17 mil habitantes; la demanda de agua se cubrió mediante plantas potabilizadoras que se instalaron en las diferentes zonas de dichos municipios. De igual forma, algunas obras de saneamiento resultaron dañadas, principalmente por el azolvamiento de redes de drenaje, así como rotura, arrastre y obstrucción del drenaje sanitario y pluvial (tablas 2.51 y 2.52).

**Tabla 2.51 Resumen de daños en infraestructura de agua potable**

Municipio	Población afectada	Monto total (miles de pesos)
Las Choapas	593	37.5
Minatitlán	13,500	215.0
Uxpanapa	3,348	106.0
Gastos de operación		10.8
<b>Total</b>		<b>17,441</b>

**Tabla 2.52 Resumen de daños en infraestructura de saneamiento**

Municipio	Población afectada	Monto total (miles de pesos)
Jáltipan	29,700	330.0
Minatitlán	142,000	7,557.0
Uxpanapa	10,698	974.0
Gastos de operación		265.8
<b>Total</b>		<b>182,398</b>

En resumen, el monto de daños en la infraestructura hidráulica de los municipios afectados ascendió a más de 265 millones de pesos, de los cuales el 94.5% se cuantificó como efectos directos y 5.5% como indirectos. El 97% de las afectaciones en este sector se registraron en el municipio de Minatitlán (tabla 2.53).

**Tabla 2.53 Resumen de daños en la infraestructura hidráulica del estado a consecuencia de las lluvias e inundaciones**

(Miles de pesos)

Tipo de infraestructura	Daños directos	Daños indirectos	Total
Hidroagrícola (Obras de protección a centros de población contra inundaciones)	241,848.8	14,288.8	256,137.6
Agua potable (Líneas de conducción y distribución)	358.5	10.8	369.3
Saneamiento (Alcantarillado y saneamiento)	8,861.0	265.8	9,126.8
<b>Total</b>	<b>251,068.3</b>	<b>14,565.4</b>	<b>265,633.7</b>

## Infraestructura económica

- **Infraestructura de comunicaciones y transportes**

El sector de comunicaciones y transportes fue el más afectado a consecuencia de las lluvias e inundaciones, de hecho acumuló cerca del 40% del total de daños. Toda la infraestructura carretera afectada se encontraba a cargo del estado. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes solicitó poco más de 550 millones de pesos para rehabilitar y reconstruir las carreteras.



**Figura 2.103 Infraestructura carretera afectada por las lluvias e inundaciones ocurridas del 19 al 22 de septiembre en el estado de Veracruz**

Fueron siete los municipios que registraron algún tipo de afectación en su infraestructura carretera: Minatitlán, Las Choapas, Hidalgotitlán, Uxpanapa, Jesús Carranza, Texistepec y Jáltipan. En total se realizaron acciones de reparación en 100 caminos diferentes, que van desde la reparación de la carpeta asfáltica, acciones de bacheo y señalización, hasta la reparación de puentes y obras de drenaje. También se registraron daños en 30 puentes de diferentes longitudes, mismos que se atendieron en un periodo de 2 a 6 meses después de radicados los recursos del FONDEN.

La superficie afectada por las lluvias fue de 385.2 kilómetros y se vieron perjudicados cerca de 200 mil habitantes. Minatitlán concentró la mayor cantidad de daños, seguido por Las Choapas; ambos municipios concentraron en conjunto más de 40% del total de recursos autorizados por el FONDEN.

- **Sector eléctrico**

El sector eléctrico fue quizás, a diferencia de otros sectores, uno de los que resultó menos dañado, aunque el verdadero efecto se resintió en la ausencia de electricidad en varias colonias céntricas de la ciudad de Minatitlán, un tanto por las afectaciones, pero más derivado de las medidas preventivas (cortes de energía eléctrica) al presentarse la inundación.

Como se puede observar en la siguiente figura las afectaciones se concentraron en postes, transformadores, acometidas y medidores. El promedio de la interrupción de los servicios fue de 13 días, durante los cuales intervinieron más de 250 personas de la CFE en las acciones realizadas para la vuelta a la normalidad.



**Figura 2.104** Afectaciones en el sector eléctrico en la región de Coatzacoalcos

En total, la suma de la infraestructura dañada fue de más de seis millones de pesos, de los cuales, el 92.6% de los daños correspondió a directos y el restante 7.4% a efectos indirectos, lo cual se debió principalmente a la energía dejada de vender en el tiempo que duró la contingencia. En la tabla 2.54 se puede observar el detalle de las afectaciones en sus diferentes conceptos, cabe mencionar que la infraestructura que resulto dañada estaba asegurada en su totalidad.

**Tabla 2.54** Monto de las afectaciones en el sector eléctrico

Concepto	Cantidad	Costo (miles de pesos)
Personal de CFE utilizado	268	93.8
Costo de rehabilitación por estructuras	n.d	1,580.0
Medidores dañados	6,976	3,488.0
Acometidas dañadas	2,360	472.0
Postes dañados	6	12.0
Transformadores dañados	n.d	9.0
Clientes afectados	11,036	
Duración de interrupción	13	
Energía dejada de vender		450.6
<b>TOTAL</b>		<b>6,105.4</b>

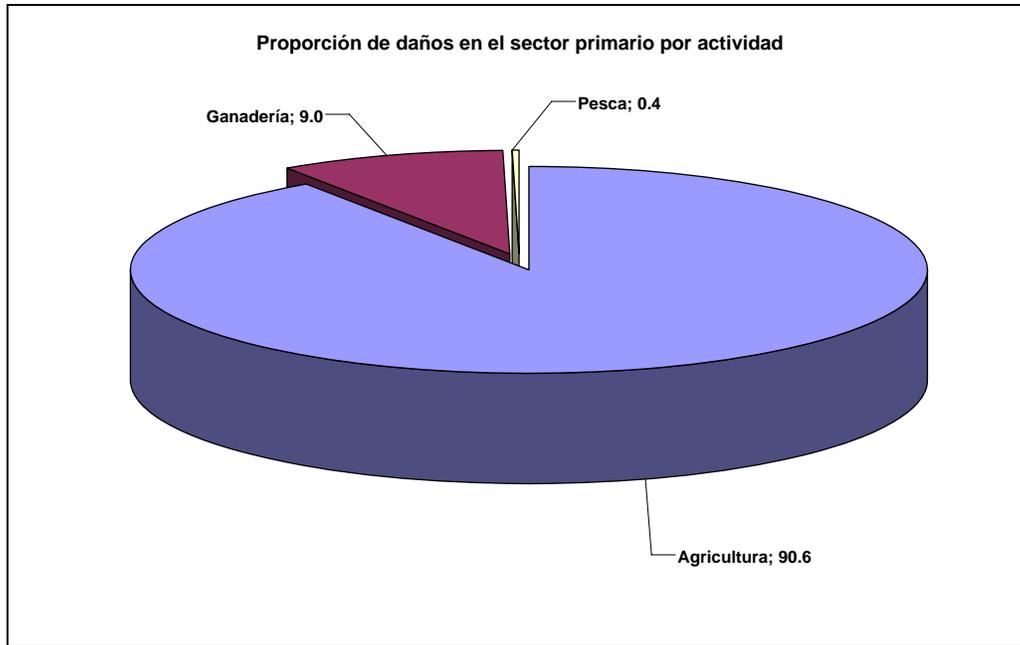
Fuente: Comisión Federal de Electricidad. Veracruz.

## Sectores Productivos

Los sectores productivos sufrieron severamente el impacto de las lluvias e inundaciones del 19 al 22 de septiembre. Tanto las actividades agropecuarias como la pesca, el comercio y algunas pequeñas industrias fueron los rubros que registraron más daños y pérdidas. En total, los sectores productivos acumularon más de 290 millones de pesos en afectaciones que representaron el 20.7% del total cuantificado, siendo la agricultura la que concentró el mayor impacto.

- **Sector agropecuario y pesca**

Las actividades del sector primario sufrieron graves perjuicios en los municipios afectados, tan solo en lo que se refiere a la agricultura, ganadería y pesca los daños sumaron poco más de 262 millones de pesos lo que representó cerca del 90% cuantificado para los sectores productivos (figura 2.105).



**Figura 2.105 Distribución de daños en el sector primario**

- **Agricultura**

Fueron ocho municipios declarados en contingencia climatológica, esto se debió a que en dicha declaratoria se incluyó al municipio de Ángel R Cabada, mismo que no se contempló para las de emergencia ni desastre al presentar afectaciones únicamente en el sector agropecuario.

En lo que se refiere a los perjuicios ocasionados por las lluvias e inundaciones en el campo veracruzano, el número de hectáreas siniestradas superó las 35 mil, siendo el maíz el cultivo con más superficie. Los cultivos afectados fueron el maíz, chile, naranja, palma africana y algunas hectáreas de plátano. Se estimó que cerca de 82 mil toneladas de estos cultivos se dejaron de producir a consecuencia del fenómeno, originando pérdidas por más de 237 millones de pesos (tabla 2.55).

**Tabla 2.55 Resumen de daños en la agricultura**

Cultivo	Hectáreas afectadas	Rendimiento (Toneladas x hectárea)	Producción afectada (Toneladas)	Precio medio rural	Monto estimado de daños (miles de pesos)
Maíz	34,770.8	2.1	72,323.3	2,776.3	200,793.4
Chile	495.4	6.2	3,056.6	10,057.2	30,740.5
Naranja	247.9	13.8	3,418.2	771.2	2,636.0
Palma africana	300.5	9.4	2,810.0	1,114.5	3,131.7
Plátano	5.4	15.3	82.0	2,489.3	204.2
<b>Total</b>	<b>35,820.0</b>				<b>237,505.9</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca.

- **Ganadería**

Las afectaciones en ganadería fueron bastante severas, no sólo por el número de cabezas que perdieron la vida, sino por los daños en la pastura, principal alimento del ganado.

En total, se registró la muerte de aproximadamente 1,500 cabezas de ganado bovino, lo que equivale a una producción de más de 30 mil kilogramos de ganado en pie, es decir, cerca de 11 millones de pesos. Por otro lado, las pérdidas en avicultura se estimaron en 424 mil pesos como producto de la pérdida de 14 mil aves (tabla 2.56).

**Tabla 2.56 Producción afectada por tipo de ganado y estimación de daños en la actividad ganadera**

Tipo de ganado	Número de cabezas afectadas	Peso promedio de ganado en pie en el estado (kilogramos)	Producción afectada (kilogramos)	Precios estimado (Pesos por kilogramo)	Monto estimado de daños (miles de pesos)
Avícola	14,000	2.2	30,870	13.73	423.8
Bovino	1,500	438.0	657,000	16.69	10,965.3
<b>Total</b>					<b>11,389.2</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca.

Debido a la inundación fue necesario apoyar a los ganaderos con alimento para ganado, forraje y semilla de pasto para la reposición de pastizales, asimismo se les ayudó con algunos rollos de alambre de púas para la reposición de cercos. Dichos apoyos tuvieron un costo de 12.3 millones de pesos, superando incluso los daños relacionados con la muerte de ganado (tabla 2.57).

**Tabla 2.57 Apoyos entregados a productores afectados para resarcir las afectaciones en la actividad ganadera**

Concepto	Número	Precio unitario	Monto estimado de daños (miles de pesos)
Rollos de alambre de púas	700	1,000.0	700.0
Forraje (Pacas)	2,500	30.0	75.0
Semilla de pasto para reposición de pastizales (Toneladas)	75	140,000.0	10,500.0
Alimento para ganado (Toneladas)	350	3,000.0	1,050.0
<b>Total</b>			<b>12,325.0</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca.



**Figura 2.106 Grandes extensiones de tierra quedaron bajo el agua, incluyendo miles de hectáreas de pastura que es el principal alimento del ganado**

En resumen, el monto de daños en la actividad ganadera se estimó en 23.7 millones de pesos, considerándose como daños directos (muerte de ganado y daños en cercos) el 51% y como efectos indirectos asociados al desastre (apoyos otorgados) el 49% (tabla 2.58).

**Tabla 2.58 Resumen de daños en la actividad ganadera a consecuencia de las lluvias e inundaciones (Miles de pesos)**

Concepto	Daño directo	Daño indirecto	Total de daños
Muerte de ganado	11,389.2	0.0	11,389.2
Daños en cercos de alambre de púas	700.0	0.0	700.0
Apoyos otorgados para satisfacer las necesidades de alimento del ganado	0.0	11,625.0	11,625.0
<b>Total</b>	<b>12,089.2</b>	<b>11,625.0</b>	<b>23,714.2</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca.

### • Pesca

Los daños en la actividad pesquera se resumieron a 97 embarcaciones afectadas, mismas que fueron apoyadas a través del Programa para Atender Contingencias Climatológicas (PACC), cabe señalar que el costo real de una embarcación es mayor al apoyo otorgado por el PACC. Sin embargo, al carecer de información acerca de las características de las mismas no se pudo realizar una estimación más precisa. El monto de daños en este sector se estimó en 970 mil pesos y todas las embarcaciones afectadas fueron del municipio de Minatitlán (tabla 2.59).

**Tabla 2.59 Resumen de daños en la actividad pesquera a consecuencia de las lluvias e inundaciones ocurridas entre el 19 y 22 de septiembre**

Municipio	Número de embarcaciones afectadas	Apoyo por embarcación	Monto estimado de daños
Minatitlán	97	10,000	970,000

Fuente: Elaboración CENAPRED con información del PACC.

### • Comercio e industria

Los daños registrados en los sectores de la industria, comercio y servicios, no fueron tan elevados como en la actividad agrícola, sin embargo sí repercutieron directamente en los ingresos de cientos de familias veracruzanas.

En total se registraron 1,050 empresas afectadas por el fenómeno, de las cuales el 88.5% eran pequeños comercios, 11% empresas dedicadas a prestar servicios y apenas el 0.5% micro-industrias. El municipio que concentró el mayor número de negocios siniestrados fue Minatitlán con 832, seguido por Agua Dulce en donde 137 giros presentaron daños (tabla 2.60).

**Tabla 2.60 Número de empresas afectadas a consecuencia de las lluvias registradas entre el 19 y el 22 de septiembre de 2008 por municipio**

Municipio	Número de empresas afectadas			
	Industria	Comercio	Servicios	Total
Minatitlán	0	758	74	832
Jáltipan	0	22	0	22
Agua Dulce	0	137	0	137
Las Choapas	5	12	42	59
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>929</b>	<b>116</b>	<b>1,050</b>

Fuente: Secretaría de Desarrollo Económico y Portuario del estado de Veracruz.

La Secretaría de Desarrollo Económico y Portuario del estado de Veracruz (SEDECOP) ayudó a los empresarios afectados a través de dos esquemas, el primero consistió en la entrega de apoyos directos no recuperables provenientes del Fondo del Fideicomiso Relacionado con el Medio Empresarial (FIRME) y el segundo mediante sistemas de crédito preferenciales provenientes del Fondo PYME y de Nacional Financiera, dependiendo de la cantidad requerida por el solicitante.

En lo referente a los apoyos del Fondo FIRME, se vieron beneficiados en total 679 negocios, a los cuales se les entregó un cheque de cuatro mil pesos a fondo perdido. El total de cheques entregados sumó 2.7 millones de pesos, siendo Minatitlán el municipio que requirió más recursos, ya que fue en éste en donde la inundación ocasionó más daños; de hecho fueron dos los mercados anegados en dicha entidad (tabla 2.61 y figura 2.107).

**Tabla 2.61 Apoyos directos a través del Fondo FIRME por municipio**

Resumen	Empresas apoyadas a través del Fondo FIRME	Monto del apoyo (miles de pesos)
Minatitlán	550	2,200
Agua Dulce	76	304
Las Choapas	53	212
<b>Total</b>	<b>679</b>	<b>2,716</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de la SEDECOP.

En cuanto al esquema de sistemas de crédito su operación se dividió en dos partes, el Fondo PYME apoyó a los empresarios cuyo monto del crédito no rebasara los 50 mil pesos y Nacional Financiera a los que solicitaron cantidades mayores. Es importante mencionar que para acceder a los créditos provenientes del Fondo Pyme no se solicitó garantía alguna, además de que se estableció una tasa de interés preferencial de únicamente el 6% anual, el plazo de los créditos fue de dos años. Los créditos otorgados por Nacional Financiera tuvieron características similares, la única diferencia fue que para acceder a éstos se solicitó presentar todos los documentos que regularmente se requieren para contar con un crédito comercial.

Fueron 371 los empresarios que solicitaron algún tipo de crédito para resarcir los daños registrados en sus empresas, 300 fueron atendidos mediante el Fondo PYME y 71 mediante Nacional Financiera. El monto total de crédito otorgado fue de 27.7 millones de pesos (tabla 2.62).

**Tabla 2.62 Monto de créditos otorgados a empresarios afectados por las lluvias e inundaciones registradas del 19 al 22 de septiembre de 2008**

Municipio	Fondo PYME	Nacional Financiera	Estimación de daños (miles de pesos)
Minatitlán	229 solicitudes \$10,474.3	53 solicitudes \$11,958.2	22,432.5
Cerro de Nanchital	26 solicitudes \$1,176.0	2 solicitudes \$418.0	1,594.0
Agua Dulce	45 solicitudes \$1,690.4	16 solicitudes \$1,970.0	3,660.4
<b>Gran total</b>		<b>\$27,686.9</b>	

Fuente: SEDECOP.

En resumen los daños registrados en el comercio, la industria y los servicios se calculó en 30.4 millones de pesos, cabe mencionar que en esta estimación no se incluyen las pérdidas provocadas por el fenómeno derivado del desajuste en las cadenas productivas, el flujo cesante a consecuencia de la suspensión de actividades y el aumento en los costos de producción y en los

precios de materias primas, ya que no se obtuvo la información necesaria para la realización de dicho ejercicio (tabla 2.63).

**Tabla 2.63 Resumen de apoyos otorgados después de las lluvias e inundaciones del 19 al 22 de septiembre a los sectores comercio, industria y servicios para su reactivación**

Origen del recurso	Empresas apoyadas	Monto estimado de daños (miles de pesos)
Fondo FIRME	679	2,716.0
Fondo PYME	300	13,340.7
Nacional Financiera	71	14,346.2
<b>Total</b>	<b>1,050</b>	<b>30,402.9</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de la SEDECOP.



**Figura 2.107 Calles de Minatitlán (Playón Sur) inundadas en donde se ubican varios comercios que resultaron afectados**

## Medio ambiente

Las inundaciones ocurridas en el sur del estado de Veracruz durante septiembre confirmaron nuevamente la urgente necesidad de restaurar el funcionamiento ecológico de los ríos y sus riberas a través de la reforestación de las márgenes, así como la recuperación de la vegetación nativa en las partes altas con el fin de evitar su erosión y el consecuente arrastre de sedimentos hacia las partes bajas, acelerando los procesos de azolvamiento y aumentando el riesgo de inundaciones, tanto súbitas como paulatinas (figura 2.108).



**Figura 2.108** Deslave con caída a cuerpo de agua en el municipio de Hidalgotitlán

Debido a lo anterior la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca (SEDARPA) del estado de Veracruz implementó diversos ejes de acción que además de atender las necesidades urgentes de reforestación en las partes altas, proteger y restaurar las márgenes de ríos y arroyos, impulsa la participación de comunidades indígenas y marginadas mediante capacitación técnica para realizar servicios ambientales y a través de la implementación del Programa de Empleo Temporal (PET).

Para resarcir los daños en el medio ambiente ocasionados por las lluvias e inundaciones ocurridas del 19 al 22 de septiembre, el gobierno del estado solicitó 72.4 millones de pesos al FONDEN con el fin de proteger las márgenes de ríos y arroyos, producir más de 3.6 millones de plantas de bambú y de especies nativas, reforestar más de 170 hectáreas y restaurar los deslaves ocurridos en las partes altas. También se aplicaron recursos para aplicar el Programa de Empleo Temporal (PET) para el cual se utilizaron 2.2 millones de pesos. Por último, se presupuestaron cerca de 3 millones de pesos para la realización de estudios y proyectos encaminados a proteger el medio ambiente ante el impacto de este tipo de fenómenos (tabla 2.64).

**Tabla 2.64 Solicitud de recursos al FONDEN para resarcir los daños registrados en el medio ambiente**

Ejes de acción	Recursos solicitados al FONDEN (miles de pesos)
Protección de márgenes de arroyos y ríos en 500 km lineales	9,000.0
Producción y/o adquisición de 3.6 millones de plantas de bambú para realizar acciones de protección de márgenes de arroyos y ríos	34,020.0
Limpieza de monte y reforestación de 170 hectáreas	850.0
Conservación de suelos forestales en 650 hectáreas y restauración de un mínimo de 650 deslaves	26,000.0
Producción de 103,950 plantas de especies nativas para reforestación	468.3
Programa de Empleo Temporal (Las Choapas, Minatitlán, Aguadulce, Hidalgotitlán, Texistepec y Jáltipan)	2,200.0
Gastos de operación	2,110.1
Estudios y proyectos	2,939.9
<b>Total</b>	<b>77,588.3</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con información de la SEDARPA.

Uno de los problemas principales que ha ocasionado la deforestación de las partes altas y la fragmentación de los bosques es la actividad agrícola y ganadera (figura 2.109), al respecto el gobierno de Veracruz ha impulsado la Iniciativa por el Agua, los Bosques y las Cuencas (ABC) que pretende impulsar la agroforestería y la protección de manantiales mediante la generación de esquemas autogestivos para el manejo de los recursos naturales de manera perdurable<sup>5</sup>.



**Figura 2.10 Deforestación en la cuenca alta del Río Huazuntlán debido a la actividad agrícola y ganadera**

<sup>5</sup> Consultar Iniciativa ABC del Gobierno de Veracruz. [www.veracruz.gob.mx](http://www.veracruz.gob.mx)

## Conclusiones

El estado de Veracruz sigue siendo uno de los más afectados por fenómenos de origen hidrometeorológico a nivel nacional. El 2008 no fue la excepción, ya que desde enero comenzaron a recibir el impacto de lluvias intensas.

Sin duda el desastre de mayor magnitud en el estado durante este año, fueron las inundaciones registradas en el sur, principalmente en el municipio de Minatitlán. El impacto en la vida cotidiana de la población fue severo, ya que fueron varios días los que tardó en bajar el agua.

Al ser Veracruz impactado con tanta frecuencia por diferentes tipos de fenómenos, las autoridades tienen un amplio conocimiento de los mecanismos a los que pueden acceder y de hecho es la entidad que más uso hace de ellos. Tan solo en 2008 el FONDEN le autorizó más de 3 mil millones de pesos para reconstrucción de infraestructura afectada por desastres de origen natural, de los cuales 1,989 millones se ocuparon en resarcir los daños en la infraestructura carretera del estado. Sería conveniente realizar un estudio Costo-Beneficio con el fin de analizar la viabilidad de asegurar este tipo de infraestructura, sobre todo la que está a cargo del estado, que es la que regularmente absorbe la mayor cantidad de pérdidas.

En lo que se refiere a la atención del sector comercio e industria, Veracruz es de los pocos estados que cuenta con un plan de apoyo para este tipo de situaciones. Además, se está impulsando la creación de un fondo específico para atender los daños ocasionados por desastres naturales, mismo que se ha estado conformando mediante la recaudación de los préstamos otorgados en contingencias anteriores.

Más de la mitad de las viviendas afectadas fueron reubicadas debido a que se encontraban en zonas de riesgo. Es importante que la población no se vuelva a asentar en estos sitios y realizar los estudios correspondientes para que los nuevos predios se ubiquen en zonas seguras.

Las acciones propuestas por la CONAGUA en cuanto a las obras de protección sobre el río Coatzacoalcos necesitan realizarse antes de la próxima temporada de lluvias, ya que debido a la gran cantidad de sedimentos arrastrados por el río, se vio disminuida la capacidad hidráulica del río, dejando en una situación altamente vulnerable a Minatitlán. Debido a lo anterior, el desazolve del cauce debe ser una prioridad.

El Programa ABC, implementado por el gobierno del estado de Veracruz, tiene diferentes alcances; uno de los principales es justamente retener la mayor cantidad de agua en las partes altas y evitar que, por la falta de bosques y vegetación, se erosionen los suelos y se azolven los ríos. La protección del medio ambiente, la reforestación de las partes altas y la protección de arroyos y ríos es una de las medidas preventivas más eficientes contra inundaciones, sin embargo como los resultados se verán a largo plazo, es apremiante comenzar con estas acciones.

## 2.1.5 Características e impacto socioeconómico de las lluvias extremas que generaron inundaciones atípicas los meses de septiembre y octubre que afectaron a 15 municipios del estado de Tabasco

### 2.1.5.1 Presentación

Con motivo de las lluvias atípicas que se registraron en la cuenca Grijalva – Usumacinta a fines de septiembre y en las primeras semanas de octubre de 2008, el gobierno del estado de Tabasco solicitó a la CEPAL y al CENAPRED hacer una evaluación de los daños ocasionados por estos eventos, por lo que en la semana del 18 al 23 de enero de 2009 personal de estas instituciones realizaron una visita a dicho estado para recabar información que las dependencias involucradas en la atención de la emergencia pudieran proporcionar para realizar dicha evaluación.

En vista del grave impacto socioeconómico del fenómeno, el gobernador del estado con el respaldo de la Secretaría de Relaciones Exteriores solicitó una nueva misión de evaluación, en seguimiento a la realizada el año pasado con motivo de las inundaciones de ese año. Se integró así una misión conjunta de evaluación por parte del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en la que se contó con la colaboración de agencias de Naciones Unidas, particularmente el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO). El gobierno del estado y otros niveles de gobierno de la entidad designaron contrapartes de los miembros de la misión. El gobierno del estado además dio las facilidades de transporte y comunicaciones.

Al darse inicio a la misión, el titular de la Secretaría de Planeación, Gustavo Jasso Gutiérrez, se reunió con René Hernández Calderón Oficial de Asuntos Económicos de la CEPAL y responsable de la misión, Héctor Uribe Cerón, Director de Cooperación Regional y Desastres Naturales de la Secretaría de Relaciones Exteriores, Myriam Urzúa Venegas, Punto Focal de Evaluación de Desastres de la CEPAL México, Eduardo Menocal de la FAO, así como los representantes de UNICEF, OPS, OMS, CENAPRED y SEMARNAT. (Figura 2.110).



**Figura 2.110** Reunión en la Secretaría de Planeación del estado de Tabasco

Integraron la misión por CENAPRED: Norlang Marcel García, Karla Méndez, Fermín García; por SEDESOL, Fernando Espejel; y por CEPAL, Ricardo Zapata, René Hernández, Adrián Rodríguez, José Leal, Myriam Urzúa, Mauricio Montiel, Juan Pablo O'Farril, Juan Carlos Rivas, Jaime Baraqui. Se contó con el apoyo por FAO mediante el consultor Eduardo Menocal, y por UNICEF, Daniel Camazón.

Ricardo Zapata-Martí, Punto Focal Regional de Evaluación de Desastres de la CEPAL se incorporó posteriormente como jefe de misión. Al final de la evaluación, todo el equipo evaluador se reunió con el gobernador del estado y tuvieron una reunión de trabajo con el equipo de gobierno convocado por la Secretaría de Planificación del estado en la cual entregaron los resultados preliminares de la evaluación. El jefe de misión, a pedido del gobernador, hizo una presentación al gabinete del estado. Posteriormente se elaboró el presente informe de manera conjunta por CEPAL y CENAPRED, en consulta y con el apoyo de SEDESOL, las entidades del estado y las agencias de Naciones Unidas concernidas.

Este informe es el resultado de dicha evaluación socioeconómica y ambiental coordinada por CEPAL y CENAPRED con la participación de varias agencias del sistema de Naciones Unidas.

Se deja constancia de que dicha evaluación fue posible gracias a la información y el apoyo de numerosos funcionarios e instituciones de los tres órdenes de gobiernos y de otras entidades públicas y privadas consultadas en la misión. La metodologías seguidas son las que tanto CEPAL como CENAPRED utilizan para cuantificar los impactos de desastres desde hace varios años y que han sido reconocidas internacionalmente como las más apropiadas<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> CEPAL 2003, Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres, (LC/MEX/G.5), julio de 2003 y Bitrán, D. (2005), "Metodología abreviada de evaluación de daños" mayo de 2005.

### 2.1.5.2 Características del fenómeno

#### Introducción

Con motivo de las lluvias atípicas que se registraron en la cuenca Grijalva – Usumacinta a fines de septiembre y en las primeras semanas de octubre de 2008, el gobierno del estado de Tabasco solicitó a la CEPAL y al CENAPRED hacer una evaluación de los daños ocasionados por estos eventos, por lo que en la semana del 18 al 23 de enero de 2009 personal de estas instituciones realizaron una visita a dicho estado para recabar información que las dependencias involucradas en la atención de la emergencia pudieran proporcionar para realizar dicha evaluación.

#### Antecedentes

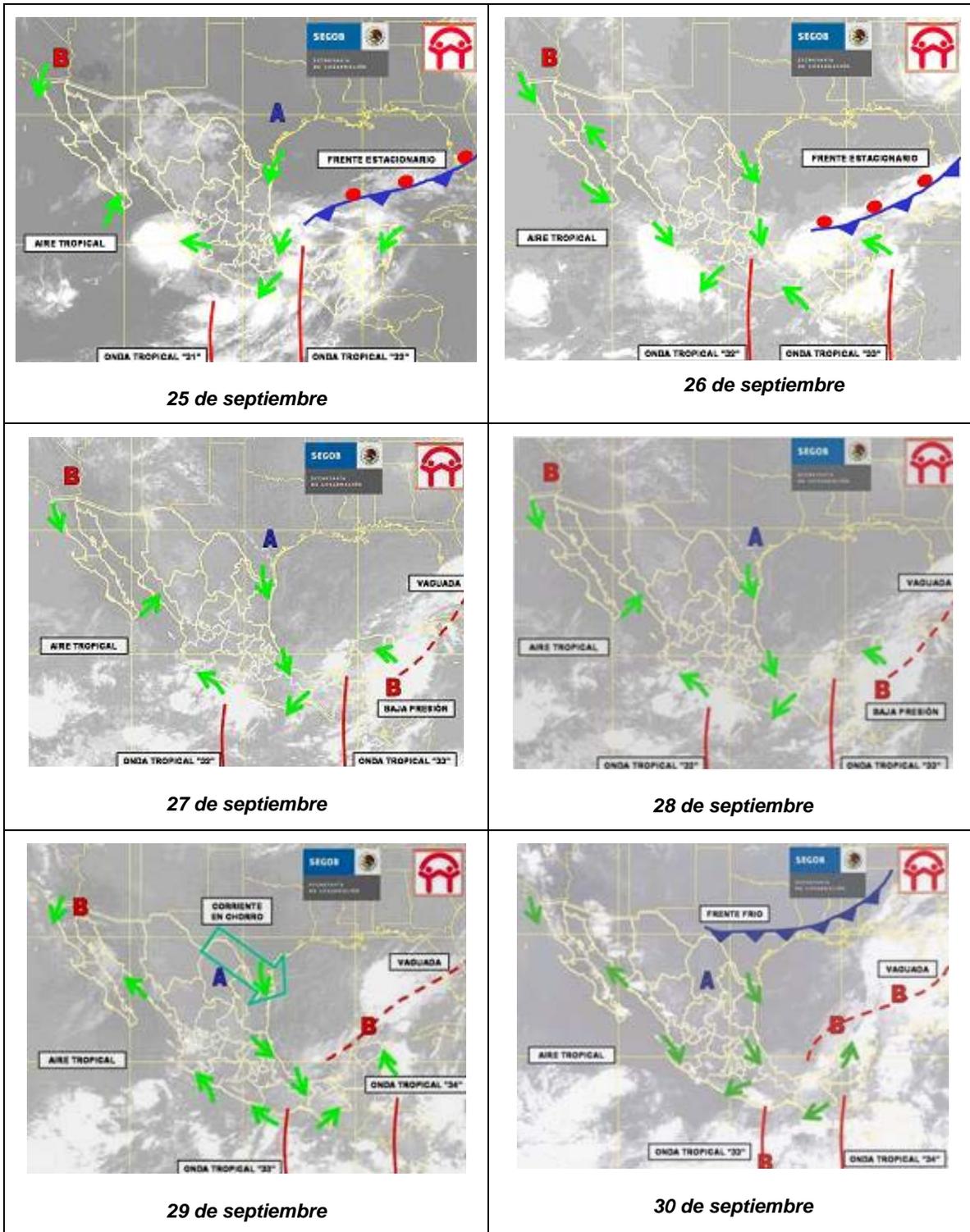
En el informe “Tabasco: Características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el frente frío número 4”, (CEPAL – CENAPRED, 2008) se pueden consultar algunos aspectos de la cuenca Grijalva – Usumacinta como son sus características fisiográficas, así como la conformación de su red de drenaje, área de captación, historia de la variación de la fisonomía de los ríos a través de los *rompidos*<sup>7</sup>, el régimen de lluvias y escurrimientos superficiales en la zona, los valores promedios históricos de lluvia en la región de Tabasco, los sistemas de presas en la zona alta y media de la cuenca y la problemática de los sedimentos en el lecho de los ríos.

#### Desarrollo del evento

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), durante el periodo del 21 de septiembre al 27 de octubre, la región de la cuenca Grijalva – Usumacinta se vio afectada por la presencia de varias ondas tropicales que interactuaron con bajas presiones y vaguadas, así como los frentes fríos no: 2, 3, 4, 5 y 6. En este periodo, los fenómenos más significativos que dejaron lluvias importantes en esta región fueron las ondas tropicales 32 y 33, que se presentaron a finales de septiembre de 2008 (figura 2.111) y el frente frío no. 4, que interactuó con los remanentes de la depresión tropical no. 16 del mar Caribe, del 17 al 19 de octubre del mismo año (figura 2.112). La distribución espacial de la precipitación ocasionada por estos fenómenos meteorológicos y que reporta el SMN, se puede ver en las figuras 2.113 y 2.114.

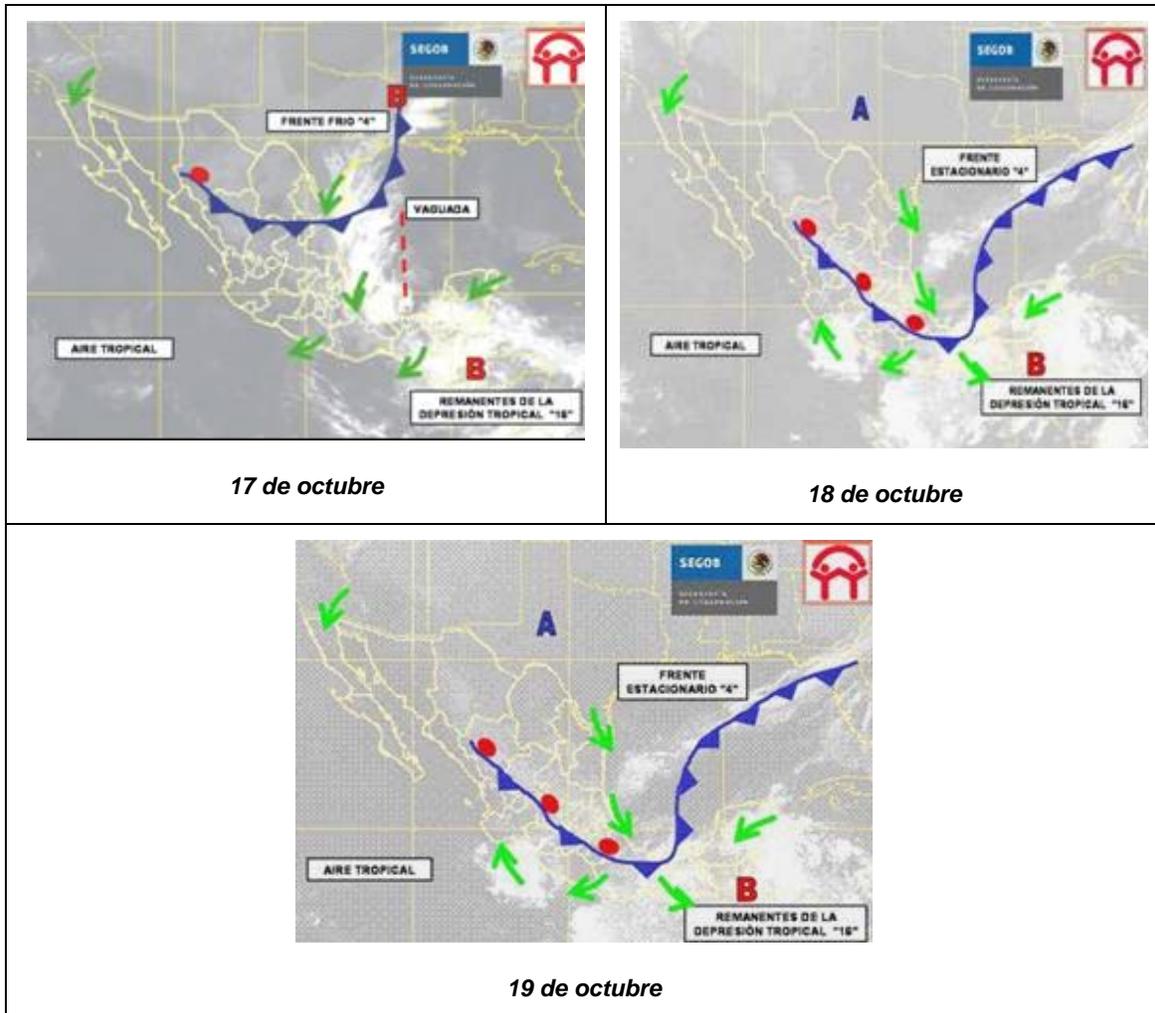
Por lo anterior, se puede considerar que en el periodo del 21 de septiembre al 27 de octubre se presentaron dos eventos meteorológicos importantes que afectaron la cuenca del Grijalva – Usumacinta y que se analizarán por separado. Por un lado se revisarán las lluvias del 25 al 30 de septiembre provocadas por las ondas tropicales no. 32 y 33 y por otro lado las lluvias del 17 al 19 de octubre provocadas por el frente frío no. 4, que interactuó con los remanentes de la depresión tropical no. 16. En las tablas 2.65 y 2.66 se presenta un cronograma de la ocurrencia de estos fenómenos y las lluvias significativas que ocurrieron en la zona de estudio.

<sup>7</sup> Rompido.- término local de Tabasco, que sirve para indicar la salida de un río de su cauce original y formar otro.



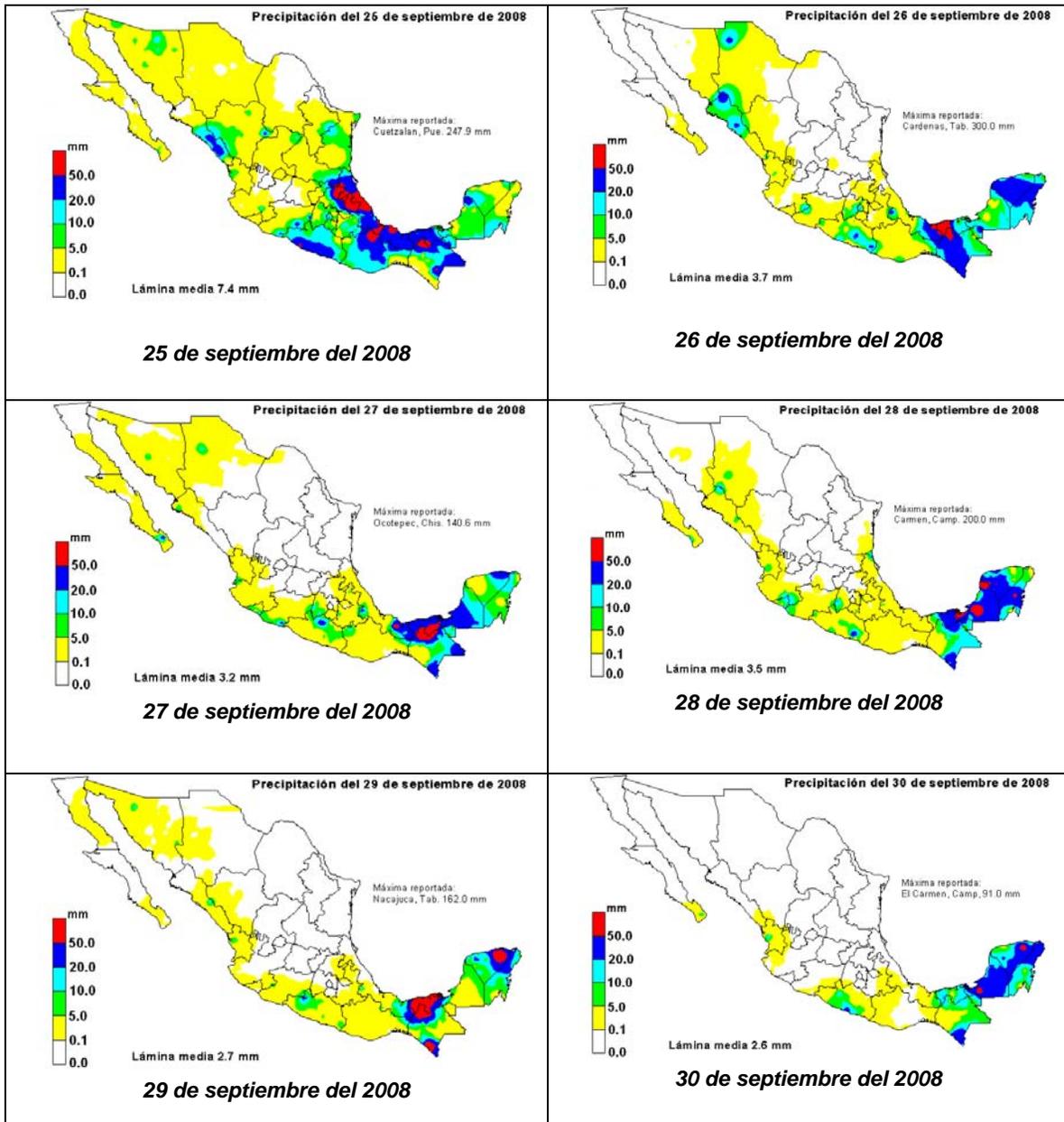
**Figura 2.111** Imágenes de satélite de los fenómenos meteorológicos del 25 al 30 de septiembre del 2008

Fuente: Subdirección de Meteorología, DGPC



**Figura 2.112** Imágenes de satélite de los fenómenos meteorológicos del 17 al 19 de octubre del 2008

Fuente: Subdirección de Meteorología, DGPC



**Figura 2.113** Imágenes de lluvias diarias del 25 al 30 de septiembre del 2008

Fuente: SMN- CONAGUA

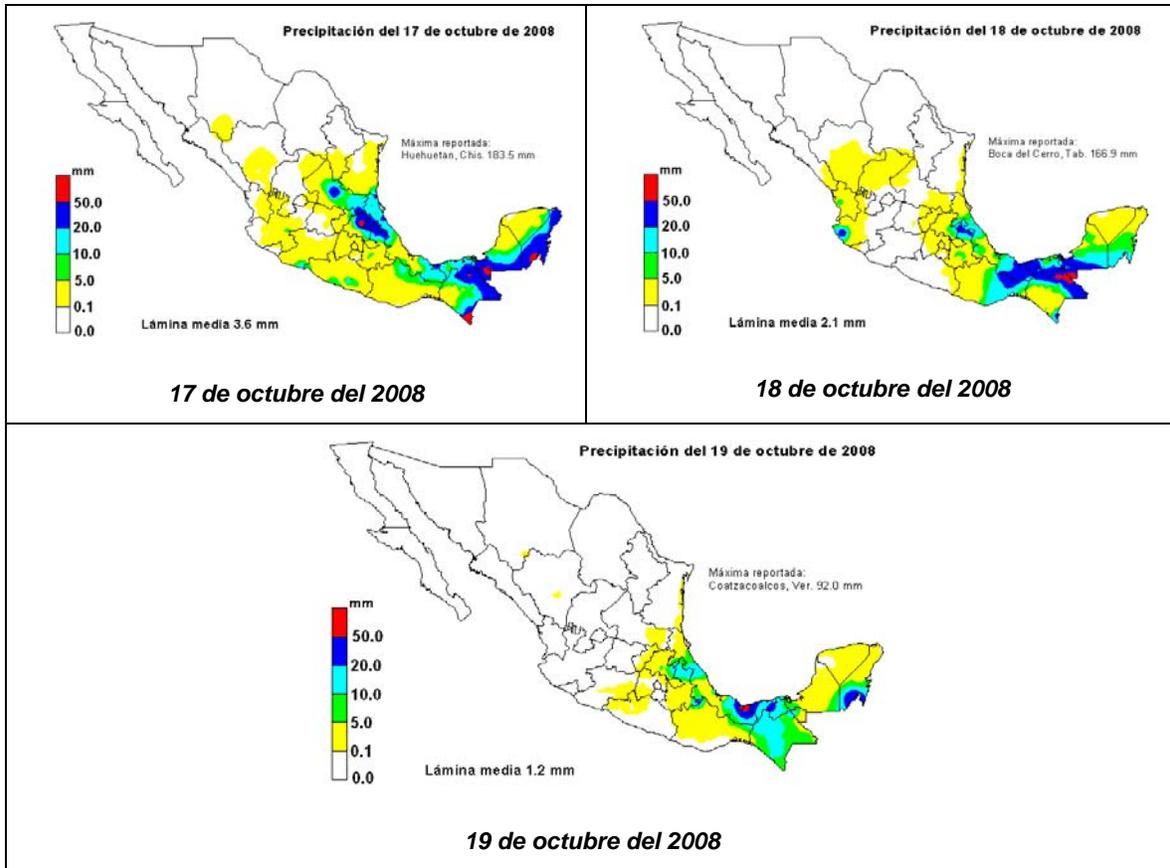


Figura 2.114 Imágenes de lluvias diarias del 17 al 19 de octubre del 2008

Fuente: SMN- CONAGUA

Tabla 2.65 Descripción de los fenómenos meteorológicos que afectaron la región Grijalva – Usumacinta en el periodo del 25 al 30 de septiembre del 2008 (fuente: CONAGUA (corroborados a partir del 24 de septiembre))

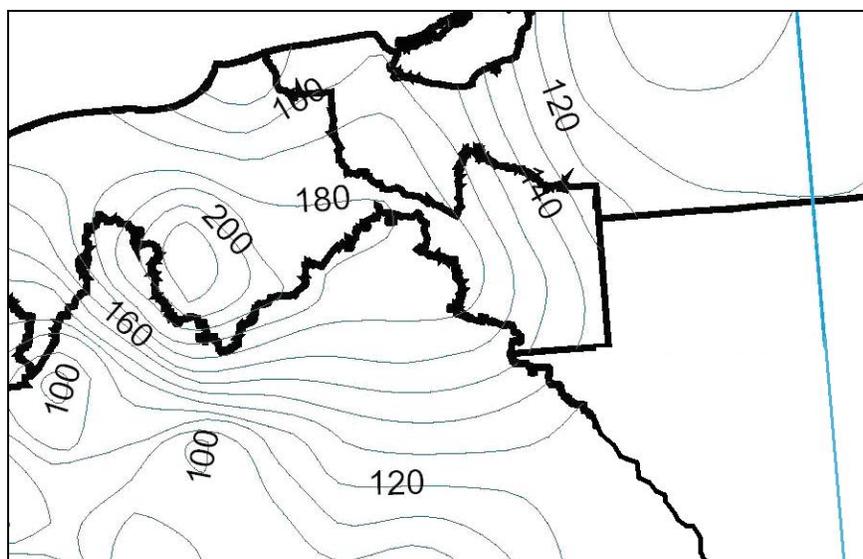
Fecha	Fenómeno meteorológico	Observaciones
25/septiembre/ 2008	Onda tropical No. 32	237 mm en la estación Pueblo Nuevo, Tabasco y 147 mm en la estación Cárdenas, Tab.
26/septiembre/ 2008	Onda tropical No. 32 interactuó con un frente frío estacionario	119.1 mm en la estación Teapa, Tabasco
27/septiembre/ 2008	Onda tropical No. 33 interactuó con una vaguada y una baja presión	300 mm en la estación Cárdenas, Tabasco
28/septiembre/ 2008	Remanentes de la OT No. 33 interactuó con una baja presión	170 mm en la estación Jonuta, Tabasco y 130 mm en la estación Tapijulapa, Tab.
29/septiembre/ 2008	Onda tropical No. 33 se asoció con una baja presión	162 mm en la localidad de Nacajuca, Tabasco
30/septiembre/ 2008	Onda tropical No. 34	146 mm en la estación de Cárdenas, Tabasco y 123 mm en la estación de González, Tabasco

**Tabla 2.66 Descripción de los fenómenos meteorológicos que afectaron la región Grijalva – Usumacinta en el periodo del 17 al 19 de octubre del 2008, (fuente: CONAGUA)**

Fecha	Fenómeno meteorológico	Observaciones
17/octubre/ 2008	Frente frío No. 4 interactuó con los remanentes de la DT no. 16	18 mm en la estación Pueblo Nuevo y 20 mm en la estación Jalapa, Tabasco
18/octubre/ 2008	Frente frío No. 4 interactuó con los remanentes de la DT no. 16 y afluencia de aire húmedo	166.9 mm en la estación Boca del Cerro, Tabasco
19/octubre/ 2008	Frente Frío No. 4 se asoció con entrada de aire húmedo	138 mm en la estación Tenosique, Tabasco

### Lluvias puntuales de 2008 y umbrales históricos

De acuerdo con normas de la CONAGUA (CNA, 1993), el mínimo periodo de retorno (Tr) con el cual se debe diseñar una obra hidráulica es de 5 años. De los mapas de isoyetas (Eslava H., 2006) para diferentes periodos de retorno se observa que el umbral de lluvia en la región Grijalva – Usumacinta, zona Tabasco, para un Tr de 5 años y duración de 24 horas está entre 160 y 200 mm, (figura 2.115). De las tablas 2.65 y 2.66 se tomarán sólo aquellos valores de lluvia que tengan magnitudes iguales o mayores a los 160 mm. Lo anterior con el fin de definir el periodo de retorno asociado a estas lluvias (tabla 2.67).



**Figura 2.115 Umbral de lluvias para un Tr de 5 años y duración de 24 horas (valores en mm)**

Fuente: (Eslava H., 2006)

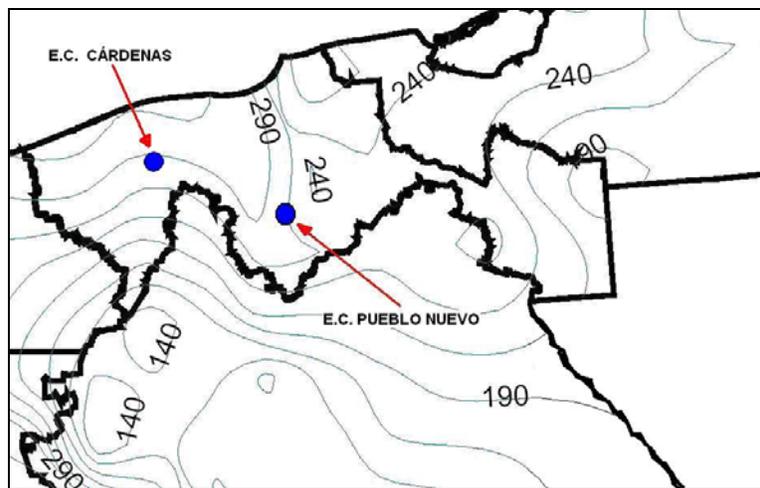
Además, de las reuniones llevadas a cabo con personal de CONAGUA, región Tabasco, se mencionó que las presas del sistema Grijalva - Usumacinta no desfogaron agua por los vertedores en este periodo y que cualquier lluvia que se presentó en la parte alta de la presa Peñitas fue retenida en los vasos de regulación de ellas, por lo que en las inundaciones de 2008 las presas no influyeron. De acuerdo con lo anterior se considera que las lluvias que inundaron una parte de la periferia de Villahermosa fueron del tipo local (inundación pluvial) y sólo se analizarán las estaciones climatológicas de esta región. Por otro lado, las inundaciones en la zona oriente de Tabasco (río Usumacinta) fueron a consecuencia del frente frío no. 4 y se presentaron en octubre.

Debido a que en el trayecto del río Usumacinta no hay presas, entonces se analizarán todas las estaciones que registraron lluvias en esta zona en octubre.

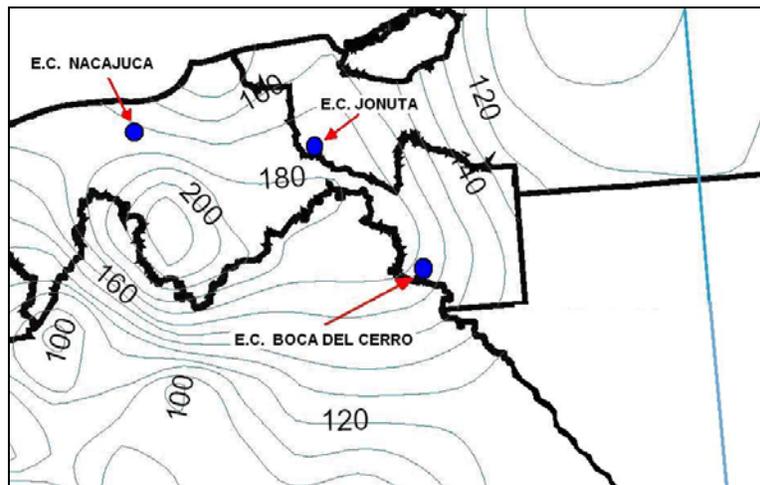
**Tabla 2.67 Asociación de la lluvia registrada con su periodo de retorno**

Fecha	Estación climatológica	Longitud ° W	Latitud ° N	Lluvia (mm) en 24 h	Periodo de retorno (Tr)
25 / sep	Pueblo Nuevo, Tab.	92.8691	17.8655	237	25
27 / sep	Cárdenas, Tab.	93.3836	17.9833	300	25
28 / sep	Jonuta, Tab.	92.1339	18.0942	170	5
29 / sep	Nacajuca, Tab.	93.065	18.2317	162	5
18 / oct	Boca del Cerro, Tab.	91.4919	17.4256	166.9	5

En las figuras 2.116 y 2.117 se observa la ubicación de estas estaciones climatológicas (E.C.) dentro del mapa de periodos de retorno para confirmar dicho valor.

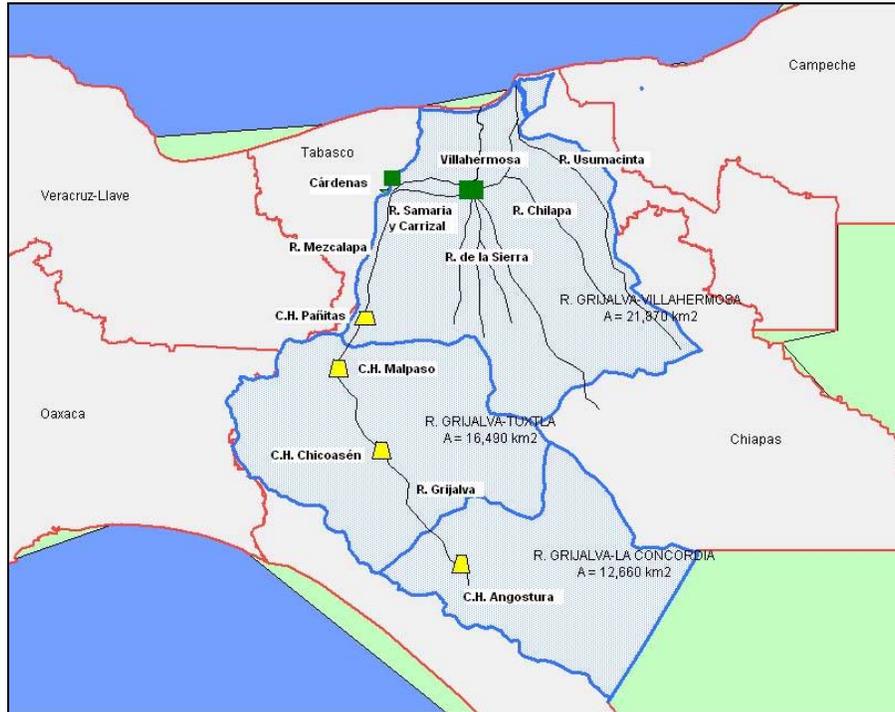


**Figura 2.116 Estaciones climatológicas Pueblo Nuevo y Cárdenas para un Tr de 25 años (valores en mm)**



**Figura 2.117 Estaciones climatológicas Nacajuca, Jonuta y Boca del Cerro para un Tr de 5 años (valores en mm)**

De acuerdo con la red hidrológica de la cuenca Grijalva – Usumacinta (figura 2.118), y de la ubicación de las estaciones climatológicas antes mencionadas (figuras 2.116 y 2.117), se puede decir que las lluvias puntuales ocurridas en septiembre de 2008 y que afectaron la planicie de la región de Villahermosa fueron más intensas que las ocurridas en octubre de 2008 (las cuales afectaron la región del Usumacinta). No obstante, ambas fueron menores en comparación con las ocurridas en el evento de 2007.



**Figura 2.118 Cuenca y red de drenaje del sistema Grijalva – Usumacinta**

### Lluvia mensual de 2008 y lluvia mensual histórica

La Comisión Nacional del Agua, región Tabasco, proporcionó información de 19 estaciones climatológicas en la zona de estudio con registros diarios desde el 1 de septiembre de 2008 hasta el 31 de octubre del mismo año. En la tabla 2.68 se presenta la suma de la lluvia por mes en cada estación, así como su acumulado. En las figuras 2.119 y 2.120 se muestra la distribución espacial de la lluvia acumulada mensual.

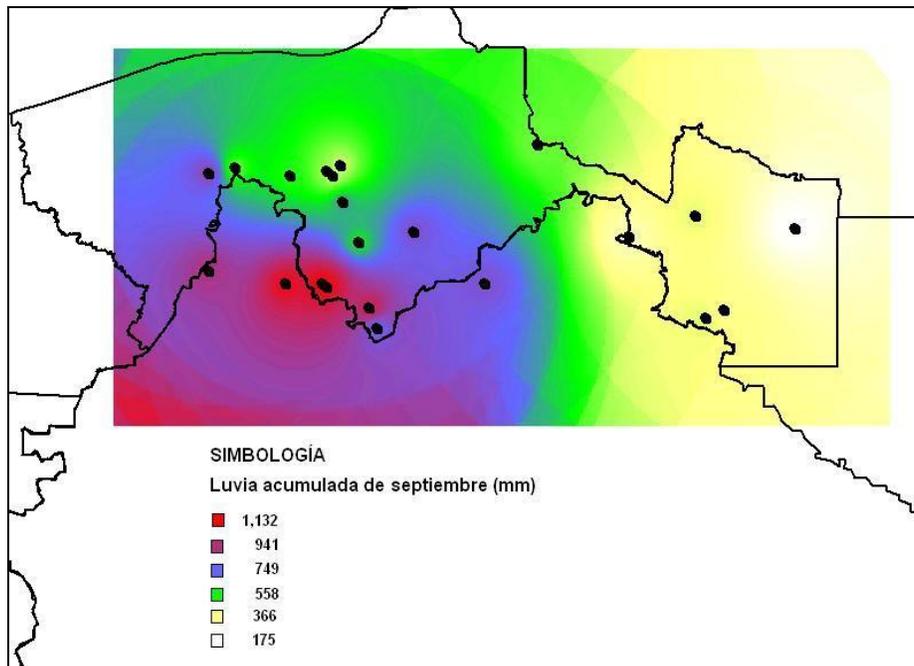
Al observar la distribución espacial de la lluvia en septiembre de 2008 (figura 2.119), se puede ver que donde más llovió fue en el centro y oriente de Villahermosa, por lo que se confirma que efectivamente las inundaciones se debieron a lluvias locales (inundación pluvial) y las aportaciones de agua en la zona de los ríos de la sierra.

Para octubre de 2008, al observar la figura 2.120, se distingue que las lluvias más importantes ocurrieron en la zona limítrofe con el norte de Chiapas y cerca de la frontera con Guatemala (zona alta de la cuenca Usumacinta) y que corresponde al oriente del estado de Tabasco.

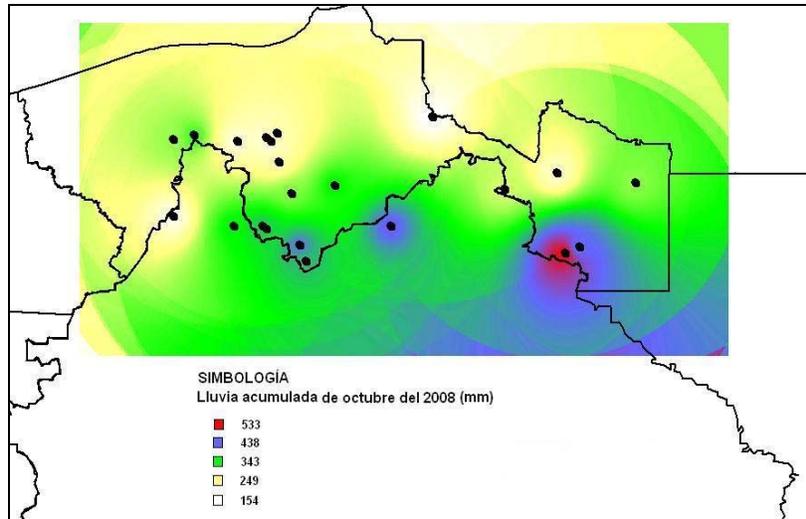
**Tabla 2.68 Lluvia acumulada de septiembre y octubre de 2008 en las estaciones climatológicas de Tabasco**

Estación	Longitud	Latitud	Lluvia Acumulada (mm)	
			Septiembre	Octubre
González	-93.0683	17.9675	532.00	177.10
Tapijulapa	-92.7733	17.4658	1011.91	431.91
Puyacatengo	-92.9306	17.5464	1086.70	365.61
Pueblo Nuevo	-92.8691	17.8655	677.70	220.20
Samaria	-93.2756	17.9969	481.71	318.61
Oxolotán	-92.7427	17.3878	771.61	382.75
Teapa	-92.9510	17.5598	1131.90	382.90
Porvenir	-92.8772	18.0089	385.60	227.10
Macuspana	-92.5969	17.7581	818.20	345.40
San Pedro	-91.1507	17.7727	175.01	291.80
Gaviotas	-92.9114	17.9675	398.90	153.90
Boca del Río	-91.4919	17.4256	389.50	532.50
Cárdenas	-93.3836	17.9833	860.51	285.53
Emiliano Zapata	-91.7811	17.7372	288.90	264.50
Jonuta	-92.1339	18.0942	477.50	156.30
Villahermosa	-92.9281	17.9906	455.60	199.40
Tenosique	-91.4228	17.4586	345.00	429.00
Balancán	-91.5306	17.8197	380.50	195.50
Jalapa	-92.8117	17.7233	582.30	297.30
<b>Media estatal</b>			<b>592.16</b>	<b>297.75</b>

Fuente: CONAGUA, región Tabasco.



**Figura 2.119 Distribución espacial de la lluvia acumulada de septiembre de 2008**

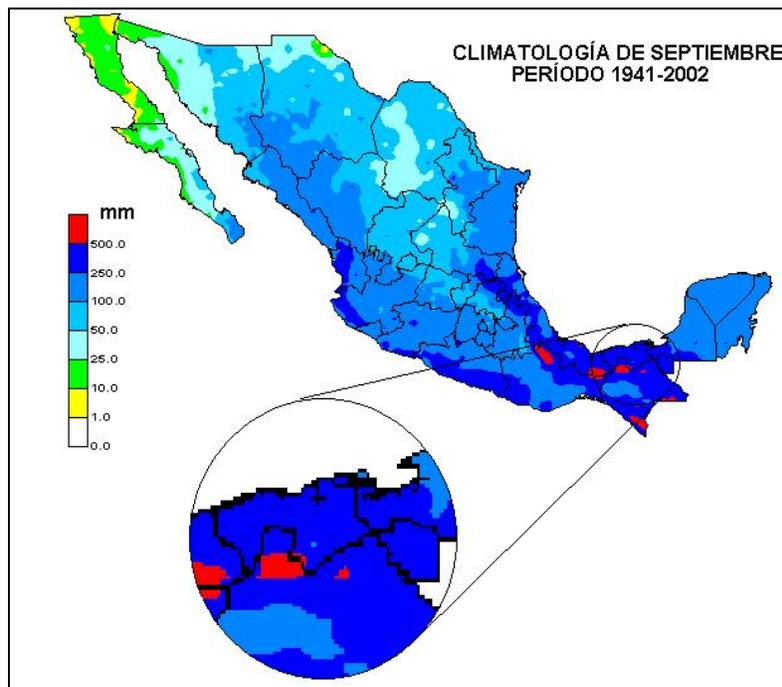


**Figura 2.120** Distribución espacial de la lluvia acumulada de octubre de 2008

### Lluvia mensual histórica en Tabasco (1941 al 2002)

- Septiembre

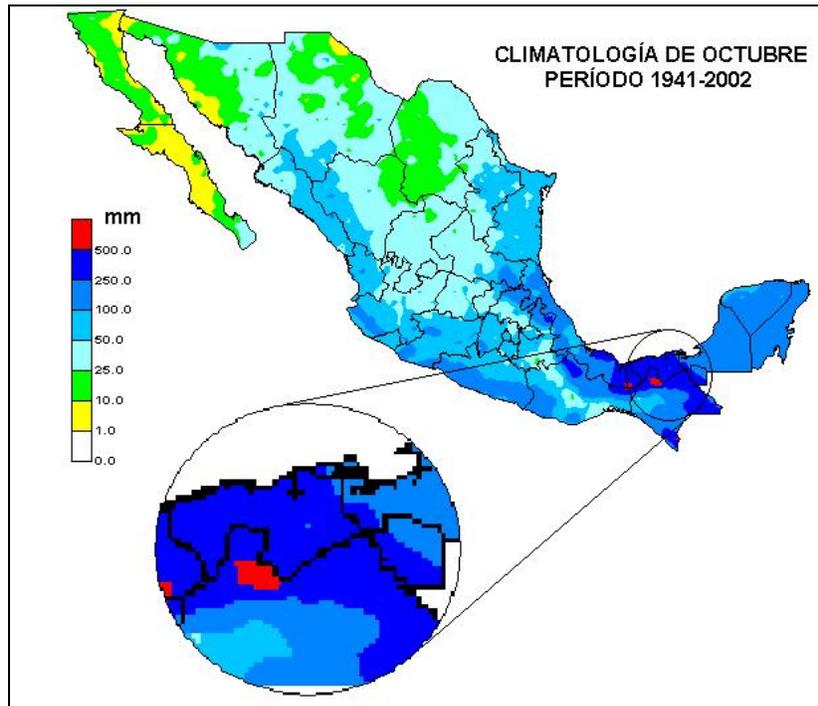
De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, la lluvia promedio histórica mensual de septiembre, en el estado de Tabasco, es de 380.1 mm, dicho valor se puede consultar en la página de Internet del SMN (<http://smn.cna.gob.mx>). La distribución espacial de la lluvia se observa en la (figura 2.121).



**Figura 2.121** Lluvia promedio mensual histórica de septiembre

- **Octubre**

Para octubre, el Servicio Meteorológico Nacional reporta una lluvia promedio histórica mensual, en el estado de Tabasco, de 343.1 mm, dicho valor se puede consultar en la página de Internet del SMN (<http://smn.cna.gob.mx>). La distribución espacial se observa en la figura 2.122.



**Figura 2.122 Lluvia promedio mensual histórica de octubre**

En la tabla 2.69 se hace un resumen de la lluvia mensual acumulada de septiembre y octubre de 2008 con la lluvia mensual histórica en estos mismos meses para el estado de Tabasco.

**Tabla 2.69 Comparación de la lluvia mensual acumulada de septiembre y octubre de 2008 en Tabasco con la lluvia histórica**

Mes	Lluvia mensual acumulada (mm)	
	Evento de 2008	Histórica (1941 – 2002)
Septiembre	592.16	380.1
Octubre	297.75	343.1

De la tabla anterior se observa que en septiembre de 2008 la lluvia acumulada fue casi el doble de la lluvia histórica, mientras que en octubre estuvo por debajo. Entonces, se puede decir que en lo que se refiere a la lluvia acumulada, septiembre fue más lluvioso que octubre de 2008 y que por su magnitud se puede considerar como un mes extraordinario de precipitaciones, pero aun así no llegó a ser de la magnitud del evento de 2007 (CEPAL-CENAPRED, 2008).

Aunque las lluvias de octubre de 2008 no fueron tan significativas, se observa que otra de las razones que provocaron las inundaciones en el Usumacinta fue la complejidad de la red de

drenaje de dicha cuenca por los constantes cambios geomorfológicos que han propiciado una clara disminución en la capacidad de conducción de los ríos.

### Análisis de los niveles en la estación hidrométrica El Muelle

La estación hidrométrica (E.H.) “El Muelle” mide niveles del río Grijalva dentro de la ciudad de Villahermosa (figura 2.123). De datos proporcionados por CONAGUA, de septiembre a octubre de 2008 (figura 2.124), se observa que en alrededor de cuatro semanas (24 sep – 26 oct) se sobrepasó el nivel crítico del río, el cual es de 5.24 m, por lo que efectivamente se tuvieron días de emergencia por desbordamiento del río Grijalva dentro de la ciudad de Villahermosa.



Figura 2.123 Ubicación de la estación hidrométrica “El Muelle”



Figura 2.124 Niveles en el río Grijalva a la altura de la estación hidrométrica “El Muelle”

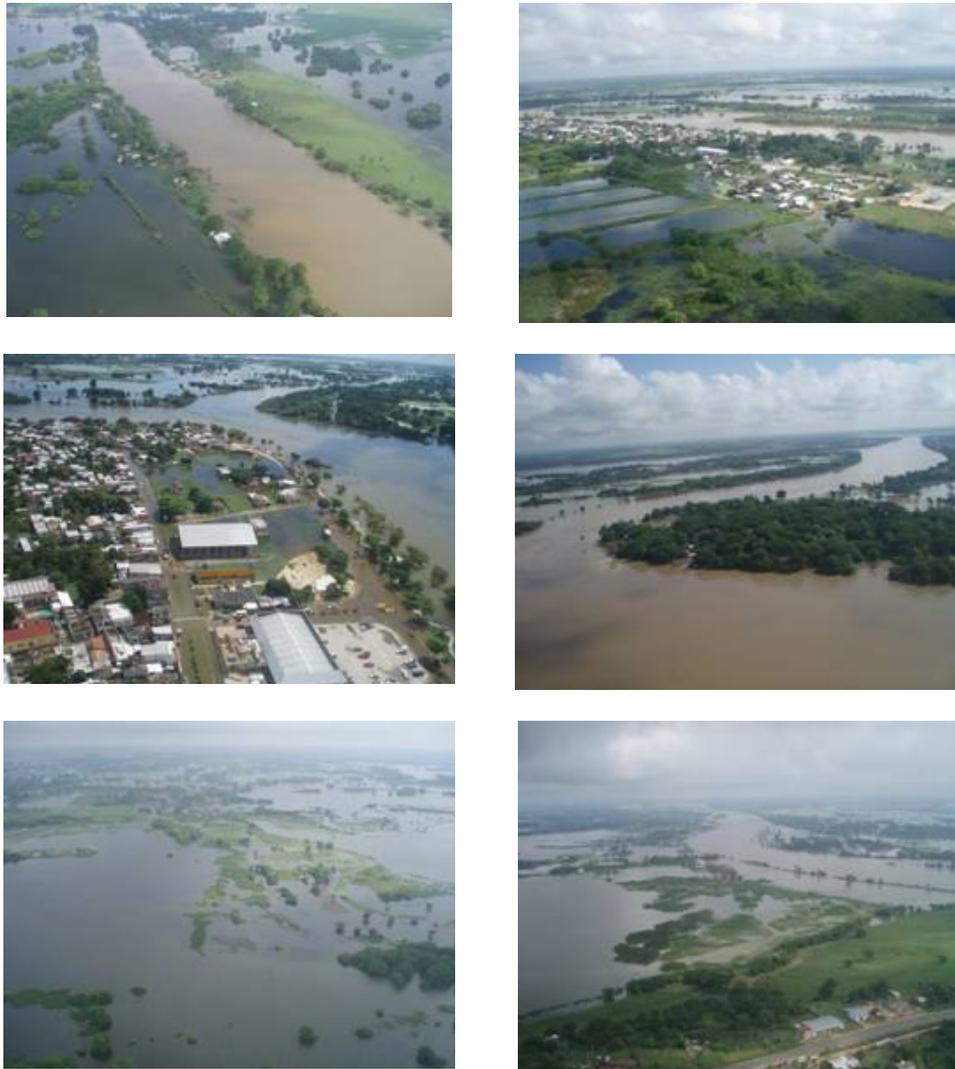
### Identificación de la problemática

Las lluvias ocasionadas por las ondas tropicales 32 y 33 que afectaron la región del Grijalva – Usumacinta del 25 al 30 de septiembre, así como las provocadas por el frente frío No. 4 en combinación con los remanentes de la depresión tropical no. 16 (del 17 al 19 de octubre) fueron las más intensas en el periodo septiembre – octubre de 2008. En algunos casos, en el trayecto de ambos ríos, se recurrió al uso de costalería para atenuar las inundaciones, (figura 2.125); pero en otros casos el desbordamiento y la inundación fue inminente, (figura 2.126).



**Figura 2.125** *Uso de costalería en algunos tramos de los ríos Grijalva y Usumacinta*

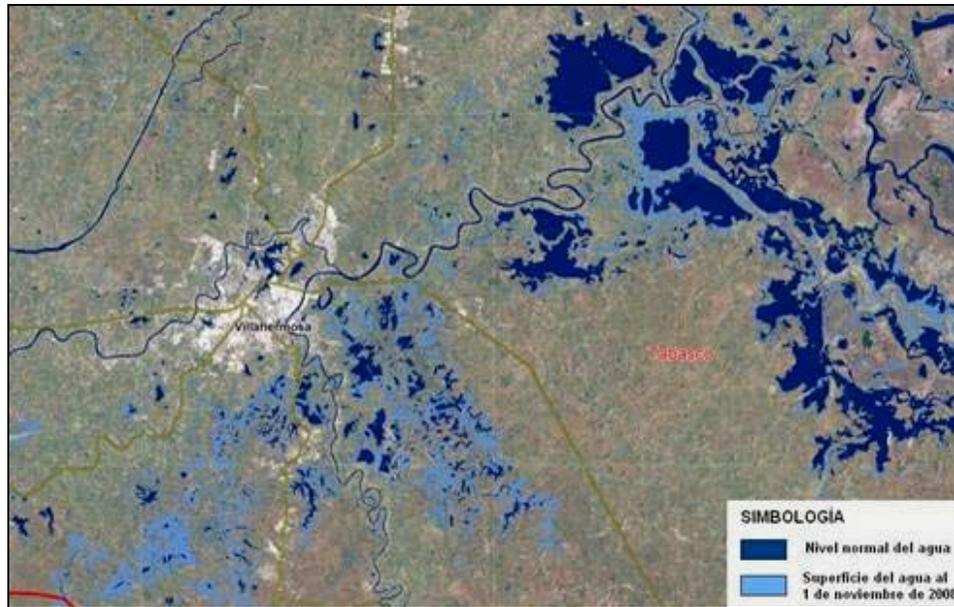
Fuente: Imágenes proporcionadas por CONAGUA, región Tabasco



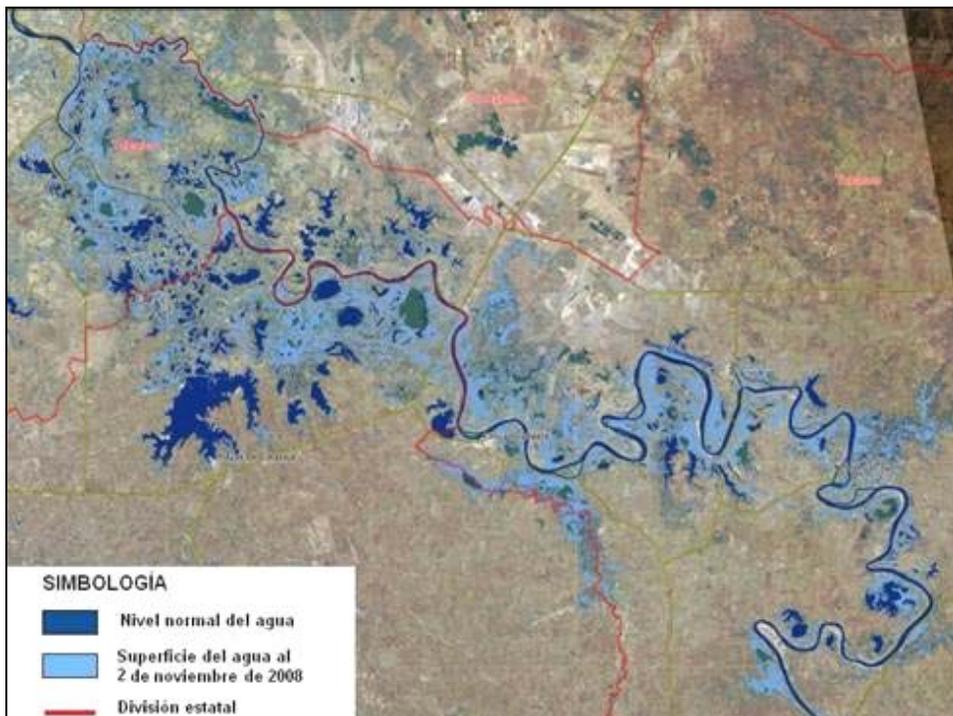
**Figura 2.126** Imágenes de las inundaciones en el Grijalva – Usumacinta en el evento de 2008

Fuente: Imágenes proporcionadas por CONAGUA, región Tabasco

En las figuras 2.127 y 2.128 se observan las áreas de inundación en la periferia de Villahermosa así como en el oriente del estado de Tabasco, en el trayecto del río Usumacinta. Estas imágenes se obtuvieron de la página ([www.zki.dir.de](http://www.zki.dir.de)) y fueron elaboradas por el *Center for Satellite Based Crisis Information* de Alemania.



**Figura 2.127** Área de inundación en la periferia de Villahermosa debido al evento de 2008



**Figura 2.128** Área de inundación en el trayecto del río Usumacinta debido al evento de 2008

### 2.1.5.3 Impacto socioeconómico

#### Resumen y conclusiones

Por segundo año consecutivo, y en el contexto histórico que evidencia que Tabasco es una planicie de inundación en que este tipo de eventos ocurren de manera natural, recurrente, todos los años con menor o mayor intensidad, el estado se ve inundado de manera tal que requiere una atención especial, diferente, a la que se ha venido dando hasta ahora. (Figura 2.129).

Si bien las inundaciones de 1999 fueron el hito más reciente anterior a los registrados ahora por dos años consecutivos en 2007 y 2008, la historia y la literatura tabasqueña recuerdan que la lluvia, el desbordamiento de los ríos y vivir “con el agua” y no “en el agua” son parte de la idiosincrasia estatal, del estilo de vida y desarrollo e ignorarlo o pretender cambiarlo tiene costos económicos, sociales y ambientales de significación.<sup>8</sup>

Las pérdidas económicas alcanzaron en 1999 algo más de 2,500 millones de pesos, monto que equivale a más del 4% del PIB del estado. El presupuesto de egresos de Tabasco para el ejercicio fiscal 1999, que incluía fondos del Ramo General 33, ascendió a 11,359 millones de pesos. De manera que los 2,558 millones de pesos estimados como pérdidas por las inundaciones, fueron equivalentes al 23% de los recursos asignados ese mismo año por el gobierno del estado para atender las necesidades de inversión y desarrollo de la entidad. En términos de la producción petrolera del estado, el desastre fue equivalente a



**Figura 2.129** Vista Inundación en la ribera del río Carrizal, al Oeste de Villahermosa en 1999

Foto: S. Jiménez U., Dirección de Protección Civil

<sup>8</sup> Bien recoge ya Carlos Pellicer esta realidad cultural, climática y vivencial en su poema El Canto del Usumacinta (publicado en 1947):

*“El agua con el agua a la cintura  
 Dejaba a sus adioses nuevas piedras de olvido,  
 ...Empieza a llover  
 en el tablado de la tempestad  
 y la anchura del agua abandonada  
 disminuye la nave de su seguridad,  
 ...Los manteles de su mesa son más anchos que el horizonte.  
 ...Después fueron los paisajes sumergidos y el sagrado maíz se pudrió.  
 Y en las ciudades desalojadas,  
 el reinado de las orquídeas se inició.  
 Así, cuando llueve socavando sobre el Usumacinta,  
 aun en la corteza de los viejos árboles  
 se encoge el terror.  
 El hombre abandonado que ahora lo puebla  
 fulgurará otra vez poderoso entre la muerte y el amor.”*

perder los recursos de 303 días de extracción<sup>9</sup>. En 2007 el conjunto de los daños y pérdidas causados por el desastre ascendieron a 31.8 miles de millones de pesos, equivalentes a poco más de 3,100 millones de dólares. Esta es una cifra que tiene pocos precedentes en la historia reciente de México, llegando a representar el 29.31% del PIB estatal.

Ahora, en 2008, la gravedad del evento es ciertamente mucho menor al año precedente, si bien más del 30% del estado se vio inundado (aunque no afectó la zona urbana de Villahermosa con igual intensidad) y los daños y pérdidas fueron del nivel de 1999 con relación con el PIB del estado. Una observación central a la presente evaluación es el efecto acumulativo de esta nueva inundación que viene a agravar problemas dejados aún sin resolver del evento anterior y afectando áreas, zonas y grupos poblacionales que no habían logrado recuperarse aún de los efectos en 2007.

La cifra total de daños y pérdidas ha de tomarse como una evaluación integral, de todos los sectores, actividades y estratos sociales afectados. Por lo tanto dicho monto no ha de interpretarse ni como los recursos que el estado u otros órdenes de gobierno tienen que compensar, ni como cifras indicativas para el acceso a los fondos que el país ha dispuesto para atención de desastre como FONDEN u otros.

En conjunto los daños y pérdidas causados por el desastre ascendieron a 5,277.2 millones de pesos, los cuales de acuerdo con el tipo de cambio publicado por el Banco de México publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2008 (12.8342) equivalen a 411.18 millones de dólares. Esta cifra se compara positivamente con lo ocurrido en 2007, cuyas inundaciones afectaron a todo el estado, incluyendo su capital. Si se toma en cuenta la estimación del PIB realizada por la Secretaría de Planeación Económica del estado que alcanza los 120 mil 046 millones de pesos corrientes para 2008, el impacto del desastre representó 4.39% del PIB estatal.

Vale la pena en este sentido recordar algunas de las conclusiones de las inundaciones de 2007 y como siguen vigentes frente a las ocurridas en 2008. Ambos desastres apuntan a un problema sistémico en el control hidráulico, que afecta a una planicie de inundación tanto por la lluvia que cae directamente en el estado como por efecto de “arrastre” y crecidas de ríos por lluvias ocurridas “aguas arriba”. De otra parte es el caudal incrementado de afluentes de cuencas no controladas que tienen elevados niveles de sedimentación por la acumulación y depósito de materiales acarreados. Se apuntaba ya en 1999 y en 2007 que la inundación se agrava por factores antrópicos a la vez complejos y acumulados por un proceso de desarrollo espacial, económico y social de muchas décadas. Entre estas intervenciones antrópicas de larga data y no resultantes de una planificación espacial incluyen cortes, bloqueos y modificaciones de las trazas originales de los ríos, la interrupción o cruce de dichos cauces por obras de infraestructura como carreteras y caminos, ductos y obras de drenaje, bordos parciales que pretendiendo encauzar el flujo a veces promueven el estrechamiento del caudal o desvían la inundación excedentaria hacia zonas no protegidas en donde se encuentran hoy asentamientos humanos y tierras bajo cultivo.

---

<sup>9</sup> La producción de Tabasco era en ese momento cercana a los 550 mil barriles diarios, y se cotizaba a un precio de 15 dólares por barril.

## NUEVA MANIFESTACIÓN DE UN PROBLEMA YA CONOCIDO

Dicha vulnerabilidad devino en el encadenamiento de una serie de eventos con consecuencias severas y dramáticas, si bien sin pérdidas de vidas humanas en el estado de Tabasco. En primer lugar la saturación del suelo por las lluvias que generaron inundaciones y con igual importancia el desborde y rebalse de los niveles del complejo sistema de cuencas que componen la red hídrica que, nacen fuera del estado, vinculada a cuencas binacionales con Guatemala, desemboca en el golfo de México en las costas de Tabasco y parcialmente Veracruz y Campeche. Otro factor contribuyente fundamental es el asolvamiento –tanto en los vasos de las represas— que reduce su capacidad de captura y aprovechamiento de agua y su regulación estacional para mantener un flujo hidroeléctrico a lo largo del año; y la colmatación, sedimentación o reducción de profundidad de los ríos. Ello genera una primera consecuencia de que un estado que tenía un alto porcentaje de navegabilidad fluvial la ha perdido y presiona los sistemas de redes carreteras. Además se hizo más elevada la probabilidad y extensión de las inundaciones en las áreas ribereñas y se alteran los cauces generando brazos y meandros nuevos, que afectan a comunidades y actividades que a lo largo de los años invadieron los cauces de expansión natural de los ríos.

Frente a esta situación hay una clara opción de generar cambios sustantivos en todos los planos, de repensar el territorio del estado, la reubicación de asentamientos y actividades, la reorientación económica hacia una revaloración del medio ambiente y los recursos naturales, el capital social y las capacidades de la población y las bases que sustenten y sostengan el crecimiento de la economía estatal en un contexto de reducción de las disparidades, mejor equidad y equilibrio tanto social como espacial.

Ese nuevo patrón de desarrollo sustentable es ya visualizado por los expertos locales como la conjunción de estrategias nuevas, alternativas para las actividades y vocación productiva, la mejora de las condiciones de vida y la cohesión social, y un manejo ambiental sustentable que incorpore el análisis de los riesgos que la región enfrenta ante escenarios de variabilidad y cambio climático.

Al sobrevolar el área afectada en esta ocasión fueron evidentes algunas conclusiones complementarias:

a) El estado, la federación y las demás entidades pertinentes (como CONAGUA, PEMEX y CFE) han avanzado en obras de reducción de la vulnerabilidad a partir de los nuevos parámetros de amenaza que los eventos de 2007 y 2008 muestran tanto protección activa como pasiva para el desvío de las aguas de los afluentes que rodean a Villahermosa. (Figura 2.130).



**Figura 2.130 Fotos de sobrevuelo en Tabasco**

b) El decurso de los cauces de los ríos al irse sedimentado no solo tiene menor capacidad de captación de agua y se desborda en áreas cada vez más extensas, de manera que los asentamientos en las márgenes de estos ríos a la vez limitan o reducen su cauce histórico (invadiéndolo) y se ven inundados más allá de dicha traza histórica por meandros nuevos y lagunas que se forman al ser cada vez menos profundo el lecho original.



c) La línea costera viene siendo invadida por intrusión del mar al subir el nivel de éste y, sobre todo, al desaparecer las barreras naturales del manglar y la vegetación marino-costera, y

d) Las aguas de las marismas, lagunas y humedales, incluso en las zonas protegidas como los pantanos de Centla, sufren contaminación y degradación acumulativa por el efecto de las graves inundaciones del año precedente y por

**Figura 2.131 Fotos aéreas de diversas zonas afectadas por la inundación**

efectos de flujos de afluentes no tratados de las áreas metropolitanas no solo por efectos de las inundaciones como por la capacidad rebasada de las plantas de tratamientos de desechos líquidos y depósitos de sólidos (figura 2.131).

Cabe también anotar que en esta ocasión, y dada la menor magnitud del desastre, el esfuerzo de captura de información fue menor: datos incompletos, insuficientes que requirieron un esfuerzo adicional de valoración para visibilizar el impacto (particularmente en agricultura y vivienda).

Pero la conclusión más importante quizá sea que se produjo un efecto acumulativo por recuperación no plena de 2007 e impacto superpuesto de 2008, con un agravamiento de impactos en diversos sectores. Fue particularmente claro este efecto adicional de acumulación en los casos de la infraestructura vial, en aspectos ambientales (zonas lagunares), y en la producción agrícola, pecuaria y piscícola (captura y cultivo).

Ello ha tenido como consecuencia un agravamiento de condiciones deterioradas de medios de vida, particularmente en el medio rural y en población bajo pobreza, al sumarse las nuevas pérdidas a la solo parcial recuperación de las ocurridas en la ocasión anterior.

De ello derivan algunos aspectos estratégicos en la nueva coyuntura que deberían orientar las formas, procesos y prioridades para la recuperación y la reconstrucción. En este sentido se enfrenta con renovada urgencia terminar y reforzar la reconstrucción de obras públicas y de protección ambiental frente a estaciones lluviosas extremas. Un argumento adicional para ello es que habría evidencias claras de que se están enfrentando escenarios de cambio y variabilidad climática como lo demostrarían los niveles de precipitación y recurrencia superior en los mismos a medias históricos.

Entre las acciones que deberían priorizarse frente a esta incrementada amenaza a la que se superpone la vulnerabilidad no solo persistente sino agravada se cuenta la de llevar a cabo proyectos de regulación de los flujos y ordenamiento de los asentamientos ribereños en las cuencas no controladas mismas que por asolvamiento de sus lechos tienen una menor resistencia y capacidad de flujo con el consecuente desvío y alteración de sus cauces.

En las zonas lagunares se precisan obras de recuperación de la calidad del agua y de regeneración ambiental, las cuales se ven hoy amenazadas por condiciones anormales. La pérdida de calidad de las aguas está teniendo consecuencias sobre la producción que de ellas depende (pesca, acuicultura y captura de especies hoy disminuidas) y sobre la salud de la población.

Asimismo en las zonas costeras de desagües de los ríos se precisan acciones tanto de infraestructura como de gestión ambiental que permitan recuperar la velocidad y regularidad de flujos y desagüe al mar, particularmente para enfrentar tanto sus alteraciones por acciones antrópicas como para contrarrestar los efectos de elevación del nivel medio del mar por causas tanto climáticas como de subducción asociada a procesos geológicos.

En las zonas periurbanas, marginales, además de la reubicación de poblaciones bajo riesgo por estar asentadas bajo las cotas de inundación histórica, se requiere establecer zonas de amortiguamiento de manera precautoria frente a inundaciones por encima de los registros históricos.

En términos más generales y transversales se hace más urgente la incorporación de la reducción del riesgo y adaptación a condiciones cambiantes en el entorno ambiental. Así además de la revisión de las normas de ordenamiento territorial y de los códigos de construcción, lograr su aplicación. En particular en actividades estratégicas para la economía del estado y del país como la industria petrolera, la densificación y expansión urbana, con énfasis en la identificación de instrumentos crediticios y económicos que lleven a que la racionalidad económica y la gestión del riesgo y del ambiente converjan.

Asimismo este tipo de instrumentos económicos y crediticios deberían apoyar y promover la innovación y adopción de tecnologías sustentables, más resilientes y apropiadas a las condiciones del entorno, en muchos casos recurriendo a la experiencia histórica y las prácticas tradicionales sustentables, amigables al ambiente y adecuadas al entorno geográfico, sustituyendo prácticas “importadas”, no apropiadas.

Ha de verse en este proceso de cambio necesario también una serie de oportunidades, retos y amenazas, con contenidos institucionales, económico-financieros y tecnológicos.

En primer lugar sería oportuno enfatizar la necesidad de una renovada y fortalecida interacción entre las entidades federales de importante presencia en el territorio y los distintos órdenes de gobierno –desde el municipal hasta el federal.

En segundo lugar enmarcar la recuperación del desastre no solo reconociendo sino aprovechando que se va a dar en un entorno nacional de mayor vulnerabilidad por efectos del ciclo económico mundial y nacional caracterizado por incertidumbre, de manera que las inversiones que se realicen para la reconstrucción tengan efectos contracíclicos y de dinamización endógena de la economía estatal. En este sentido se propone aprovechar los pactos de protección del empleo, ingresos y medios de vida para fortalecer acciones de prevención y mitigación de desastres y adaptación a escenarios climáticos nuevos.

Además, como ya se apuntara en la evaluación de 2007, se ve como muy positivo adoptar criterios de sustentabilidad en ámbitos de acción regionales. Ello involucra acciones en los varios estados afectados, en el marco de una visión integrada de cuencas en algunos casos binacionales en su curso y origen y tomando buenas prácticas de las zonas geográficas próximas como sería la cuenca del golfo de México, el resto del Caribe y de cooperación con los países de Centroamérica.

Para facilitar la sustentabilidad y viabilidad de tales acciones se requiere fortalecer la participación social en los distintos procesos, con lo que se podría contribuir positivamente a reducir la exclusión social y la pobreza –en las que el estado figura con índices elevados respecto a la media nacional—y logrando una mejor integración rural-urbana y entre las zonas de mayor pobreza y exclusión al interior del propio estado.

Parte crucial para lograr este cambio, que constituya una adaptación consistente y perdurable es lograr una mayor divulgación en la sociedad, en el medio académico, en los agentes económicos tanto de los análisis de causalidad y costos de los eventos ocurridos, como de las acciones concretas viables frente a las amenazas incrementadas por desastres y los escenarios de cambio climático.

### **Atención de la emergencia**

En total, fueron 15 municipios los afectados por las inundaciones de septiembre y octubre de 2008, cabe destacar que todos cuentan con unidad de Protección Civil y se encuentran coordinados.

En Villahermosa, para evitar una situación similar a la de 2007, ante la inminencia del fenómeno, se alzaron costaleras tanto en el malecón de la ciudad, como en la zona conurbada. Fue necesaria la activación del Plan DN-III-E y el Plan Marina, a pesar de que las lluvias cedieron en poco tiempo, el río con los escurrimientos que provenían de la sierra continuó creciendo ocasionando estragos.



**Figura 2132 Costaleras levantadas en la zona conurbada de Villahermosa**

El viernes 3 de octubre la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), abrió un canal a la altura de la colonia Aztlanes 1ª, que desfogó al río Grijalva, lo que evitó que éste rebasara la costalera que protegía la ciudad.

Se llevaron a cabo las acciones de prevención y atención a las necesidades de miles de tabasqueños, el gobierno federal y estatal, el Desarrollo Integral para la Familia (DIF) de Tabasco, la Secretaría de Marina, el Ejército Mexicano y la sociedad civil trabajaron de manera ordenada, oportuna y coordinada en favor de los miles de habitantes que tuvieron que ser evacuados de las zonas afectadas.

La experiencia de 2007 fue crucial para la manera en que se atendió la emergencia en 2008, ya que como medida preventiva, ante la inminencia del evento, se evacuaron cerca de 100 mil personas en seis municipios (tabla 2.70), las personas sensibles ante los graves efectos del año anterior, fueron accesibles para abandonar sus hogares, principalmente en la colonia Gaviotas del municipio Centro (60.7% de los evacuados), que fue una de las más siniestradas en 2007, por lo que la movilización fue un éxito. En entrevista con las autoridades de Protección Civil, se mencionó que la evacuación masiva fue parte fundamental para que el evento no se manifestara en graves daños, ni pérdidas humanas que lamentar.

**Tabla 2.70 Personas evacuadas a causa de la contingencia de septiembre y octubre de 2008**

Municipio	Número de personas evacuadas
Centro (colonia Gaviotas)	57,989
Balancán	1,637
Centla	8,764
E. Zapata	4,512
Jonuta	17,660
Tenosique	4,570
<b>Total</b>	<b>95,132</b>

Fuente: Protección Civil de Tabasco.

En total se instalaron 488 refugios temporales que atendieron, en el momento más álgido de la emergencia, a 38,246 personas (tabla 2.71). El municipio de Centro fue el que concentró a un mayor número de personas (80%). Cabe destacar que los sitios siempre fueron resguardados por personal de la Secretaría de Seguridad Pública y de la Secretaría de Marina, para evitar situaciones de abuso contra mujeres y adolescentes.

**Tabla 2.71 Número de refugios temporales instalados**

Municipio	Número de refugios temporales	Número de familias	Número de personas
Balancán	22	150	622
Cárdenas	4	105	419
Centla	4	92	386
Centro	275	6,836	30,893
Comalcalco	2	9	36
Cunduacán	21	117	440
E. Zapata	10	177	701
Huimanguillo	36	292	1,236
Jalapa	25	112	374
Jalpa de Méndez	19	125	534
Jonuta	13	187	736
Macuspana	8	107	429
Nacajuca	6	31	115
Paraíso	2	12	50
Tacotalpa	0	0	0
Teapa	18	99	337
Tenosique	23	240	938
<b>Total</b>	<b>488</b>	<b>8,691</b>	<b>38,246</b>

Fuente: Protección Civil de Tabasco.

La coordinación de refugios temporales y aprovisionamiento de alimentos e insumos, conformaron una composición de esfuerzos importante, principalmente en el municipio de Centro en donde se alojó un mayor número de personas, la Nave I (figura 2.133) inició sus operaciones el 25 de septiembre y la Nave III el 30 de septiembre, así como el Teatro al Aire Libre del Parque Tabasco, que comenzó a operar el 1 de octubre. Los refugios temporales del municipio de Centro, finalizaron de manera oficial con sus operaciones el 12 de noviembre con una población de 200 personas aún albergadas.



**Figura 2.133 Personas albergadas de la Nave I**

La tabla 2.72 muestra el desglose de hombres, mujeres, niños, adultos mayores y personas con capacidades diferentes en estos espacios, las mujeres y los niños conformaron la mayoría en todo momento.

**Tabla 2.72 Desglose de personas albergadas**

Concepto	Hombres	Mujeres	Niños	Adultos mayores	Capacidades diferentes	Total
Inicio de la contingencia	1,179	1,297	1,567	254	69	4,366
Nave III al 20 de octubre	279	482	690	35	18	1,504
Final de la contingencia	48	50	92	4	6	200

Fuente: Desarrollo Integral para la Familia Tabasco.

Cabe destacar que el refugio temporal de la Nave II, fungió como centro de resguardo de enseres de las familias afectadas. Al inicio de la contingencia, se guarecían mil 497 enseres que poco a poco, conforme regresaban las personas a sus casas los iban llevando consigo; finalmente, al cierre de operaciones se entregaron 240 artículos a sus propietarios.

Personas e instituciones de diversos giros, se sumaron de manera altruista a la labor de atender integralmente a la población afectada por las inundaciones en 2008, la siguiente es una relación de las diversas actividades y pláticas prestadas en los refugios temporales (figura 2.134):

- Academia Stilos - Cortes de cabello gratuitos
- Dirección de Salud Psicosocial (Secretaría de Salud) - Terapias psicológicas y pláticas de temas relacionados con prevención del suicidio y violencia intrafamiliar, entre otros.
- Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental - pláticas sobre el reciclaje de basura.
- Museo Interactivo Papagayo - Visita de niños residentes a las instalaciones.
- Cruz Roja Mexicana -Actividades recreativas.
- Servicio Estatal de Empleo - Cortes de cabello gratuitos.
- Colegio Kilimanjaro - Donación de juguetes.
- Grupos voluntarios de SCT, ISSET, Conserjería Jurídica y Club Rotario -Actividades artísticas y culturales
- Laboratorios Maldonado - Prueba de tamiz gratuita a recién nacidos
- Presbítero Frody Ovando García - Oficio de misa católica
- Cáritas Tabasco - Conferencia sobre el valor de ser mujer



**Figura 2.134** *Diversas actividades realizadas en los refugios temporales*

Además de las actividades llevadas a cabo, a través de la Procuraduría de la Defensa del Menor y la Familia, se prestó atención y se dio seguimiento a asuntos relacionados con la protección de mujeres y sus hijos, que residieron en los refugios temporales de las Naves I y III. Las principales situaciones de cuidado fueron las siguientes:

- 5 casos de maltrato infantil
- 2 casos de abuso sexual contra mujeres
- 4 casos por omisión de cuidados
- 2 casos de violencia familiar
- 3 casos de guarda y custodia de menores
- 1 por retención de menores
- 12 asesorías diversas

Asimismo, varias dependencias apoyaron con camiones de volteo, camionetas y autobuses, para las diversas acciones de atención de la emergencia. También, fueron repartidos más de un millón de insumos, principalmente en los municipios de Centro, Centla y Jonuta. Se estimó un total de 135.6 millones de pesos para dotar a la población de los insumos básicos para su atención. Protección Civil consiguió un recurso extra de 100,000 litros de combustible cuantificados en el resumen de este apartado (tabla 2.76).

**Tabla 2.73 Total de apoyos distribuidos por la contingencia de septiembre y octubre de 2008**

Municipio	Despensas	Cobertores	Colchonetas	Lámina Galvanizada	Litros de agua	Rollos de hule	Costales	Equipo de limpieza	Equipo de aseo personal	Palas redondas	Pañal etapa 2 y 4	Toallas sanitarias	Letrinas
Balancán	5,500	1,600	1,600	300	3,306	105,000		750	1,125		1,835		
Cárdenas	8,326	5,970	7,500	3,000	8,305	2	51,000	4,392	6,827		260	400	
Centla	12,058	2,500		1,625	16,240		87,500	1,750	2,625		8,032		
Centro	41,141	9,990	10,041	15,245	58,876	4	494,950	13,650	18,359	150	8,794	13,234	80
Comalcalco	5,800	1,000	1,000	875	1,965		15,000	1,450	2,175				
Cunduacán	4,575	4,500	4,500	3,125	8,500	4	12,000	1,125	1,325		300	450	
Emiliano Zapata	3,220	1,250	1,232	218	2,304	102,200		400	600		1,199		
Huimanguillo	1,364	500	500	568	237		37,500	316	474				
Jalapa	1,500	2,895	2,510	2,000	6,500	2	37,000	3,500	5,147				
Jalpa de Méndez	3,487	625	625	280	4,754		15,000	634	951				
Jonuta	11,984	3,482	3,500	1,171	19,002		95,300	1,625	2,437		11,312		
Macuspana	6,360	3,000	3,000	3,000	9,000	2	50,000	1,380	2,434				
Nacajuca	3,187	1,003	1,018	420	832		30,000	875	1,312				
Paraíso	2,400	750	750	250	456		15,000	600	900				
Tacotalpa	1,000	1,000	1,000	1,500	2,750		32,050	427	771				
Teapa	1,747	2,745	4,019	500	750	2	25,000	1,075	1,214		180	300	
Tenosique	9,686	4,000	1,530	2,030	14,000	4	70,000	825	1,535		180		
<b>Total</b>	<b>123,335</b>	<b>46,810</b>	<b>44,325</b>	<b>36,107</b>	<b>157,777</b>	<b>207,220</b>	<b>1,067,300</b>	<b>34,774</b>	<b>50,211</b>	<b>150</b>	<b>32,092</b>	<b>14,384</b>	<b>80</b>

Fuente: Protección Civil de Tabasco.

**Figura 2.135 Entrega de apoyos en diversos municipios de Tabasco**

El DIF también apoyó con la administración de las donaciones para la atención de los refugios temporales, tales como materiales de limpieza, de construcción, viáticos y utensilios, entre otros. Para este concepto el DIF estimó un costo de 1.9 millones de pesos de los cuáles, un gran porcentaje (62.3%) se destinó a alimentación y víveres.

**Tabla 2.74 Donaciones administradas por el DIF para la atención de los refugios temporales**

Concepto	Monto (miles de pesos)
Materiales de oficina	5.00
Materiales y útiles de impresión, fotocopia y cómputo	9.98
Material didáctico	0.00
Material de limpieza	411.53
Otros artículos	0.00
Combustibles	179.25
Lubricantes, aditivos y líquidos	4.99
Alimentación y víveres	1,244.29
Utensilios	73.90
Herramientas menores y accesorios	4.57
Material de construcción	5.87
Material eléctrico, hidráulico y sanitario	14.50
Materiales complementarios	3.17
Mantenimiento y reparación de equipo diverso	8.06
Viáticos y gasto de camino	0.00
Trabajos de impresión y formas continuas	9.89
Material de curación e instrumental médico	20.00
<b>Total Operación del "Albergue para Damnificados del parque Tabasco ", contingencia 2008 (Donativo)</b>	<b>1,995.02</b>

Fuente: Desarrollo Integral para la Familia de Tabasco.

Asimismo, el DIF llevó a cabo la administración de donaciones para el cuidado de la salud, lo cual se cuantificó en 483 mil pesos.

**Tabla 2.75 Donaciones para el cuidado de la salud administradas por el DIF**

Concepto	Monto (miles de pesos)
Material de limpieza	193.50
Material de curación e instrumental médico	96.70
Medicamentos	193.50
<b>Prevención y cuidado de la salud para damnificados del parque Tabasco, contingencia 2008 (Donativo)</b>	<b>483.70</b>

Fuente: Desarrollo Integral para la Familia de Tabasco.

A pesar de que el fenómeno de 2008 no fue de la misma magnitud que el ocurrido un año antes, la experiencia que se adquirió para la atención, y la administración de la emergencia fue crucial en estas inundaciones, además de seguir con convenios con instituciones como la UNAM y el gobierno de Tabasco, con la que se lleva a cabo el Plan Hídrico Integral de Tabasco (PHIT), que pretende disponer de acciones en materia hidráulica para disminuir el riesgo de inundaciones en la ciudad de Villahermosa y otras poblaciones de esa entidad.

En resumen, y por concepto de atención de la emergencia, se estimó un total de 138.3 millones de pesos, principalmente por el concepto de apoyos distribuidos por Protección Civil, lo que se reporta en la tabla resumen como pérdidas.

**Tabla 2.76 Resumen de pérdidas por concepto de atención de la emergencia**

Concepto	Monto (miles de pesos)
Apoyos distribuidos por Protección Civil	135,611.5
Combustible	735.0
Donaciones administradas por el DIF	1,995.2
<b>Total</b>	<b>138,341.7</b>

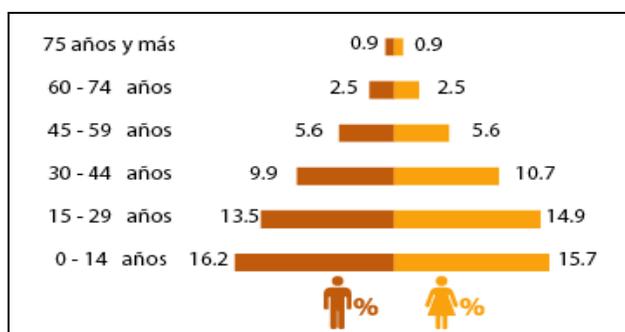
Elaboración CENAPRED sobre la base de cifras recolectadas en campo.

## Impacto de las inundaciones en la población femenina de Tabasco

A raíz de las lluvias atípicas y las inundaciones de septiembre y octubre de 2008 que afectaron la mayor parte del territorio del estado de Tabasco, se reportan daños y pérdidas particularmente sensibles al sector de infraestructura de comunicaciones y transportes, de agua y saneamiento, a la agricultura, al sector de la vivienda y al comercio educativo, salud.

Estas afectaciones tuvieron un impacto significativo en poblaciones en situación de mayor vulnerabilidad y en sus condiciones de vida, ya que como la metodología de la CEPAL para la Evaluación del Impacto Socioeconómico y Ambiental de los Desastres reconoce, son éstas en las que el impacto de este tipo de fenómenos es más comprometedor y en ocasiones irreversible<sup>10</sup>.

Situado en el sureste del país, el estado de Tabasco cuenta con 2,039,000 habitantes<sup>11</sup> los cuales se encuentran distribuidos a lo largo de 24,738 km.<sup>2</sup>. De acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) su población total cuenta con un 49.4% de *hombres* y 50.6% de *mujeres*, de los cuales 15.7% son niñas de 0 a 14 años.<sup>12</sup>



**Figura 2.136 Pirámide poblacional de Tabasco**

En este contexto y según cifras del INEGI, se reporta que los habitantes del estado están distribuidos en 2,605 localidades, de las cuales, poco más de 2,500 (96%) son asentamientos con menos de 2,500 habitantes y dan cuenta de un 21% de hogares en los cuales el jefe de familia es una mujer.

El 20 de octubre de 2008, de los 17 municipios del estado, 15 fueron declarados en desastre por la Comisión Nacional del Agua, exceptuando a Teapa y Tacotalpa a los que CONAGUA, no ratificó la corroboración de este estatuto.

<sup>10</sup> CEPAL. 2008.

<sup>11</sup> Consejo Nacional de Población (CONAPO). Indicadores demográficos 1990-2030.

<sup>12</sup> Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2005

La distribución poblacional de los municipios afectados se presenta a continuación en la tabla 2.77.<sup>13</sup>

**Tabla 2.77 Población total en municipios afectados**

Municipio	Población Total	Hombres	Mujeres
Balancán	53,038	26,190	26,848
Cárdenas	219,563	107,557	112,006
Centla	92,755	46,411	46,344
Centro	558,524	271,489	287,035
Comalcalco	173,773	85,645	88,128
Cunduacán	112,036	55,075	56,961
Emiliano Zapata	26,576	12,854	13,722
Huimanguillo	163,462	80,371	83,091
Jalapa	33,596	16,734	16,862
Jalpa de Méndez	72,969	36,270	36,699
Jonuta	28,403	14,467	13,936
Macuspana	142,954	14,852	15,809
Nacajuca	86,105	42,673	43,432
Paraíso	78,519	38,700	39,619
Tenosique	55,601	27,198	28,403
<b>Total</b>	<b>1,897,874</b>	<b>876,486</b>	<b>908,895</b>

Fuente: INEGI.

#### • Daños y pérdidas en sectores productivos no agrícolas

En total los establecimientos de los sectores comercio, industria y servicios cuyos propietarios son mujeres totalizaron 1,098. El sector más afectado fue el de comercio con 86.5% de las afectaciones, seguido de servicios con 10.5% e industria con 3% (tabla 2.78).

**Tabla 2.78 Número de empresas afectadas a propietarios mujeres**

Municipio	Comercio	Industria	Servicios
Balancán	61	13	14
Centla	273	9	15
Emiliano Zapata	24	1	1
Jonuta	480	5	63
Tenosique	112	5	22

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de SEDECO

Los daños y pérdidas contabilizaron 64.3 millones de pesos a los establecimientos de las áreas productivas no agrícolas de propietarios mujeres (tabla 2.79). En total los daños representaron 80.1% de las afectaciones y el restante 19.9% correspondió a pérdidas. A nivel sectorial, el comercio fue el que más daños directos e indirectos registró con 92.1%.

**Tabla 2.79 Daños y pérdidas a establecimientos de los sectores comercio, industria y servicios de propietarios mujeres**

(Miles de pesos)

Municipio	Comercio		Industria		Servicios	
	Daños	Pérdidas	Daños	Pérdidas	Daños	Pérdidas
Balancán	681	467	117	99	200	119
Centla	23,970	4,380	564	196	669	368
Emiliano Zapata	234	221	9	12	22	60
Jonuta	21,559	4,375	76	53	980	671
Tenosique	1,906	1,444	118	61	398	280
<b>Total</b>	<b>48,349</b>	<b>10,886</b>	<b>883</b>	<b>421</b>	<b>2,268</b>	<b>1,498</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de SEDECO.

<sup>13</sup> Idem.

Las inundaciones y lluvias atípicas de septiembre y octubre de 2008 afectaron de manera diferente que en 2007 a los sectores productivos no agrícolas en Tabasco. Los principales lugares afectados por las inundaciones fueron distintos y se caracterizan por ser primordialmente áreas rurales o semi-rurales. En las inundaciones de 2007 la zona más afectada fue la zona urbana de Villahermosa mientras que en 2008 las inundaciones afectaron a la capital del estado tangencialmente siendo otras áreas del estado las que resintieron en mayor medida los efectos de las lluvias. Fueron las zonas rurales las más afectadas, el fenómeno de 2008 afectó en mayor proporción a los sectores agropecuarios. Sin embargo, dentro de los sectores no agropecuarios el comercio fue el que registró los mayores daños y pérdidas.

Por otra parte, cabe mencionar que el 45% de la población del estado de Tabasco es rural; sin embargo, únicamente un 19.5% de la población económicamente activa (PEA) se dedica a las actividades primarias (agricultura, ganadería, pesca y forestal), las cuales aportan el 4.8% del PIB estatal. En lo que respecta a los sectores sociales, es en estos que se concentran mayormente los daños y pérdidas ocasionadas por las inundaciones de septiembre y octubre 2008, sumados a las afectaciones ocurridas en el sector vivienda y en infraestructura.

### • Sector vivienda

El gobierno de Tabasco, después de analizar la información proporcionada por Protección Civil del estado, concluyó que 792 localidades en los 15 municipios declarados en desastre se vieron afectadas por las inundaciones. De acuerdo con el conteo de vivienda 2005, en el estado de Tabasco se registraron 234,477 viviendas habitadas en estos 15 municipios. El total de viviendas estimadas con daño a raíz de las lluvias atípicas y las inundaciones de septiembre-octubre 2008 es de 2,624, lo que representa el 1.1 % del total estatal.

Al aplicar el porcentaje de la población femenina en el total de la población afectada según la cantidad de viviendas damnificadas se concluye que 73,906 mujeres fueron afectadas (tabla 2.80).

**Tabla 2.80 Población femenina afectada por las inundaciones en Tabasco**

Municipio	Total viviendas damnificadas	Habitantes afectados	% mujeres	Mujeres afectadas
Balancán	2,074	9,333	50.62	4,724
Cárdenas	2,514	11,313	51.01	5,771
Centla	5,728	25,776	49.96	12,879
Centro	4,143	18,644	51.39	9,581
Comalcalco	511	2,300	50.71	1,166
Cunduacán	524	2,358	50.84	1,199
Emiliano Zapata	868	3,906	51.63	2,017
Huimanguillo	841	3,785	50.83	1,924
Jalapa	2,846	12,807	50.19	6,428
Jalpa de Méndez	1,145	5,153	50.29	2,592
Jonuta	5,205	23,423	49.07	11,493
Macuspana	5,049	22,721	11.06	2,513
Nacajuca	630	2,835	50.44	1,430
Paraíso	201	905	50.46	457
Tenosique	4,234	19,053	51.08	9,733
<b>Total</b>	<b>36,513</b>	<b>164,312</b>	<b>44.98</b>	<b>73,906</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de INEGI.

- **Economía de patio**<sup>14</sup>

Tradicionalmente, los hogares de Tabasco aprovechan sus solares tanto para el cultivo de plantas comestibles, ornamentales y medicinales, así como para la crianza de diversas especies animales, principalmente cerdos y aves.

Paradójicamente y a pesar que la economía de las familias campesinas depende en buena medida de esta producción estratégica, su importancia no es percibida al tratar de obtener datos sobre este sector. Se carece de censos de producción y de un inventario de especies, fundamentales para un análisis completo de impactos en su población. Esta falta de información impide que se pueda tener un registro de daños y pérdidas por efecto de las inundaciones.

La economía de patio es una actividad mayoritariamente en manos de las mujeres y significa una forma de subsistencia fundamental para miles de familias, siendo esta una forma de mantener funciones básicas de alimentación, ahorro y complemento del ingreso familiar.

Dentro de las recomendaciones que pudieran ser consideradas por los responsables del estado, estaría la de incorporar la ganadería de patio en las políticas estatales y establecer programas específicos de fomento y seguimiento de este sector sensible e importante para un número importante de familias tabasqueñas.

- **Atención a la emergencia con enfoque de género**

A raíz de la experiencia del 2007, las autoridades del estado, en coordinación con Protección Civil de Tabasco, DIF, Secretaría de Marina, Ejército Mexicano y Sociedad Civil atendieron de manera coordinada la emergencia en el 2008. Como medida preventiva ante la inminencia del evento, se evacuaron a cerca de 100 mil personas en 6 municipios, asistiéndolas para el abandono temporal de sus hogares. Principalmente en la colonia Gaviotas del municipio Centro (donde se concentró un 60.7% de los evacuados) y que fue una de las más siniestradas en el 2007 pero que en 2008 año no fue afectada.

En una entrevista con las autoridades de Protección Civil, se mencionó que la evacuación masiva fue un éxito y parte fundamental para prevenir eventuales tragedias, y aunque no se cuentan con datos desagregados sobre el número total de mujeres y niñas albergadas, ni de las que participaron en las labores de atención a la emergencia, se da cuenta de una presencia y participación mayoritaria de estas en dichas acciones.

En total, fueron evacuadas 95,132 personas de los municipios de Centro, Balancán, Centla, E. Zapata, Jonuta y Tenosique. Se instalaron 488 refugios temporales en 16 de los municipios del estado que atendieron un total de 38,246 personas.

La coordinación de refugios temporales y aprovisionamiento, concentró sus esfuerzos en el municipio de Centro en donde se alojó un mayor número de personas, la Nave I inició sus operaciones el 25 de septiembre de 2008 y la Nave III el 30 de Septiembre, así como el Teatro al Aire Libre del Parque Tabasco, que comenzó a operar el 01 de octubre.

<sup>14</sup> Economía de patio: se refiere tanto al trabajo “reproductivo” de la mujer (en contraste con el trabajo “productivo” que es el que realiza en el mercado y por el cual tiene remuneración, ya sea en el sector formal o informal) como a otros aspectos vinculados a la producción para el autoconsumo (cultivos de patio, animales criados para consumo doméstico, etc.).

Cabe destacar que el refugio temporal de la Nave II, fungió como centro de resguardo de enseres de las familias afectadas. Al inicio de la contingencia, se guarecían mil 497 enseres lo que representó un apoyo importante para una mejor evacuación de la población en riesgo.

Según datos de Protección Civil de Tabasco, durante el periodo que va del 25 de septiembre al 12 de noviembre de 2008 los refugios temporales siempre fueron resguardados por personal de la Secretaría de Seguridad Pública y de la Secretaría de Marina, esto para evitar situaciones de abuso contra mujeres y adolescentes.

### • Educación

El sistema educativo se vio fuertemente afectado no sólo por los daños a más de 400 establecimientos a causa de las inundaciones y lluvias intensas sino por el uso de 117 planteles utilizados como refugios temporales para los damnificados, lo que provocó suspensión de clases.

Las lluvias e inundaciones que ocurrieron en los meses de septiembre y octubre de 2008 trajeron consecuencias considerables para el sector educativo de Tabasco que se sumaron a las anteriores inundaciones de 2007. Cerca de 27 mil alumnos de los cuales el 49% de sexo femenino, y 1,097 docentes de los cuales 633 son maestras, resintieron los efectos derivados del fenómeno principalmente en establecimientos de nivel preescolar y primaria.

Por otra parte e independientemente de las afectaciones por la utilización de escuelas como refugios temporales, se reportaron un total de 306 planteles que fueron perjudicados por inundaciones en sus accesos, lo que también repercutió en la asistencia a clases debido a la inaccesibilidad, principalmente en los municipios de Centro y Cárdenas. La proporción de municipios rurales y urbanos afectados en sus accesos a escuelas fue reportada en un 46% y 54%, respectivamente.

Como consecuencia del difícil acceso a estos centros de educación fueron afectados casi 35 mil alumnos de los cuales 17,011 eran alumnas y un total de 1,321 docentes de los cuales 844 eran maestras. A diferencia de las inundaciones del 2007 que afectó al 71% de los alumnos, las del 2008 afectaron a un 20% del alumnado, de los cuales se reporta que 50,9% son de sexo masculino y 49,1% de sexo femenino.

En el resumen de daños y pérdidas en el sector educación se da cuenta de las afectaciones sufridas en instalaciones educativas, materiales y equipo (tabla 2.81).

**Tabla 2.81 Daños y pérdidas en el sector educación**

Categoría	Daños	Pérdidas	Total
	(miles de pesos)		
Daños a mobiliario y equipo en refugios temporales		14,040.0	14,040.0
Planteles apoyados por el FONDEN	9,098.2	272.9	9,371.1
Daños a mobiliario y equipo	16,920.0		16,920.0
Limpieza de escuelas inundadas menos de 50 cm		615.6	615.6
Mobiliario perdido en escuelas inundadas más de 1 m	3,000.0	33.7	3,033.7
Cocinas del programa desayunos escolares afectada	1,657.9	414.4	2,072.3
<b>Total</b>	<b>30,676.1</b>	<b>15,376.6</b>	<b>46,052.7</b>

Según información de la Secretaría de Educación Pública del estado de Tabasco, los docentes afectados no tuvieron suspensión de salarios durante la contingencia pero cabe señalar, que el DIF reportó un total de 92 escuelas siniestradas en sus cocinas del programa de *desayunos escolares*, perjudicando a un total de 3,091 alumnos que se benefician de este programa y a 2,279 madres de familia las cuales participan de manera directa en él.

- **Salud**

Como consecuencia del desbordamiento de los principales ríos durante los meses de septiembre y octubre en el estado de Tabasco, cerca de 800 localidades distribuidas en los 17 municipios se vieron afectadas. El Sector Salud de Tabasco instauró el Comando Operativo a través del Comité Estatal de Seguridad en Salud, en el cual intervinieron distintas dependencias tanto estatales como federales en sus fases: I (de prevención), Fase II (de auxilio) y Fase III (de recuperación).

La Secretaría de Salud del estado de Tabasco instauró 382 refugios temporales, en los cuales fueron ubicados poco menos de 35 mil personas. El municipio de Centro fue el que más establecimientos de este tipo registró con 155, seguido en mucha menor cuantía por el de Jalpa con 38.

En estos centros de atención participaron más de 1,200 personas, de los cuales 519 fueron mujeres y que participaron en la procuración de servicios en los refugios temporales, en unidades médicas y caravanas de salud, entre otros.

Fueron atendidos padecimientos en 17,584 mujeres y de un total de 164,594 consultas por consultas otorgadas.

A raíz de la experiencia del 2007, se instalaron refugios temporales exclusivos para mujeres embarazadas. En total, fueron abiertos 46 de estos refugios temporales especiales, todos próximos a hospitales centrales y/o regionales. En el caso de mujeres con más de seis reportadas a lo largo de la contingencia, reportándose pérdidas del orden de 24.6 millones de pesos meses de gestación (42 en total), estos fueron los ubicados en la Unidad de Posgrado de la UJAT y en la escuela Primaria Luis Gil Pérez. Los 44 refugios temporales especiales para mujeres embarazadas, albergaron un total de 301 mujeres, las cuales tenían menos de seis meses de gestación.

Durante el periodo de contingencia fueron reportados 5,281 partos, de los cuales 27 fueron referidos a los refugios temporales (tabla 2.82). Según cifras de la Secretaría de Salud del estado de Tabasco se ofrecieron 378 consultas y más de 4 mil raciones de alimentos suministradas por el Hospital de la Mujer, lo que representa una pérdida estimada de 513 mil pesos en la atención a mujeres embarazadas.

**Tabla 2.82 Pérdidas estimadas en refugios temporales especiales**

Acciones	Total	Costo estimado de la atención (miles de pesos)
Consultas en refugios temporales de embarazadas	378	113.4
Partos en el estado durante ese periodo	5,281	
Partos referidos de refugios temporales de embarazadas	27	297.0
Puerperios vigilados	27	
Eventos que fueron atendidos en el Hospital de Alta especialidad de la Mujer	26	
Eventos atendidos en IMSS	1	
Raciones de alimentos preparados y proporcionados por el Hospital AE de la Mujer	4,011	100.3
Ultrasonidos Obstétricos realizados en la UNEME de imagenología	12	2.4
<b>Total</b>		<b>513.1</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

La Secretaría de Salud del estado de Tabasco puso en marcha igualmente apoyos en atención psicológica por trastornos derivados de estrés postraumático. A través del personal de la Dirección de Salud Psicosocial, se realizaron 4,633 acciones beneficiando a 80,612 personas, de los cuales 44,240 fueron mujeres (tabla 2.83).

**Tabla 2.83 Acciones de atención psicológica por edad y sexo en la contingencia de 2008**

Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Total	Costo estimado de atención (miles de pesos)
Niños	22,842	25,398	48,240	7,236.0
<17 años				
Adultos	12,699	18,302	31,001	4,650.2
18-64 años				
Adultos mayores	831	540	1,371	205.7
>65 años				
<b>Total</b>	<b>36,372</b>	<b>44,240</b>	<b>80,612</b>	<b>12,091.8</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

## Sectores sociales

### • Sector vivienda

Las inundaciones ocurridas en septiembre y octubre de 2008 en el estado de Tabasco correspondieron a dos eventos diferentes que afectaron a 15 de los 17 municipios que conforman el estado de Tabasco: Balancán, Cárdenas, Centla, Centro, Comalcalco, Cunduacán, Emiliano Zapata, Huimanguillo, Jalapa, Jalpa de Méndez, Jonuta, Macuspana, Nacajuca, Paraíso y Tenosique.

Inicialmente, con fecha 20 de octubre de 2008, la Comisión Nacional del Agua emitió la Notificación Técnica corroborando la presencia del fenómeno natural por la ocurrencia de lluvias extremas que generaron inundaciones atípicas los días 24, 25, 27, 29 y 30 de septiembre de 2008, que afectó a 9 municipios del estado de Tabasco: Cárdenas, Centro, Comalcalco, Cunduacán, Huimanguillo, Jalapa, Jalpa de Méndez, Paraíso y Tenosique.

Más tarde, con fecha 27 de octubre de 2008, la Comisión Nacional del Agua, emitió una nueva notificación técnica corroborando inundaciones atípicas generadas por lluvias intensas que se presentaron en las partes altas de las cuencas propias y corrientes tributarias de los ríos Usumacinta, Grijalva, Tulijá y Grande, durante el periodo del 21 de septiembre al 27 de octubre de 2008, que

afectó otros 6 municipios del estado siendo estos: Balancán, Emiliano Zapata, Jonuta, Centla, Nacajuca y Macuspana.

Los 15 municipios antes mencionados, fueron oficialmente incorporados en las dos declaratorias de emergencia emitidas por la Secretaría de Gobernación a petición del gobernador del estado de Tabasco, lo cual a su vez, permitió la inmediata activación del Fondo Revolviente del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), a fin de cubrir las necesidades más inmediatas de la población. Posteriormente, la Comisión Nacional del Agua ratificó la solicitud del gobierno del estado, lo cual dio acceso a los recursos del FONDEN para la reconstrucción en sus diferentes sectores, incluido, el sector vivienda.



**Villahermosa**

Fotos inundación gob. estado



**Villahermosa**

Fotos inundación gob. estado



**Tenosique**

Fotos inundación SEDESOL



**Balancán**

Fotos inundación SEDESOL

**Figura 2.137 Viviendas afectadas por la inundación en diversos municipios**

El sector vivienda mostró en esta ocasión, una vez más, las consecuencias de un ordenamiento territorial inadecuado en lo estatal y en lo local, en lo urbano y en lo rural, en la precariedad con que se encuentran construidas y la inexistencia de tecnologías innovativas en la construcción de las nuevas viviendas que les permitan enfrentar los impactos de los eventos extremos vinculados a variables climáticas.

A su vez, la concentración urbana en la capital del estado, ha contraído la oferta de suelo apto para la vivienda, ocasionando el incremento de su valor, lo cual a su vez provoca la construcción de desarrollos hacia zonas que implican un alto costo de urbanización. De manera inversa, la

dispersión poblacional del sector rural ha generado altos costos para la disponibilidad de los servicios urbanos.

Al respecto, es importante señalar que de acuerdo con información del INEGI, de la población total de Tabasco a 2005 correspondiente a 1,989,969 habitantes, el 55% (1,094,483 habitantes) se ubica en zonas urbanas que representan el 4% del total de las localidades y el 45% (895,486 habitantes) viven en el 96% de localidades restantes.



**Figura 2.138 Viviendas inundadas de materiales de construcción distintos**

Fotos: SEDESOL

Según el Censo de población del año de 1,960, el estado de Tabasco contaba con una población de 496,000 habitantes y Villahermosa de 54,000 habitantes, sin embargo, el conteo de población de 2005 según cifras del INEGI, indica que Villahermosa y las localidades conurbadas tienen una población de 558,524 habitantes; lo cual significa que la población se multiplicó por 10 en 45 años, es decir creció geoméricamente.

Como consecuencia de este crecimiento de población, se ha dado un crecimiento urbano desproporcionado, aunado a la necesidad de servicios urbanos. Asimismo, en un lapso relativamente corto de tiempo, la demanda de vivienda se ha multiplicado en los últimos años, lo cual ha incidido en la escasez de suelo a precio accesible y por consecuencia la construcción de viviendas en zonas no aptas para los asentamientos humanos.

El crecimiento de asentamientos humanos en zonas irregulares ha provocado que con frecuencia se corten bordos de protección para la construcción de calles y caminos y los ríos que cruzan por Tabasco en su mayoría están invadidos en sus márgenes, se han desviado de su curso y se han asentado comunidades y ciudades.



**Figura 2.139 Viviendas afectadas por la inundación**

Fuente: SEDESOL

De acuerdo con el Censo 2005 obtenidos del INEGI estatal, los datos de población y vivienda total (tabla 2.84), existente en los municipios afectados es la siguiente:

Desgraciadamente, en este evento fue imposible contar con el censo de viviendas dañadas que en la evaluación anterior había sido de gran utilidad para determinar con mayor exactitud el número de viviendas dañadas y que permitieron, además, caracterizar más detalladamente el tipo de daño sufrido.

No obstante, en esta ocasión, por consenso de los tres órdenes de gobierno y a partir de los datos oficiales, se analizó la información proporcionada por las áreas de protección civil determinando las afectaciones en el sector vivienda, concluyendo que 792 localidades en los 15 municipios declarados en desastre, se vieron afectadas por inundación, anegamiento o encharcamiento (figuras 2.140, 2.141 y 2.142).

**Tabla 2.84 Datos de población y vivienda en los 15 municipios afectados**

Municipio	Población total	Total de viviendas habitadas
Balancán	53,038	13,256
Cárdenas	219,563	50,071
Centla	92,755	20,886
Centro	558,524	143,033
Comalcalco	173,773	39,785
Cunduacán	112,036	26,169
Emiliano Zapata	26,576	6,802
Huimanguillo	163,462	36,132
Jalapa	33,596	8,177
Jalpa de Méndez	72,969	16,113
Jonuta	28,403	6,641
Macuspana	142,954	33,040
Nacajuca	86,105	19,887
Paraíso	78,519	18,443
Tenosique	55,601	13,918
Subtotal 15 municipios afectados	1,897,874	452,353
<b>Total estado</b>	<b>1,989,969</b>	<b>473,121</b>

Fuente: INEGI II Censo de Población y Vivienda 2005.

En relación con los daños sufridos, en términos específicos, fueron consideradas:

- Viviendas inundadas: aquellas en las cuales el agua superó los 50 cm de altura dentro de la vivienda.
- Viviendas anegadas: aquellas en las cuales el agua se mantuvo entre los 10 cm y los 50 cm dentro de la vivienda.
- Viviendas encharcadas: aquellas en las cuales el agua no superó los 10 cm fuera de la vivienda.

**Tabla 2.85 Reporte de Protección Civil según alcance de la inundación en viviendas**

Municipio	Localidades reportadas	Información al 28 de noviembre de 2008			
		Encharcamiento	Anegación	Inundación	Verificadas
Balancán	54	10	27	15	52
Cárdenas	46	1	33	10	44
Centla	83	0	74	9	83
Centro	86	18	32	34	84
Comalcalco	27	13	14	0	27
Cunduacán	48	8	36	4	48
E. Zapata	23	0	16	7	23
Huimanguillo	21	0	11	42	53
Jalapa	30	9	19	1	29
Jalpa de Méndez	42	0	24	18	42
Jonuta	100	3	68	29	100
Macuspana	112	18	58	36	112
Nacajuca	25	13	12	0	25
Paraíso	22	12	9	1	22
Tenosique	73	42	27	4	73
<b>Totales</b>	<b>792</b>	<b>147</b>	<b>460</b>	<b>210</b>	<b>817</b>

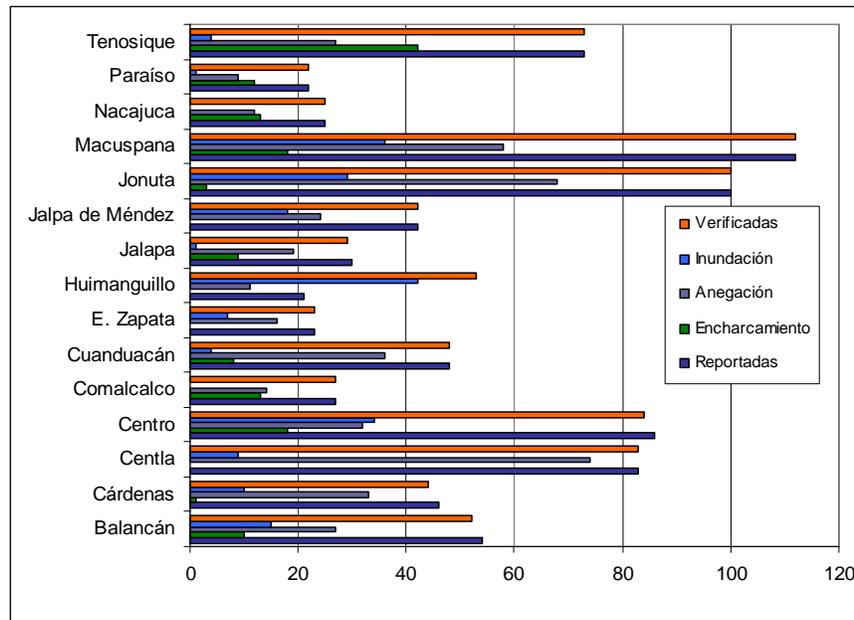
<sup>1</sup> Se refiere a localidades reportadas con inundación de hasta 10 cm

<sup>2</sup> Se refiere a localidades reportadas con inundación entre 10 cm y hasta 50 cm

<sup>3</sup> se refiere a localidades reportadas con más de 50 cm de inundación



**Figura 2.140** *Viviendas inundadas en diversos municipios*



Fotos: SEDESOL

**Figura 2.141** *Número de localidades reportadas por municipio*

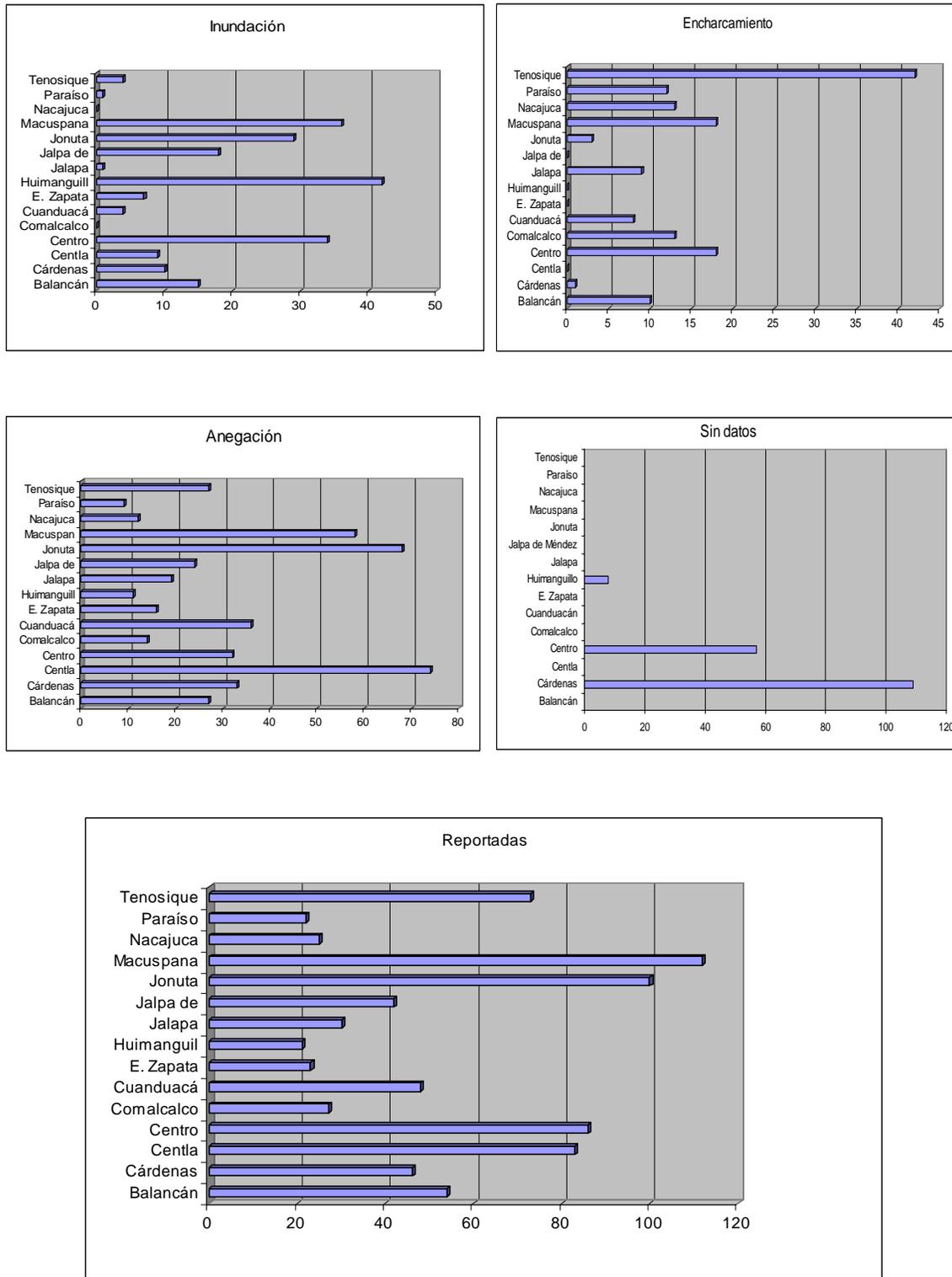


Figura 2.142 Número de localidades reportadas por tipo de daño

De la información proporcionada en el momento de la emergencia, las autoridades municipales de Protección Civil, enviaron el número de localidades afectadas, sin embargo no proporcionaron datos suficientes que permitieran saber hasta donde subió el nivel del agua en algunas localidades y otras que fueron reportadas, durante las visitas de verificación en campo, se encontró que solo sufrieron encharcamientos por debajo de los 10 cm.

El Subcomité de Evaluación de Daños del Sector Vivienda estimó que el universo susceptible de evaluar era de 43 mil 734 viviendas reportadas como afectadas por las instancias de protección civil de cada uno de los 15 municipios en donde se registró la contingencia. Sin embargo, de acuerdo con la información entregada por SAOP, las viviendas reportadas sólo alcanzaron la cantidad de 41,925 unidades, de las cuales, 17,716 se encontraban inundadas y 22,474 se encontraban anegadas. Asimismo, es necesario comentar que 1,735 viviendas no contaban con datos de ninguna especie (tabla 2.86).

También es importante señalar que, en el reporte de arranque del operativo en cada uno de los municipios para evaluar los daños a las viviendas ocasionados por las lluvias e inundaciones presentadas en septiembre y octubre de 2008, independientemente de los problemas de tipo logísticos y políticos que se suscitaron, se concluyó que, el universo real de viviendas con daño estructural era del orden del 6%, lo cual correspondía a un total de 2,624 viviendas.

**Tabla 2.86 Total de viviendas afectadas de acuerdo con la calificación**

Municipio	Reportadas total	Anegadas	Inundadas	Sin datos
Balancán	2,031	1,071	928	32
Cárdenas	9,463	2,953	6,284	226
Centla	4,812	3,517	1,180	115
Centro	4,099	1,411	2,688	0
Comalcalco	511	511	0	0
Cunduacán	524	460	64	0
Emiliano Zapata	733	319	414	0
Huimanguillo	954	128	725	101
Jalapa	2,846	2,701	145	0
Jalpa de Méndez	1,448	575	864	9
Jonuta	6,442	4,072	1,730	640
Macuspana	5,049	2,753	2,296	0
Nacajuca	974	633	0	341
Paraíso	331	171	30	130
Tenosique	1,708	1,199	368	141
<b>Total</b>	<b>41,925</b>	<b>22,474</b>	<b>17,716</b>	<b>1,735</b>

Fuente: Protección Civil.

Por otra parte, si consideramos que, de acuerdo con el conteo de vivienda 2005 de INEGI había 452,209 viviendas habitadas en los 15 municipios y el número de viviendas con daño estructural es de 2,624 viviendas, podemos concluir que, el 1.1 % de las viviendas habitadas requieren de intervenciones mayores. Si consideramos estas cifras, la inversión para la reconstrucción de estas viviendas se encontraría en el orden de los 12.3 millones de pesos.

Es importante señalar, adicionalmente, que la población afectada en las viviendas reportadas alcanzó la cantidad de 164,309 habitantes, correspondientes al 8.26% del total del estado y al 8.66% de los habitantes de los 15 municipios afectados. Dicha población habitaba las 36,513 viviendas (de acuerdo con los datos de la SEDESOL) o bien las 40,190 viviendas (de acuerdo con SAOP del estado de Tabasco) que fueron reportadas con daños (inundación y anegación) (tablas 2.87 y 2.88).

**Tabla 2.87 Comparativo de viviendas**

Municipio	Total de viviendas (municipio)	Viviendas en localidades reportadas	Viviendas reportadas anegadas e inundadas	
			SEDESOL*	SAOP**
Balancán	13,256	5,563	2,074	1,999
Cárdenas	50,071	22,484	2,514	9,237
Centla	20,886	14,353	5,728	4,697
Centro	143,033	103,028	4,143	4,099
Comalcalco	39,785	3,041	511	511
Cunduacán	26,169	10,319	524	524
Emiliano Zapata	6,802	5,669	868	733
Huimanguillo	36,132	14,273	841	853
Jalapa	8,177	2,917	2,846	2,846
Jalpa de Méndez	16,113	23,839	1,145	1,439
Jonuta	6,641	2,931	5,205	5,802
Macuspana	33,040	13,895	5,049	5,049
Nacajuca	19,887	2,087	630	633
Paraíso	18,443	1,377	201	201
Tenosique	13,918	9,701	4,234	1,567
<b>Total</b>	<b>452,353</b>	<b>235,477</b>	<b>36,513</b>	<b>40,190</b>

Fuente. \* SEDESOL \*\* SAOP (análisis daño a viviendas FONDEN III y IV. Localidades afectadas 2008).

**Figura 2.143 Inundación en viviendas**

Fotos. SEDESOL

**Tabla 2.88 Comparativo de población**

Municipio	Población total municipio	Población en localidades reportadas	Población en viviendas reportadas
Balancán	53,038	21,572	9,333
Cárdenas	219,563	92,039	11,313
Centla	92,755	62,216	25,776
Centro	558,524	389,916	18,644
Comalcalco	173,773	13,844	2,300
Cunduacán	112,036	43,456	2,358
Emiliano Zapata	26,576	22,146	3,906
Huimanguillo	163,462	60,983	3,785
Jalapa	33,596	11,688	12,807
Jalpa de Méndez	72,969	103,569	5,153
Jonuta	28,403	13,178	23,423
Macuspana	142,954	57,744	22,721
Nacajuca	86,105	8,626	2,835
Paraíso	78,519	6,318	905
Tenosique	55,601	37,363	19,053
<b>Total</b>	<b>1,897,874</b>	<b>944,658</b>	<b>164,309</b>

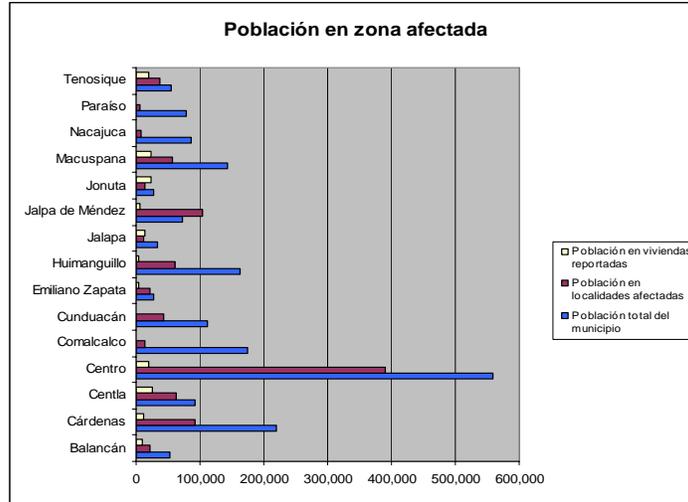


Figura 2.144 Gráfico de población afectada en viviendas reportadas

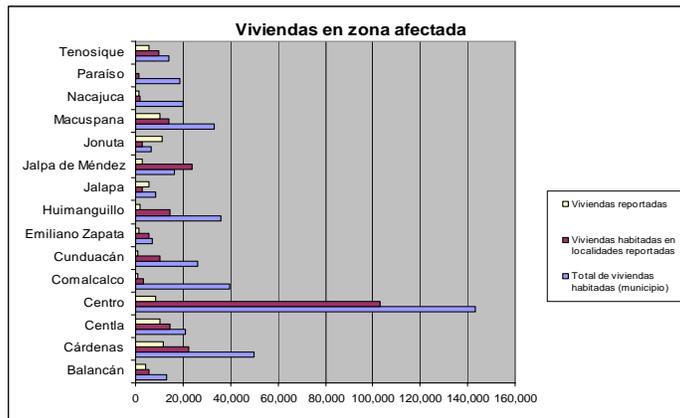


Figura 2.145 Grafica de viviendas en zonas afectadas

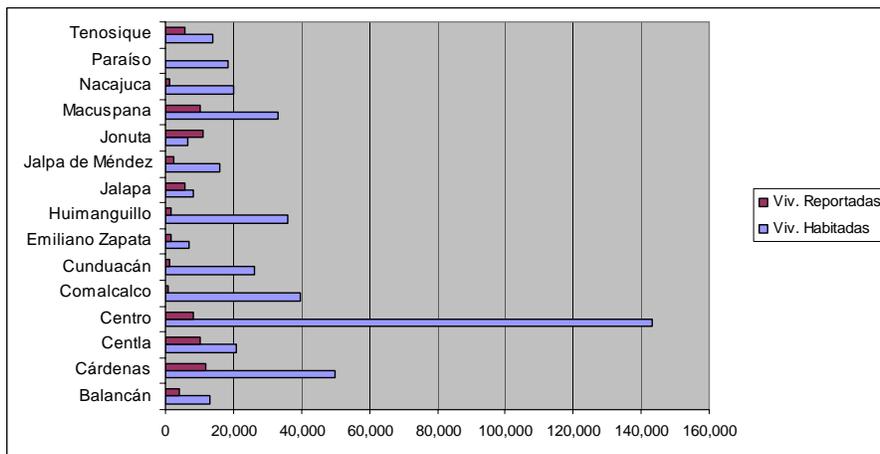


Figura 2.146 Comparativo de viviendas reportadas y viviendas habitadas

Finalmente, es importante señalar que, en esta ocasión, la población afectada fue fundamentalmente la de la región de los ríos, cuya actividad económica, la pesca, está relacionada directamente con los mismos. Dicha población, por usos y costumbres, ha sobrevivido a los desbordamientos continuos de los ríos y aprendido a ponerse a salvo junto a sus enseres y animales, en tapancos, techos y redes. Las pérdidas sufridas en enseres domésticos se deben aplicar mayoritariamente a aquellas viviendas inundadas, con más de 50 cm, de altura. Con base en lo anterior, hemos aplicado, en forma tentativa, por concepto de pérdida de enseres, un promedio de 10 mil pesos por vivienda a las 16,397 viviendas reportadas con daños correspondientes a la categoría de inundación, lo cual representa un monto de 163.397 millones de pesos (tabla 2.89).

**Tabla 2.89 Daños y pérdidas en viviendas**

Daños estructurales (miles de pesos)	Pérdidas de enseres (miles de pesos)	Total de daños y pérdidas (miles de pesos)
12,300 millones	163,397	1,754.3
2,624 viviendas	16,397 viviendas	19,021 viviendas

- **Programa de empleo temporal**

Para apoyar a las viviendas que resultaron afectadas por las lluvias e inundaciones, el gobierno federal a través de la Secretaría de Desarrollo Social implementó un programa de empleo temporal a fin de realizar acciones de limpieza de las viviendas; los montos de apoyo se calcularon de acuerdo con el número de viviendas anegadas o inundadas por localidad y municipio. Se benefició a 61,828 familias con una inversión del orden de los 30 millones de pesos en 884 localidades verificadas (tabla 2.91).

**Tabla 2.90 Viviendas reparadas según tipo de daño**

Municipio	Reparadas						Total viviendas reparadas
	Reportadas	Agua en patios	Encharcamientos	Sin datos	Anegación	Inundación	
Balancán	39	0	0		24	15	39
Cárdenas	149	0	0	17	51	90	158
Centla	79	0	0		65	44	109
Centro	116	0	5		17	87	109
Comalcalco	44	0	0		10	6	16
Cunduacán	40	0	5		23	8	36
E. Zapata	14	0	0		14	7	21
Huimanguillo	79	0	0		19	58	77
Jalapa	32	0	6		31	1	38
Jalapa de	13	0	0		19	14	33
Jonuta	107	1	1		48	16	66
Macuspana	73	0	14		36	36	86
Nacajuca	52	0	10		10	32	52
Paraíso	16	0	9		14	1	24
Tenosique	31	0	1		21	8	30
<b>Totales</b>	<b>884</b>	<b>1</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>402</b>	<b>423</b>	<b>894</b>
<b>Total anegación – inundación</b>						<b>825</b>	
<b>Diferencia entre reportadas – reparadas</b>				<b>-10</b>			

Fuente: SEDESOL.

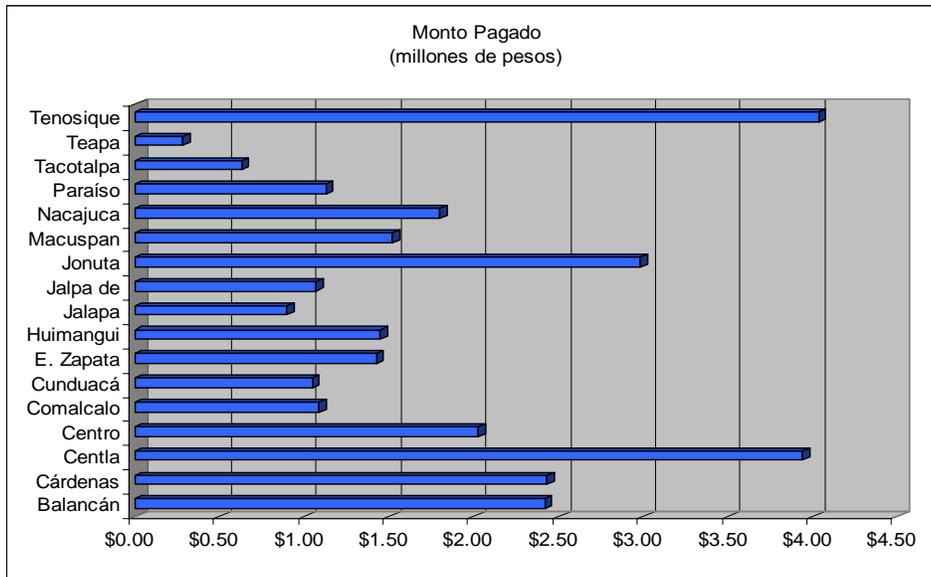


**Figura 2.147 Programa de Empleo Temporal**

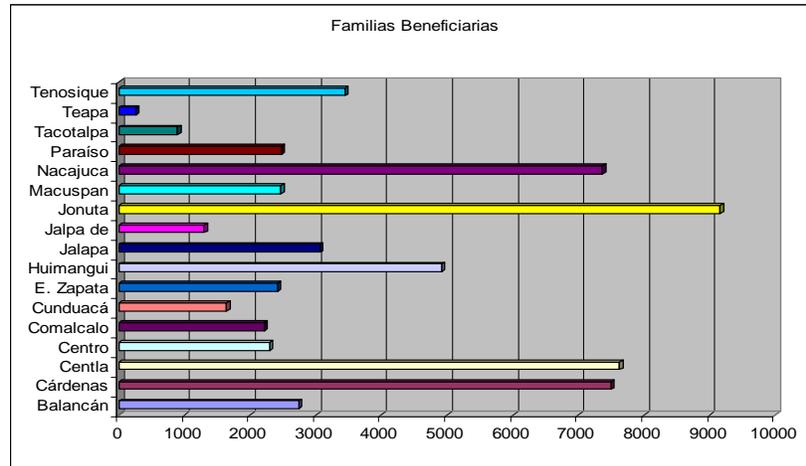
**Tabla 2.91 Montos otorgados por el Programa de Empleo Temporal**

Municipio	Familias beneficiadas	Monto pagado
		(miles pesos)
Balancán	2,746	2,421.629
Cárdenas	7,501	2,434.173
Centla	7,631	3,944.549
Centro	2,295	2,030.273
Comalcalco	2,224	1,089.76
Cunduacán	1,647	1,048.698
Emiliano Zapata	2,417	1,427.076
Huimanguillo	4,919	1,451.527
Jalapa	3,063	900.522
Jalpa de Méndez	1,300	1,073.2112
Jonuta	9,159	2,985.374
Macuspana	2,472	1,521.107
Nacajuca	7,370	1,805.454
Paraíso	2,475	1,131.165
Tacotalpa	900	632.051
Teapa	258	283.661
Tenosique	3,451	4,037.257
<b>Total</b>	<b>61,828</b>	<b>30,217.4872</b>

Fuente: Delegación SEDESOL Tabasco.



**Figura 2.148 Gráfica de montos pagados**



**Figura 2.149 Gráfica de familias beneficiadas**

### • Sector salud

A finales de septiembre y principios de octubre, los principales ríos de la región norte del estado de Tabasco se desbordaron, alrededor de 800 localidades distribuidas en 17 municipios, con una población de más de 270 mil personas se vieron afectadas.

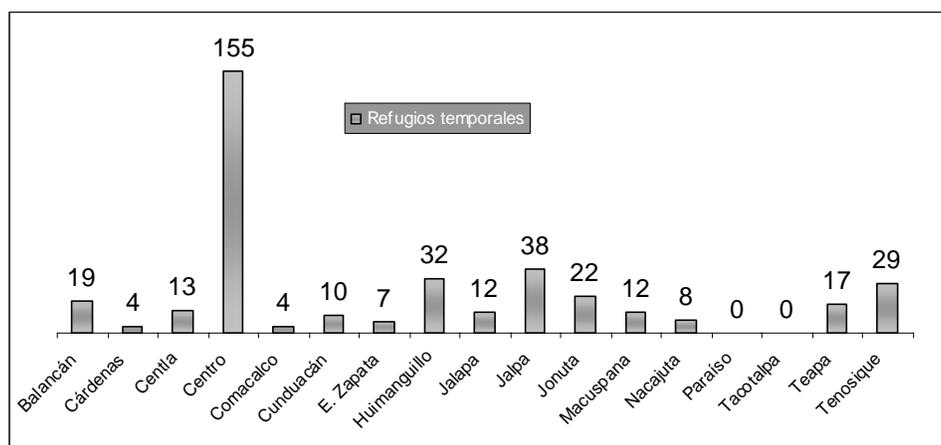
Al igual que en las inundaciones de 2007 el sector salud tuvo que enfrentar sendos retos, aunque en mucha menor proporción, en primer lugar establecer todo el aparato de apoyo de salud por la alta demanda de servicios médicos derivado de las inundaciones, y por otro lado, enfrentar las afectaciones en diversa infraestructura a cargo de dicho sector.

A pesar de que los fenómenos presentados en septiembre y octubre de 2008 fueron de mucha menor proporción que los de 2007, los esfuerzos por cubrir la demanda de servicios requirieron una cantidad considerable de recursos, tanto humanos como financieros.

Sin embargo, es en el sistema de salud, en el cual se tiene un programa sumamente estructurado y eficiente, que opera en este tipo de contingencias y que en Tabasco no fue la excepción.

En días previos a los momentos más álgidos de la emergencia, el sector salud de Tabasco instauró el Comando Operativo a través del Comité Estatal de Seguridad en Salud, en cual intervienen distintas dependencias tanto estatales como federales. Siempre enmarcados en tres fases: fase de prevención (antes), fase de auxilio (durante), fase de recuperación (después). Cabe mencionar, que las principales líneas de acción dentro de estas fases se enmarcan en cuatro vertientes: atención médica, prevención y vigilancia epidemiológica, protección contra riesgos sanitarios y operativos de vectores.

Una de las primeras medidas para enfrentar la contingencia puesta en marcha por la Secretaría de Salud del estado de Tabasco, fue la instauración de 382 refugios temporales, en los cuales fueron ubicados poco menos de 35 mil personas. El municipio de Centro fue el que más establecimientos de este tipo registró con 155, seguido en mucha menor cuantía por el de Jalpa con 38 (figura 2.150). Cabe hacer mención, que además de este número de refugios temporales, fueron instalados otros que fueron coordinados por distintas dependencias estatales.



**Figura 2.150 Refugios temporales instaurados por la Secretaría de Salud a causa de las inundaciones**

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco

Un total de más de 1,200 personas (683 hombres y 519 mujeres) de diversas dependencias ligadas al sector salud intervinieron en la procuración de los servicios en refugios temporales, unidades médicas y caravanas de la salud, entre otras. Dentro de los refugios temporales, la mayor concentración de servicios estuvo en el rango de edad de los 15 a los 29 años (29.2%) seguidos por el rango de los 35 a los 40 años y de los 6 a los 14 (23.9 y 23.6 % respectivamente).

**Tabla 2.92 Casos de atención por sexo y edad**

Sexo	< 5 años	6 a 14 años	15 a 29 años	30 a 45 años	46 y +	Total
Hombre	1,985	3,896	5,245	3,478	1,430	16,034
Mujer	2,156	4,023	4,568	4,562	2,275	17,584
<b>Total</b>	<b>4,141</b>	<b>7,919</b>	<b>9,813</b>	<b>8,040</b>	<b>3,705</b>	<b>33,618</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

Dentro de los principales padecimientos detectados, las infecciones respiratorias agudas (IRA's) fueron las que ocuparon una mayor proporción (19.8%), seguidas de la dermatosis (micosis) con 14.6% y otros padecimientos con el 58.6%, en los cuales se incluyen enfermedades que la población ya contaba con ellas y que no se atañen al fenómeno. Es de hacer notar que gran parte de estas afecciones fueron ubicadas dentro de las unidades de salud.

**Tabla 2.93 Consultas brindadas por la Secretaría de Salud en diferentes sedes**

Motivos de consulta	Unidades de salud	Refugios Temporales	Módulos comunitarios	Total
IRA's	17,361	9,175	4,468	31,004
Dermatosis (micosis)	9,237	7,723	5,899	22,859
Parasitosis	2,162	1,382	615	4,159
EDA's	1,758	759	313	2,830
Síndrome febril	936	166	420	1,522
Traumatismo	1,028	140	82	1,250
Conjuntivitis	445	391	101	937
ETS	181	36	27	244
Otras	71,617	13,835	6,359	91,811
<b>Totales</b>	<b>104,725</b>	<b>33,607</b>	<b>18,284</b>	<b>156,616</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

En total fueron otorgadas 164,594 consultas por los diversos servicios de salud, la mayoría de las cuales se concentraron en las unidades médicas con el 63.6%, seguidas de las realizadas en los refugios temporales con 20.4% y en menor medida las que se presentaron en los módulos de atención comunitaria y en las caravanas de salud.

**Tabla 2.94 Número y monto de pérdidas estimadas por consultadas otorgadas**

Lugar de la consulta	Total	Costo estimado de la atención (miles de pesos)
Consultas en unidades médicas	104,716	15,707.4
Consultas en refugios temporales	33,618	5,042.7
Consultas en módulos de atención comunitaria	18,284	2,742.6
Consultas en caravanas	7,976	1,196.4
<b>Consultas totales</b>	<b>164,594</b>	<b>24,689.1</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

De acuerdo con las estimaciones realizadas en terreno y sobre la base de estudios de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el monto de la pérdidas por el total de consultas otorgadas (con los insumos básicos para suministrarla) por los diversos organismos, significó una derrama de recursos del orden de los 24.6 millones de pesos.



**Figura 2.151 Refugios temporales y consulta de salud otorgada en las continencias del 2008 en Villahermosa**

Unas de las labores relevantes durante las inundaciones de 2008, y que Tabasco fue el primero en instaurar este tipo de acciones desde las inundaciones de 2007, fue la instalación de refugios temporales exclusivos para mujeres embarazadas. En suma, fueron abiertos 46 refugios temporales especiales próximos a hospitales centrales y/o regionales; en el caso de mujeres con más de seis meses de gestación (42 en total), éstos fueron los ubicados en la unidad de posgrado de la UJAT y en la escuela primaria Luis Gil Pérez. Del mismo modo, los restantes 44 dedicados a este fin, albergaron un total de 301 mujeres, las cuales tenían menos de seis meses de gestación.



**Figura 2.152 Refugios temporales y atención médica para mujeres embarazadas**

De los 5,281 partos que fueron reportados durante el periodo de la contingencia en todo el estado de Tabasco, 27 fueron referidos a los refugios temporales especializados mencionados anteriormente, con igual número de seguimiento. En total, en estos espacios fueron otorgadas 378 consultas, y más de 4 mil raciones de alimentos suministradas por el hospital de la mujer. Todo lo anterior arrojó una pérdida estimada 513 mil pesos como resultado de las atenciones a mujeres embarazadas.

**Tabla 2.95 Acciones y monto estimado de pérdidas en refugios temporales especiales**

Acciones	Total	Costo estimado de la atención (miles de pesos)
Consultas en refugios temporales de embarazadas	378	113.4
Partos en el estado durante ese periodo.	5,281	
Partos referidos de refugios temporales de embarazadas	27	297.0
Puerperios vigilados	27	
Eventos que fueron atendidos en el Hospital de Alta Especialidad de la Mujer	26	
Eventos atendidos en IMSS	1	
Raciones de alimentos preparados y proporcionados por el Hospital AE de la Mujer	4,011	100.3
Ultrasonidos obstétricos realizados en la UNEME de imagenología	12	2.4
<b>Total</b>		<b>513.1</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

Una de las actividades sobresalientes y sumamente necesarias para el apoyo a la población fue la atención psicológica para detectar padecimientos como los trastornos por estrés postraumático, sumamente recurrente en este tipo de eventos en los cuales corre riesgo la vida de las personas. Ante este hecho la Secretaría de Salud brindó atención psicológica y pláticas a través del personal de la Dirección de Salud Psicosocial, para beneficio de la población que se vio afectada debido a la contingencia, realizando 4,633 acciones con 80,612 personas beneficiadas de diversos estratos de edad, con una proporción muy semejante entre hombre y mujeres, salvo en el caso de los adultos mayores, en el cual una proporción mayoritariamente del sexo masculino (60%) asistió a las sesiones.

**Tabla 2.96 Acciones de atención psicológica por edad y género en la contingencia de 2008**

Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Total	Costo estimado de atención (miles de pesos)
Niños <17 años	22,842	25,398	48,240	7,236.0
Adultos 18-64 años	12,699	18,302	31,001	4,650.2
Adultos mayores >65 años	831	540	1,371	205.7
<b>Total</b>	<b>36,372</b>	<b>44,240</b>	<b>80,612</b>	<b>12,091.8</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

**Figura 2.153 Atención psicológica y actividades en refugios temporales durante la contingencia**

Dentro de las labores de atención psicológica se incluyeron las actividades didácticas con una proporción mayor entre niños y adolescentes, rutinas de ejercicios, la contención individual y grupal, así como canalizaciones y pláticas grupales, estas últimas con una mayor proporción entre niños y adultos, exceptuando a los adultos mayores.

**Tabla 2.97 Acciones referentes a la atención psicológica por sexo y estrato de edad**

Acciones		Niños <17 años		Adultos 18-64 años		A. Mayores >65 años		Total
		H	M	H	M	H	M	
		Actividades didácticas	1,614	12,153	13,513	6,757	9,738	
Rutinas de ejercicio	200	2,924	3,251	1,626	2,343	106	69	10,319
Intervención en crisis	100	28	32	16	23	1	1	101
Contención individual	997	283	314	157	226	10	7	997
Contención grupal	325	1,730	1,924	962	13,86	63	41	6,106
Detecciones	471	134	148	74	107	5	3	471
Consultas	603	171	190	95	137	7	4	604
Canalizaciones	34	10	11	5	8	0	0	34
Pláticas grupales	289	5,409	6,015	3,007	4,334	197	128	19,090
<b>Total</b>	<b>4,633</b>	<b>22,842</b>	<b>25,398</b>	<b>12,699</b>	<b>18,302</b>	<b>831</b>	<b>540</b>	<b>80,612</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

Otra de las actividades claves que tuvieron que ver directamente con la salud de la población, fue la protección contra riesgos sanitarios, en las cuales se trató de evitar que la población se encontrará expuesta involuntariamente a factores biológicos, químicos o físicos producto de la inundación. En este sentido, las acciones se concentraron en las verificaciones sanitarias para determinar la calidad de los alimentos, así como vigilar y controlar la pureza del agua mediante la utilización de cloro, plata coloidal y la utilización de plantas potabilizadoras y purificadoras (tabla 2.98).

**Tabla 2.98 Acciones contra riesgos sanitarios en Tabasco**

Acción	Total	Costo estimado (miles de pesos)
Determinación de CL. Residual	3,006	sd
Verificaciones sanitarias para verificar la calidad del agua y alimentos	2,585	sd
Frascos de plata coloidal	133,556	3,338.9
Pastillas de cloro (Kg)	6,536.38	686.3
Cloro líquido (lt.)	1,434.50	14.3
Toneladas de cal	359.8	719.6
Plantas potabilizadoras	6	216.0
Plantas purificadoras	4	144.0
Kilogramos de alimentos y abarrotes inseguros destruidos (caducados, descompuestos, contaminados, maltratados).	4,001,585	sd
<b>Total estimado</b>		<b>5,119.2</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

De acuerdo con las estimaciones realizadas, todas las acciones anteriores dieron como resultado un monto de pérdidas estimadas para la Secretaría de Salud de 5.1 millones de pesos, gran parte de estos recursos se concentraron en el gasto generado para la adquisición de frascos de plata coloidal para la purificación de agua.

Al igual que las actividades de protección sanitaria, la vigilancia epidemiológica jugó también un papel trascendental con el objeto procurar la salud de la población. Fundamentalmente, éstas consistieron en la vigilancia de muestras de agua para análisis bacteriológicos de diversa índole. Asimismo, fue importante la nebulización en diversas colonias de municipios afectados, tanto de manera terrestre como aéreas, lo anterior con el objetivo estratégico de controlar la proliferación y reproducción del mosquito transmisor del dengue, ya que derivado de las inundaciones era muy posible que se incrementaran los brotes en la población.

**Tabla 2.99 Acciones de nebulización derivadas de las inundaciones de 2008**

Zona	Cantidad	Pérdidas estimadas (miles de pesos)
Localidades nebulizadas	332	
Hectáreas nebulizadas vía terrestre.	3,474	1,042.2
Hectáreas nebulizadas vía área.	45,000	1,811.26
Bidones de insecticida de c/20 litros c/u	563	2,401.30
<b>Total</b>		<b>5,254.76</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

En la tabla 2.99 se pueden observar las pérdidas asumidas por las actividades de nebulización por parte de las instancias de salud en el estado de Tabasco. El costo calculado por la misma secretaría ascendió a los 4.2 millones de pesos. Sin embargo, cabe mencionar que las acciones de nebulización vía terrestre no fueron contabilizadas con lo que se estimó un costo de las mismas de poco más de un millón de pesos. En suma, dichas acciones tuvieron un impacto en las pérdidas de 5.2 millones de pesos.

Aunado a lo anterior, el control larvario fue otra de las acciones que junto con la nebulización, ayudaron para el control del crecimiento de larvas en el agua estancada, especialmente para el control del mosquito transmisor del dengue. Fueron tratadas más de 300 mil casas con más de dos millones de recipiente analizados, entre otras actividades. Todo lo anterior representó pérdidas del orden de 2.4 millones de pesos.

**Tabla 2.100 Actividades para control larvario**

Acción	Total
Casas tratadas	309,002
Recipientes revisados	2,604.96
Recipientes tratados	1,037,823
Acciones para control larvario	3,950,921
Bidones de insecticida c/20 litros c/u	563
<b>Costo estimado del insecticida (miles de pesos)</b>	<b>2,401.30</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

**Figura 2.154 Acciones para el control de vectores y nebulización en las inundaciones de 2008**

Finalmente, y sumado a toda la gama de actividades que realizó el sector salud en pro de salvaguardar las condiciones de salud de la población, también resintió los efectos de las inundaciones a causa del desbordamiento de los ríos. En este sentido, fueron ocho los centros de salud que resultaron afectados por la contingencia, cuatro de ellos se concentraron en el municipio de Tenosique, dos en Centla, y otros dos en Centro y Nacajuca. Dichos centros de salud se encuentra en localidades eminentemente rurales.

**Figura 2.155 Afectaciones en infraestructura y equipamiento de centros de salud rurales**

Los daños a la infraestructura consistieron fundamentalmente en la infiltración de agua producto de la inundación que dañaron los acabados interiores, sistemas eléctricos y sanitarios (en algunos caso el agua subió más de un metro), sin que ninguna unidad presentase daño estructural. No menos importantes fueron los daños que se presentaron en todo el equipo, mobiliario e insumos con los que contaban dichas unidades y que, a la postre, debieron ser reemplazados.

Como se puede observar en la siguiente tabla, la suma de los daños, tanto de los equipos e insumos afectados, como de la infraestructura dañada, suman los 2.9 millones de pesos. A pesar de que el municipio de Tenosique presentó el mayor número de unidades afectadas, fue el de Centla el que presentó una mayor concentración de daños en este rubro con el 44% en dos de las localidades afectadas, seguido por Tenosique con el 30% producto de los perjuicios en cuatro unidades de salud siniestradas.

**Tabla 2.101 Daños en infraestructura y equipamiento en el Sector Salud**

Municipio	Localidad	Pérdidas en equipo, insumos y materiales (miles de pesos) <sup>1/</sup>	Daños en infraestructura (miles de pesos)	Total de Daños miles de pesos)
Centla	Mixteca	251.0	499.5	750.5
	Chichicastle	251.0	304.6	555.6
Centro	Torno largo 3ra	251.0	129.2	380.2
Nacajuta	Tapotzingo	251.0	102.6	353.7
Tenosique	José Ma. Pino Suárez	71.4	140.0	211.4
	La Isla	71.4	83.3	154.7
	Usumacinta	71.4	202.1	273.4
	Etapilla	73.7	159.7	233.4
Gastos de operación y supervisión		0.0	48.6	48.6
<b>Monto estimado de daños</b>		<b>1,292.1</b>	<b>1,669.5</b>	<b>2,961.6</b>

1/ La cifras corresponde tanto a aportaciones del FONDEN como de gobierno del estado.

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

En total, la suma de los daños y pérdidas en el sector salud a causa de las inundaciones en los meses de septiembre y octubre, fue del orden de 53.9 millones de pesos, de los cuales el 94.5% se registró en el segundo rubro (pérdida), cifra que si bien es sumamente inferior a los efectos de las inundaciones pasadas, representa por mucho, causas que sin duda afectarán el funcionamiento de los servicios de salud, tanto en los municipios que fueron afectados en su infraestructura, como en las finanzas de la misma Secretaría. Cabe mencionar que esta estimación no contempla todas las donaciones en especie que el mismo organismo recolectó y dio a la población.

**Tabla 2.102 Total de daños y pérdidas en el Sector Salud**

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Daños en infraestructura	1,620.8	48.6	1,669.4
Daños en equipo, insumos, materiales	1,292.1	0.0	1,292.1
Atención médica	0.0	24,689.1	24,689.1
Riesgos sanitarios	0.0	5,119.2	5,119.2
Control de vectores	0.0	5,254.8	5,254.8
Control larvario	0.0	2,401.3	2,401.3
Atención psicológica	0.0	12,091.8	12,091.8
Atención a mujeres embarazadas	0.0	513.1	513.1
Costo de transportación (gasolina)	0.0	933.4	933.4
<b>Total</b>	<b>2,912.9</b>	<b>51,051.2</b>	<b>53,964.1</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED sobre la base de cifras de la Secretaría de Salud de Tabasco.

## • Educación

Las lluvias e inundaciones que ocurrieron en septiembre y octubre de 2008 trajeron consecuencias considerables para el sector educativo de Tabasco, que se sumaron a las anteriores inundaciones de 2007, y que continuaron con la situación de agravamiento de insuficiencias de presupuesto y rezago en el mantenimiento de las instalaciones desde hacía varios años en este sector.

El sistema educativo se vio fuertemente afectado, no sólo por los daños en más de 400 establecimientos a causa de las inundaciones y lluvias intensas, sino también por el uso de 117 planteles utilizados como refugios temporales para los damnificados, lo que provocó suspensión de clases.

En estos 117 planteles fueron albergadas 807 familias, la utilización de estas escuelas dejó a 27 mil alumnos sin poder asistir a clases, casi en la misma proporción de hombres y de mujeres (51 y 49%, respectivamente), y a mil 97 docentes.

Los mayores efectos los resintieron los planteles de nivel preescolar y primaria que representan en su conjunto al 59% de alumnos afectados y al 48% de docentes afectados por la utilización de los edificios con este fin.

**Tabla 2.103 Escuelas utilizadas como refugios temporales en las inundaciones de 2008**

Municipio	Nivel educativo	No. de planteles	Población albergada		Población escolar afectada						Grupos	Número de Aulas	
			No. de Familias	No. de personas	Alumnos			Docentes					
					Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total			
Balancán	Bachillerato	1	4	20									
	Educación superior	1	7	22									
Centla	Preescolar	1	12	50	34	35	69	0	3	3	3	3	
	Primaria	4	23	107	99	109	208	5	4	9	23	14	
Centro	Primaria	2	19	84	257	210	467	4	12	16	18	19	
	Preescolar	12	45	182	565	607	1,172	0	42	42	56	48	
Comalcalco	Primaria	27	219	907	3,428	3,340	6,768	62	145	207	246	229	
	Primaria indígena	2	17	108	130	112	242	5	6	11	14	13	
Cunduacán	Secundaria	11	105	1,022	4,738	4,604	9,342	254	232	486	251	165	
	Primaria	1	4	14	93	97	190	4	2	6	6	7	
Huimanguillo	Preescolar	2	5	25	50	43	93	0	3	3	6	3	
	Primaria	3	9	39	192	173	365	7	6	13	18	18	
Jalapa	Secundaria	1	24	88	36	28	64	0	3	3	3	3	
	Primaria	6	53	215	218	203	421	10	6	16	36	27	
Jalpa de Méndez	Secundaria	1	10	24	37	34	71	3	0	3	3	3	
	Preescolar	1	1	2	10	13	23	0	1	1	3	1	
Jonuta	Preescolar	3	14	76	140	117	257	5	4	9	18	12	
	Primaria	5	12	59	460	402	862	9	20	29	33	34	
Macuspana	Preescolar	1	0	0	68	78	146	0	6	6	6	6	
	Primaria indígena	2	0	0	185	150	335	9	5	14	15	12	
Nacajuca	Secundaria	3	6	16	183	196	379	10	7	17	16	18	
	Preescolar	2	2	8	78	82	160	0	5	5	6	5	
Paraíso	Primaria	9	66	270	1,143	1,074	2,217	28	40	68	77	84	
	Secundaria	2	16	68	341	336	677	8	11	19	20	19	
Teapa	Primaria	1	15	55	87	76	163	5	1	6	6	6	
	Secundaria	1	8	36	68	60	128	1	5	6	6	6	
Tenosique	Preescolar	3	9	35	55	63	118	0	4	4	9	6	
	Primaria	3	30	91	336	281	617	5	13	18	24	20	
Total	Secundaria	1	8	29	358	397	755	28	22	50	24	16	
	Primaria	5	64	240	388	359	747	12	15	27	39	34	
<b>Total</b>		<b>117</b>	<b>807</b>	<b>3,892</b>	<b>13,777</b>	<b>13,279</b>	<b>27,056</b>	<b>474</b>	<b>623</b>	<b>1,097</b>	<b>985</b>	<b>831</b>	

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Tabasco.

Al igual que en el año anterior, se llevó a cabo la cuantificación de los daños en el mobiliario, instalaciones sanitarias y equipamiento de los 117 planteles utilizados como refugios temporales, que se estimó al igual que en el 2007 en 120,000 pesos por plantel, lo que arrojó un total de 14 millones de pesos, ubicándose en la parte de pérdidas de la tabla resumen y que no se contempla en los seguros institucionales con los que cuenta el sector.

No sólo las actividades escolares se vieron afectadas por la utilización de escuelas como refugios temporales, ya que se reportó un total de 306 planteles que fueron perjudicados por inundaciones en sus accesos, lo que también repercutió en la asistencia a clases debido a la inaccesibilidad, principalmente en los municipios de Centro y Cárdenas.

En total, por estos accesos bloqueados, fueron afectados casi 35 mil alumnos y un total de 1,321 maestros. La proporción de municipios rurales y urbanos afectados en sus accesos fue paritaria en un 46 y 54%.

**Tabla 2.104 Escuelas afectadas en sus accesos a causa de la inundación, por municipio**

Municipio	No. de escuelas que estuvieron inundadas	Población escolar afectada						Grupos	Aulas existentes
		Alumnos			Docentes				
		Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total		
Balancán	13	563	538	1,101	26	24	50	74	52
Cárdenas	41	3,842	3,693	7,535	105	145	250	309	307
Centla	20	1,419	1,305	2,724	36	88	124	123	95
Centro	44	3,439	3,313	6,752	61	190	251	253	218
Emiliano Zapata	3	247	223	470	7	8	15	21	19
Huimanguillo	95	4,134	4,136	8,270	111	179	290	476	331
Jalapa	6	218	192	410	4	13	17	26	19
Jonuta	18	331	324	655	13	25	38	61	38
Macuspana	36	2,079	1,846	3,925	82	104	186	191	151
Nacajuca	6	715	730	1,445	11	36	47	52	54
Teapa	6	231	207	438	4	12	16	34	20
Tenosique	18	461	504	965	17	20	37	81	48
<b>Total</b>	<b>306</b>	<b>17,679</b>	<b>17,011</b>	<b>34,690</b>	<b>477</b>	<b>844</b>	<b>1,321</b>	<b>1,701</b>	<b>1,352</b>

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Tabasco.

Contrario a las inundaciones de 2007, en las que la contingencia afectó de manera directa al 71% de los alumnos matriculados en Tabasco (507,044 personas), las de 2008 sólo afectaron un 20% del alumnado. Entre los afectados 50.9 % son niños y 49.1% niñas.

#### • Efectos en el ciclo escolar

El gobernador del estado anunció la suspensión de clases a causa de las inundaciones a partir del 1° de octubre de 2008, en un principio solamente en el municipio de Centro; dos días después se hizo extensivo a todos los planteles del estado.

Después de tres semanas de suspensión de actividades escolares provocadas por las fuertes lluvias, el lunes 17 de noviembre se reiniciaron de manera paulatina las clases en Villahermosa, esto, luego de que el miércoles anterior el gobernador Andrés Granier anunciara que se podían iniciar las clases en los planteles cuyo mobiliario no fue dañado. Asimismo, se aceleraron los trabajos de limpieza de la zona centro de esta capital para la apertura de vialidades.

La Secretaría de Educación informó que después de concluir el primer periodo vacacional decembrino, del ciclo escolar 2007-2008, fueron únicamente cinco los planteles que en el municipio de Centro no pudieron reiniciar las clases en tiempo y forma.

Con excepción de esos cinco planteles de la cabecera municipal y la zona conurbada de Centro, después de ocho días hábiles, dos fines de semana y dos días de suspensión de labores docentes, los 17 municipios del estado de Tabasco retomaron el 7 de enero de 2009 los planes y programas de estudio estipulados para el ciclo que, de acuerdo con el calendario oficial de la Secretaría de Educación Pública (SEP), concluye hasta julio.

Gracias al apoyo de personal docente y padres de familia, se logró intensificar las acciones para reiniciar las clases y recuperar el tiempo perdido, llevando a cabo las labores de limpieza y reposición de pintura, como usualmente ha ocurrido. En algunos casos, los padres de familia y profesores también aportaron mesas y sillas para que sus hijos no perdieran clases.

Sin embargo, no todos se vieron afectados por la suspensión de labores, ya que la SEP inició desde el principio de la contingencia el programa “Escuela en los albergues”, a través del cual se impartieron clases de nivel básico en unos 259 espacios habilitados, como parte de las acciones para evitar que se suspendiera el ciclo escolar en el estado.

Como parte de las labores de apoyo, se abrió una oficina especial de la SEP en Tabasco que inició un programa de reposición de certificados escolares para las personas afectadas por las inundaciones y la reimpresión de todos los certificados de primaria, secundaria, bachillerato y universidad que se perdieron a causa de la inundación.

#### • Fondos para la reconstrucción y reposición de mobiliario escolar

Se solicitaron recursos al FONDEN para apoyar a 141 escuelas con casos urgentes, en 12 de los 15 municipios afectados por las inundaciones de septiembre y octubre de 2008. Los principales efectos en estos planteles, ya que la inundación en algunos casos alcanzó 1.80 m, fueron daños en pintura, muros, puertas, azolve de mobiliario y de la red sanitaria. Entre los municipios más afectados se encontró el de Centro, que requirió recursos del FONDEN para atender 40 planteles, absorbiendo así el 36.1% de los recursos solicitados.

En total, dichas afectaciones perjudicaron a 10,842 personas, entre alumnos y maestros; el monto total entre daños y pérdidas ascendió a 9.3 millones de pesos.

**Tabla 2.105 Planteles apoyados por el FONDEN**

Municipio	No. de planteles afectados	Población afectada (alumnos y docentes)	Daños (miles de pesos)	Pérdidas (miles de pesos)	Total (miles de pesos)
Tenosique	20	1098	1,436.4	43.1	1,479.5
Centro	40	4085	3,293.2	98.8	3,392.0
Cárdenas	7	746	430.8	12.9	443.7
Cunduacán	4	220	178.2	5.3	183.5
Huimanguillo	6	392	367.2	11.0	378.3
Jalapa	11	490	469.1	14.1	483.2
Centla	16	1111	875.1	26.3	901.4
Emiliano Zapata	2	77	73.5	2.2	75.7
Jonuta	15	870	722.4	21.7	744.1
Nacajuca	8	988	487.1	14.6	501.8
Macuspana	8	355	330.1	9.9	340.0
Balancán	4	410	435.0	13.0	448.0
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>10,842</b>	<b>9,098.2</b>	<b>272.9</b>	<b>9,371.1</b>

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Tabasco.

En las inundaciones de 2007 se estimó un monto por pérdida de mobiliario de 120,000 pesos en promedio, que se utilizará como base en esta ocasión para la estimación de la reposición de muebles y equipo en cada plantel, lo que arrojó un total de 16.9 millones de pesos para la reposición en las escuelas afectadas.

La Secretaría de Educación también distinguió 456 escuelas, donde la inundación no rebasó en muchos casos los 50 cm. Para tal fin sólo se estimó el costo de los utensilios para llevar a cabo la limpieza de las mismas, ya que en estas situaciones no se contrata personal especializado, sino que los padres de familia y maestros son los que realizan estas actividades (figura 2.106), lo que se estimó en un total de 615,600 pesos.

Esta situación afectó a casi 41 mil alumnos y a poco más de mil seiscientos docentes en 112 escuelas, al igual que en los casos anteriores, el municipio de Centro fue el que más resintió la situación, ya que es el que concentra el mayor número de planteles en el estado.

**Tabla 2.106 Planteles inundados con menos de 50 cm de afectación**

Municipio	No. de escuelas que estuvieron inundadas	Población escolar afectada						Aulas existentes	
		Alumnos			Docentes				Grupos
		Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total		
Balancán	11	260	265	525	8	15	23	51	27
Cárdenas	31	2,299	2,221	4,520	47	144	191	175	149
Centla	50	1,629	1,496	3,125	67	62	129	235	147
Centro	112	7,254	6,907	14,161	154	364	518	658	503
Cunduacán	26	1,565	1,441	3,006	26	73	99	140	111
Emiliano Zapata	2	34	34	68	1	2	3	9	4
Huimanguillo	20	565	586	1,151	15	27	42	103	52
Jalapa	13	323	261	584	17	15	32	62	31
Jalpa de Méndez	19	1,043	977	2,020	15	57	72	81	71
Jonuta	51	1,140	1,121	2,261	50	41	91	255	128
Macuspana	62	2,711	2,719	5,430	112	139	251	340	210
Nacajuca	19	936	910	1,846	15	59	74	92	74
Tacotalpa	5	115	127	242	3	6	9	21	12
Teapa	15	486	468	954	7	30	37	64	45
Tenosique	20	535	529	1,064	25	24	49	91	76
<b>Total</b>	<b>456</b>	<b>20,895</b>	<b>20,062</b>	<b>40,957</b>	<b>562</b>	<b>1,058</b>	<b>1,620</b>	<b>2,377</b>	<b>1,640</b>

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Tabasco.



**Figura 2.156 Padres de familia pintando la primaria de la localidad Nicolás Bravo, municipio de Macuspana**

Aunado a lo anterior, la misma Secretaría realizó un recuento de las escuelas donde la inundación fue mayor a un metro, lo que ya implica la pérdida de mobiliario, instalaciones sanitarias, eléctricas y equipamiento. Al igual que en el caso anterior, sólo se estimó el equipo de limpieza a utilizar, lo que se cuantificó en aproximadamente 33 mil pesos.

En 2007 se consideraron las pérdidas por este mismo concepto en 120 mil pesos por plantel, obteniéndose un total de 3 millones de pesos para los 25 planteles siniestrados por haber estado más de un metro inundados en 2008.

**Tabla 2.107 Planteles con más de un metro de inundación**

Municipio	Nivel	Nivel de inundación metros	Alumnos			Docentes		
			Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Cárdenas	Primaria	1.0	238	214	452	1	11	12
Centro	Primaria	1.5	23	19	42	1	1	2
	Primaria	1	124	103	227	2	6	8
	Primaria	1.2	87	71	158	3	3	6
	Secundaria	1.5	421	471	892	22	32	54
	Secundaria	1	92	79	171	3	3	6
	Secundaria	1.5	53	27	80	1	3	4
	Secundaria	1	66	51	117	3	2	5
Jalapa	Preescolar	2	7	8	15	0	1	1
	Primaria	2	22	14	36	0	1	1
	Primaria	1.3	14	6	20	1	0	1
	Secundaria	1	120	100	220	11	2	13
Jonuta	Primaria	1.05	14	7	21	1	0	1
	Secundaria	2	36	36	72	2	1	3
	Secundaria	1.2	56	59	115	1	5	6
Macuspana	Preescolar	1.5	24	23	47	0	2	2
	Preescolar	1	110	96	206	0	7	7
	Primaria	1.15	25	16	41	1	1	2
	Primaria	1	98	91	189	5	1	6
	Secundaria	2	63	49	112	2	4	6
	Secundaria	1.5	33	39	72	2	1	3
	Secundaria	1.15	15	18	33	2	0	2
Teapa	Primaria	1	50	55	105	2	1	3
	Primaria	1	69	67	136	0	4	4
Tenosique	Secundaria	1.5	46	35	81	1	2	3
<b>Total</b>			<b>1,906</b>	<b>1,754</b>	<b>3,660</b>	<b>67</b>	<b>94</b>	<b>161</b>

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Tabasco.

Se tuvo la oportunidad de visitar algunos planteles donde el agua alcanzó más de un metro y que no fueron considerados para recibir el apoyo inmediato tanto, porque las instancias correspondientes no presentaron las respectivas solicitudes al FONDEN o, porque éstas estimaron que por el tipo de daños debían ser atendidos a través de otros programas. Las figuras 2.157 y 2.158 muestran el tipo de daños que presentaron a causa de la inundación.



**Figura 2.157** Telesecundaria con daño de tipo estructural a causa de la inundación en Bitzal



**Figura 2.158** Nivel de inundación en la escuela Nicolás Bravo municipio de Macuspana

No sólo las escuelas fueron afectadas, ya que el DIF reportó un total de 92 escuelas siniestradas en sus cocinas del programa de *desayunos escolares*, perjudicando un total de 3,091 alumnos que se benefician de este apoyo y a 2,279 madres de familia que participan de manera directa en dicho programa.



**Figura 2.159** Cocina escolar inhabilitada por la inundación en el municipio de Macuspana

Entre los municipios con más daños en este programa se encuentra Jonuta, ya que un total de 31 escuelas fueron perjudicadas, así como 719 alumnos y 508 madres de familia, seguido de Tenosique en donde 22 escuelas tuvieron afectaciones.

En promedio, el daño a la infraestructura de estas escuelas se estimó en un millón de pesos, y la reposición de utensilios como vasos, cucharas, platos, estufas y tanques de gas, entre otros, se estimó en 11,525.91 pesos por plantel, lo que arrojó un total de 2.07 millones de pesos de efectos a causa de las inundaciones. De este monto, se contabilizó un 80% como daños derivados de la contingencia.

**Tabla 2.108 Utensilios perdidos en las cocinas del DIF**

Municipio	No. de escuelas	No. de alumnos	No. de mamas	Estufa	Tanque de gas	Platos	Vasos	Cucharas	Cucharas de peltre #36	Olla de peltre #32	Olla de peltre #42	Sartén de peltre #30	Cacerola de peltre #26
Balancán	6	180	132	6	6	180	180	180	12	6	6	12	12
Centla	19	851	612	19	19	851	851	851	38	19	19	38	38
Centro	11	559	448	11	11	559	559	559	22	11	11	22	22
Jalpa de Méndez	3	75	61	3	3	75	75	75	6	3	3	6	6
Jonuta	31	719	508	31	31	719	719	719	62	31	31	62	62
Tenosique	22	707	518	22	22	707	707	707	44	22	22	44	44
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>3091</b>	<b>2279</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>3091</b>	<b>3091</b>	<b>3091</b>	<b>184</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>184</b>	<b>184</b>

Fuente: Desarrollo Integral para la Familia del estado de Tabasco.

**Tabla 2.109 Utensilios perdidos en las cocinas del DIF**

Municipio	Cuchillo de cocina de acero	Tenedores grandes	Colador Metálico grande	Cucharón sopero grande	Bandeja de plástico	Cubeta de plástico 10lt.	Jarra de plástico 2lt.	Exprimidor de na ranja grande metálico	Exprimidor de limón grande metálico	Bote de plástico de 2lt.	Bote de plástico de 20lt.	Tablas de picar de medianas de acrílico	Licuadora
Balancán	12	6	6	6	6	6	12	6	6	12	12	6	6
Centla	38	19	19	19	19	19	38	19	19	38	38	19	19
Centro	22	11	11	11	11	11	22	11	11	22	22	11	11
Jalpa de Méndez	6	3	3	3	3	3	6	3	3	6	6	3	3
Jonuta	62	31	31	31	31	31	62	31	31	62	62	31	31
Tenosique	44	22	22	22	22	22	44	22	22	44	44	22	22
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>184</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>184</b>	<b>184</b>	<b>92</b>	<b>92</b>

Fuente: Desarrollo Integral para la Familia del estado de Tabasco.

Finalmente, la tabla 2.110 muestra el resumen total de afectaciones en el sector educativo de Tabasco, que en total ascendió a 46 millones de pesos, correspondiendo el 66.6% a daños principalmente a la infraestructura y a la pérdida en mobiliario y equipo, y el 33.3% a pérdidas; principalmente consta de lo que se requirió para llevar a cabo las labores de rehabilitación y los efectos indirectos que trajo consigo el fenómeno.

**Tabla 2 110 Resumen de daños en el Sector Educación**

Categoría	Daños (miles de pesos)	Pérdidas (miles de pesos)	Total (miles de pesos)
Daños a mobiliario y equipo en refugios temporales		14,040.0	14,040.0
Planteles apoyados por el FONDEN	9,098.2	272.9	9,371.1
Daños a mobiliario y equipo	16,920.0		16,920.0
Limpieza de escuelas inundadas menos de 50 cm		615.6	615.6
Mobiliario perdido en escuelas inundadas más de 1 m	3,000.0	33.7	3,033.7
Cocinas del programa desayunos escolares afectada	1,657.9	414.4	2,072.3
<b>Total</b>	<b>30,676.1</b>	<b>15,376.6</b>	<b>46,052.7</b>

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Tabasco.

- **El impacto en la cultura**

En 2007, el impacto que sufrieron los centros y bienes culturales fue el más devastador para la infraestructura de Tabasco en toda su historia, a un año de tal suceso, recintos como el teatro Iris todavía no han sido rehabilitados, interrumpiendo las actividades culturales de este centro.

Para mitigar la situación anterior, el Instituto de Cultura de Tabasco apoyó con diversas acciones, como el inicio de las actividades de los comerciantes instalados en el centro histórico. En el parque de la corregidora se instaló los días jueves de cada semana el programa musical dedicado al danzón, que aglutina a gran cantidad de personas.

Como apoyo a las actividades realizadas en los refugios temporales instalados a causa de las inundaciones de septiembre y octubre de 2008, en coordinación con el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), se realizó un programa cultural con diversos grupos artísticos de México y de la región sur para llevar ánimo y esparcimiento a las personas afectadas por la inundación, también se llevaron algunos espectáculos a las plazas públicas de los municipios de Huimanguillo, Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Nacajuca y Macuspana.

También, se implementó el programa “Cultivando el espíritu se supera la adversidad”, con la finalidad de que instituciones de gobierno y asociaciones civiles interesadas en llevar programas de entretenimiento a personas albergadas, pudieran unir esfuerzos en un proyecto común, para concretar actividades y evitar la duplicidad de acciones en los refugios temporales.

El programa anteriormente mencionado, se implementó en las Naves I y III del parque tabasco, diariamente desde el 5 de octubre al 3 de noviembre en coordinación con el Instituto de Educación para Adultos de Tabasco (IEAT) y el DIF – Tabasco.

En las inundaciones referidas, los daños se concentraron principalmente en las zonas de los ríos, por lo que los museos y otros centros culturales urbanos no fueron afectados en esta ocasión.

Sin embargo, las bibliotecas rurales de los municipios de Jonuta, Tenosique, Macuspana y Jalapa sufrieron consecuencias de consideración. En 2007, un total de 40 bibliotecas también fueron afectadas por las inundaciones en los municipios de Centro, Cárdenas, Tacotalpa, Centla, Nacajuca y Teapa. Esto significa un perjuicio importante, ya que en dos años, nueve municipios han sufrido graves menoscabos en un total de 59 bibliotecas de todo el estado.

En 2008, las inundaciones afectaron un total de 19 bibliotecas tanto en infraestructura como en mobiliario, además de que ocasionaron la pérdida de libros. Estos edificios no se encuentran asegurados y no se realizó en tiempo y forma la evaluación de daños para acceder a los recursos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).

En entrevista con el personal de cultura mencionaron que al mes, un promedio de 800 y 900 personas visitan las bibliotecas, por lo que esta población será afectada indefinidamente, hasta que se consigan los recursos por parte de la Secretaría para llevar a cabo la rehabilitación de estos espacios. También se comentó que el 80% del personal que labora en las bibliotecas son mujeres, sin embargo no se les deja de pagar mientras los espacios permanecen cerrados y en algunos casos se les asignan otras labores.



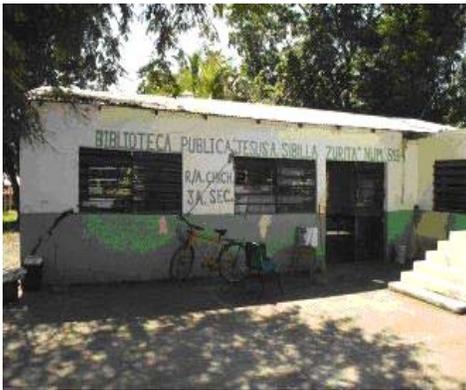
**Figura 2.160** Biblioteca municipal de Jonuta inundada



**Figura 2.161** Mobiliario afectado en la biblioteca municipal del municipio de Jonuta

Al presentar el mismo tipo de afectaciones y compartir características estructurales similares, así como un mobiliario estándar (que consta de 12 a 15 estantes, 6 mesas para adulto cada uno con 4 sillas, 4 mesas para niños con sus respectivas cuatro sillas y un escritorio), se estimó el daño a las infraestructuras por 98 mil pesos, así como de 60 mil pesos por daños en el mobiliario y equipo para cada uno de los planteles. Igualmente se requieren de 20 mil pesos de acervo inicial (de cuatro a seis mil volúmenes por cada biblioteca) para poder iniciar de nuevo con las actividades.

En el caso de la biblioteca ubicada en Jalapa, los daños que presenta este tipo de estructura ya representan un riesgo, por lo que se necesita reconstruir el edificio. Para efectos de este documento, sólo se llevó a cabo la cuantificación de los daños al igual que en los demás planteles.



**Figura 2.162** Daños de tipo estructural en biblioteca del municipio de Jalapa

Asimismo, se cuantificó en 19 mil pesos la limpieza de los edificios así como la pintura para la rehabilitación de los mismos, lo que corresponde en el rubro de las pérdidas. En total se estimaron 3.7 millones de pesos por efectos de las inundaciones en este sector, de los cuales el 80.2% corresponde a daños y el 19.8% a pérdidas.

**Tabla 2.111 Bibliotecas afectadas a causa de las inundaciones**

Municipio	Biblioteca	Daños	Daños	Pérdidas por	Pérdidas por	Monto
		Infraestructura	Mobiliario	reposición de acervo inicial	labores de limpieza y rehabilitación	
(miles de pesos)						
Jonuta	Biblioteca municipal	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Ejido Torno Largo	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	15 de Mayo	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Los Pájaros	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Boca de San Antonio	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Monte Grande	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Venustiano Carranza	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Constitución de 1917	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Pueblo Nuevo	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
Federico Álvarez	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2	
Tenosique	Ejido Pomoná 1a Sección	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Ejido la Isla	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Ejido Cortijo Nuevo	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	C.I. Usumacinta	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	C.I. Estampilla	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Ejido Centro	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	Usumacinta	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
	C.I. Boca del Cerro	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
Macuspana	R/A Nicolás Bravo	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
Jalapa	R/A Chichonal 3ª Sección	98.1	60.0	20.0	19.0	197.2
<b>Total</b>		<b>1,863.9</b>	<b>1,140.0</b>	<b>380.0</b>	<b>361.0</b>	<b>3,746.9</b>

Nota: Debido a la falta de datos precisos, y a que las bibliotecas compartieron similitud de afectaciones a causa del evento, se estimó la misma cantidad de daños en infraestructura y mobiliario, así como pérdidas por reposición de acervos y labores de limpieza en cada una de las bibliotecas afectadas, ya que comparten características estructurales y de equipamiento. Dichas cantidades se sustentaron en lo que se proporcionó a la misión según la entrevista sostenida con el personal de la Secretaría de Cultura del estado de Tabasco.

Fuente: Secretaría de Cultura del estado de Tabasco.

## Daños y pérdidas en los sectores económicos

- **Agricultura, ganadería y pesca**

### Sectores primarios de producción comercial

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el 45% de la población del estado de Tabasco es rural, (vive en localidades menores de 2,500 habitantes); sin embargo, únicamente un 19.5% de la población económicamente activa (PEA) se dedica a las actividades primarias (agricultura, ganadería, pesca y forestería), las cuales aportan el 4,8% del PIB estatal. La mayor proporción de la PEA está ubicada en el sector de servicios, en ocupaciones vinculadas mayoritariamente a la actividad económica que genera Petróleos Mexicanos (PEMEX).

Las inundaciones de septiembre y octubre del 2008 afectaron un área total de 360,000 has, de las cuales 349,033 corresponden a pastizales (34,457 con daños totales) y 10,989 a cultivos (5,028 con daños totales). El monto total de daños y pérdidas por dichas inundaciones en el sector primario se estima en 679.0 millones de pesos (tabla 2.112). De ese total un 73.2% corresponde al subsector agrícola (497.3 millones) y un 26.8% al subsector pecuario (181.7 millones). No se reportaron daños ni pérdidas en los subsectores pesca y acuicultura y silvicultura (ver apartados c) y d) en esta sección).

**Tabla 2.112 Daños y pérdidas en el sector primario por las lluvias atípicas e inundaciones septiembre-octubre, 2008 (miles de pesos)**

Concepto	Daños	Pérdidas	Totales
Subsector pecuario	85,000.50	95,872.50	180,873.00
Subsector agrícola	0	498,111.70	498,111.70
<b>Totales</b>	<b>85,000.50</b>	<b>593,984.20</b>	<b>678,984.70</b>

Fuente: CEPAL, sobre la base de información proporcionada por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca (SEDAFOP), enero de 2009.

a). Subsector pecuario

La ganadería es la más importante entre las actividades primarias del estado. Según datos del último Censo de Ganadería Bovina, el hato tabasqueño se estima en 1,727,008 cabezas en una superficie de 1,254,288 hectáreas, que corresponde al 50.7% del territorio del estado. El número de productores se estima en 43.5 miles y el número de cabezas por productor en 39.7 (tabla 2.113).

**Tabla 2.113 Censo de ganado vacuno (Cabezas, hectáreas y porcentajes)**

Municipios	No. ganaderos	No. cabezas	Superficie ganadera	Superficie municipal	Cabezas por ganadero	Cabezas por ha	Porcentaje de superficie ganadera
Balancán	3,694	265,203	272,896	357,323	71.8	0.97	76.4
Cárdenas	2,777	103,073	86,867	200,918	37.1	1.19	43.2
Centla	3,457	68,869	49,529	268,962	19.9	1.39	18.4
Centro	5,873	173,972	88,240	172,994	29.6	1.97	51.0
Comalcalco	1,743	43,408	36,455	76,752	24.9	1.19	47.5
Cunduacán	1,477	47,682	32,160	59,759	32.3	1.48	53.8
Emiliano Zapato	516	48,506	37,231	59,565	94.0	1.30	62.5
Huimanguillo	5,797	265,438	148,889	375,098	45.8	1.78	39.7
Jalapa	1,782	78,282	51,015	59,164	43.9	1.53	86.2
Jalapa de Méndez	1,524	30,992	22,700	36,915	20.3	1.37	61.5
Jonuta	2,116	85,621	67,459	164,269	40.5	1.27	41.1
Mascupana	4,544	218,325	142,636	242,635	48.0	1.53	58.8
Nacajuca	3,066	54,083	27,764	52,686	17.6	1.95	52.7
Paraíso	449	8,795	5,858	40,757	19.6	1.50	14.4
Tacotalpa	1,909	72,879	41,912	73,442	38.2	1.74	57.1
Teapa	497	24,328	19,480	42,069	48.9	1.25	46.3
Tenosique	2,312	137,552	123,197	188,288	59.5	1.12	65.4
<b>Totales</b>	<b>43,533</b>	<b>1,727,008</b>	<b>1,254,288</b>	<b>2,471,596</b>	<b>40.7</b>	<b>1.44</b>	<b>51.5</b>

La ganadería bovina en Tabasco es favorecida por la extensión de su planicie tropical de 1.7 millones de hectáreas, que permite la ganadería extensiva con bajos costos de operación (ej, alimentación del ganado a través de pastoreo directo, agua en abundancia, baja inversión en infraestructura) aunque con bajos rendimientos. El número de cabezas por hectárea promedio es de 1.38.

Entre 2004 y 2006 se presentó un incremento en los hatos bovino y ovino y en las aves de engorda, mientras que decayeron los equinos y los animales considerados de traspatio, como son los porcinos y las aves (gallos, gallinas y guajolotes). La ganadería ovina ha cobrado importancia en los últimos años y es vista por los productores como una alternativa real para mejorar sus ingresos<sup>15</sup>, debido a la alta demanda y buen precio que tiene la carne de ovino en el mercado nacional. Durante las inundaciones del 2008 — a diferencia de las inundaciones de 2007—, se reportaron pocas muertes de ganado. Esto es debido a que gran parte del hato afectado fue movilizado hacia tierras más elevadas; sin embargo, no están contabilizados los animales que murieron después de las inundaciones por abortos, estrés y enfermedades, ya que la escasez de alimentos y la baja de peso, debilitaron a los semovientes.

Además, no se cuantificaron los impactos en la economía de traspatio, básicamente aves y cerdos, ya que en Tabasco se carece de un censo sobre este sector, a pesar de la importancia que tiene como complemento de la economía familiar, de su papel fundamental en la dieta rural, y de que se trata de una actividad desarrollada principalmente por mujeres. Debido a la carencia de información sobre los daños y pérdidas en la ganadería de traspatio, como consecuencia de las inundaciones del 2008, en la segunda parte de este capítulo, en el inciso denominado “Efectos sobre la economía de traspatio, producción informal y medios de vida” se presenta una aproximación basada en estimaciones a partir de la información disponible.

Los daños y pérdidas ocasionados por los eventos evaluados alcanzaron un monto total de 181.7 millones de pesos, de los cuales un 47.2% (85.8 millones de pesos) corresponden a daños y un 52.8% (95.9 millones de pesos) a pérdidas (tabla 2.114). Los daños se refieren fundamentalmente a muertes de ganado vacuno y a daños totales en pastizales, mientras que las pérdidas incluyen una estimación de pérdidas de producción por renta de potreros y transporte de ganado.

**Tabla 2.114 Daños y pérdidas en el sector subpecuario por las lluvias atípicas y las inundaciones de septiembre - octubre, 2008**

(Miles de pesos)

Ganadería (1+2)	Daños y pérdidas		
	Daños	Pérdidas	Totales
<b>Total</b>	<b>85,800.5</b>	<b>95,872.5</b>	<b>181,673.0</b>
1. Activos	85,800.5		85,800.5
Pastos totalmente dañados	77,528.3	0.0	77,528.3
Cercos	4,966.3	0.0	4,966.3
Bovinos	3,213.9	0.0	3,213.9
Porcinos	36.4	0.0	36.4
Aves	22.0	0.0	22.0
Colmenas	3.8	0.0	3.8
2. Producción	0.0	95,872.5	95,872.5
Renta de potreros por pastos afectados	0.0	76,698.0	0.0
Transporte de ganado dentro y fuera del estado	0.0	19,174.5	19,174.5

Las afectaciones de pastizales ocasionadas por las inundaciones alcanzaron un área de 349,0 miles de has, de las cuales 34,4 miles (9.9%) corresponde a daños totales y 314.6 miles (90.1%) a daños parciales. Los daños parciales fueron mayores en la Cuenca del Usumacinta (51.2% del total de daños parciales), especialmente en los municipios de Jonuta y Centla. En la Cuenca Grijalva-Samaria los daños parciales se concentraron en los municipios Centro y Huimanguillo. Los daños

<sup>15</sup> CEPAL, 2008. Tabasco: características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y comienzos de noviembre de 2007 por el Frente Frío No. 4. LC/MEX/L.864, Unidad de Desastres, CEPAL: México.

totales se presentaron en su totalidad en la Cuenca Grijalva-Samaria y se concentraron en los municipios de Huimanguillo (45.3%), Nacajuca (21.8%) y Jalpa (17.7%). En términos relativos las mayores afectaciones de pastizales se presentaron en los Municipios de Jonuta, Nacajuca y Centro. Las áreas de pastizales en esos municipios fueron afectadas, respectivamente, en un 82.2% (daños parciales), 71.3% (30.9% daño total y 40.4% daño parcial) y 52.6% (daños parciales) (tabla 2.115). En cuanto a daños en ganado, se reporta la muerte de 3,448.44 unidades animal<sup>16</sup>, correspondiente a 3,383 bovinos, 115 cerdos, 2,311 aves y 20 colmenas. Las muertes de bovinos se reportaron mayoritariamente en el municipio Centro y las de cerdos y aves en Jonuta.

**Tabla 2.115 Pastizales afectados por las lluvias atípicas y las inundaciones de septiembre - octubre, 2008, por municipio**

(Hectáreas y porcentajes)

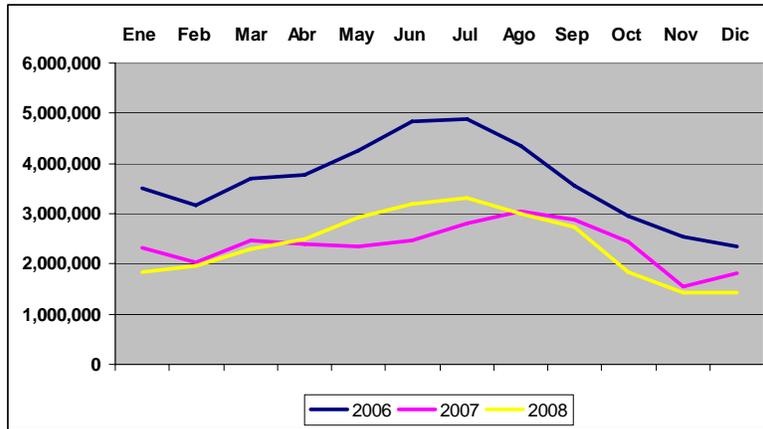
Municipio	Superficie en hectáreas				Porcentajes					
	Sembrada	Total dañada	Daño total	Daño parcial	Total	Daño total	Daño parcial	Total dañada	Daño total	Daño parcial
<b>Pastizales</b>	<b>1,228,074</b>	<b>349,033</b>	<b>34,457</b>	<b>314,576</b>	<b>28.40</b>	<b>2.8</b>	<b>25.6</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Cuenca Usumacinta	664,009	178,640	0	178,640	26.90	0.0	26.9	51.2	0.0	56.8
E. Zapata	55,809	9,084	0	9,084	16.30	0.0	16.3	2.6	0.0	2.9
Balancán	164,902	17,400	0	17,400	10.60	0.0	10.6	5.0	0.0	5.5
Tenosique	168,130	11,368	0	11,368	6.80	0.0	6.8	3.3	0.0	3.6
Jonuta	107,415	88,300	0	88,300	82.20	0.0	82.2	25.3	0.0	28.1
Centla	167,753	52,488	0	52,488	31.30	0.0	31.3	15.0	0.0	16.7
Cuenca Grijalva-Samaria	564,065	170,393	34,457	135,936	30.20	6.1	24.1	48.8	100.0	43.2
Cárdenas	83,182	7,390	2,600	4,790	8.90	3.1	5.8	2.1	7.5	1.5
Comalcalco	32,987	3,185	412	2,773	9.70	1.2	8.4	0.9	1.2	0.9
Cunduacán	31,949	6,475	2,244	4,231	20.30	7.0	13.2	1.9	6.5	1.3
Huimanguillo	219,848	45,445	15,613	29,832	20.70	7.1	13.6	13.0	45.3	9.5
Nacajuca	24,270	17,300	7,500	9,800	71.30	30.9	40.4	5.0	21.8	3.1
Centro	143,245	75,402	0	75,402	52.60	0.0	52.6	21.6	0.0	24.0
Jalpa	21,688	13,888	6,088	7,800	-	-	-	4.0	17.7	2.5
Paraíso	6,896	1,308	0	1,308	19.00	19.0	19.0	0.4	0.0	0.4

Fuente: CEPAL, Sobre la base de información proporcionada por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca (SEDAFOP), enero de 2009.

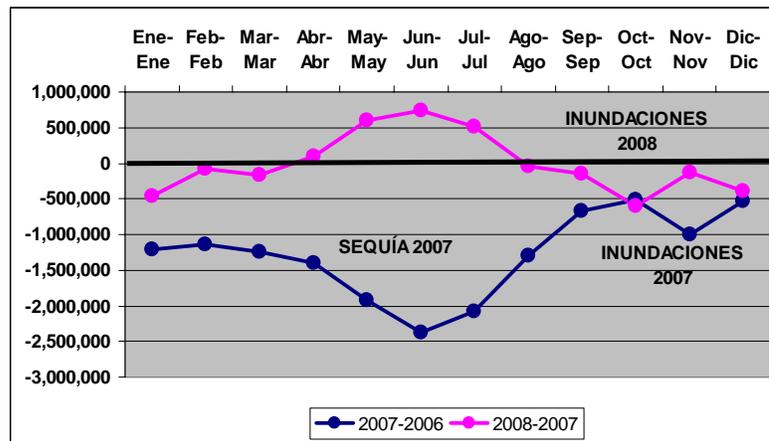
En el sector ganadero también se reportó una baja en el precio del becerro de destete (de \$18 a \$17 pesos el kilo en pie), pues los productores preferían vender sus animales a intermediarios — quienes comercializan el ganado para ser engordado en el norte del país— a perderlos por causa de la inundación. También se incrementó la captación y maquila de animales de engorda, como estrategia para reducir las pérdidas, evitando con ello un aumento en los costos de traslado y alimentación que pudieran mermar la utilidad de los ganaderos.

Los eventos hidrometeorológicos de los dos últimos años en el estado de Tabasco han tenido un efecto significativo en la producción de leche (figura 2.163).

<sup>16</sup> Una unidad Animal se define como un bovino mayor y equivale a 1 equino, 5 ovinos, 5 caprinos, 3 porcinos, 100 aves y 5 colmenas (Información del Programa de Atención de Contingencias Climatológicas, Subsecretaría de Desarrollo Rural – SAGARPA).



**Figura 2.163** Tabasco: Acopio de leche de la empresa Ultralácteos S.A de C.V (2006-2008, litros por mes)



**Figura 2.164** Comparación de la caída de producción de leche, por la sequía e inundaciones 2006-2007 y la inundación 2007-2008 (litros)

Fuente: Ultralácteos S.A de C.V., febrero 2009

Datos de acopio por parte de la empresa Ultralácteos S.A de C.V. indican que durante los primeros meses de 2007 se presentó una caída importante de producción, comparando con iguales periodos durante el año 2006. En el 2007 esta caída se profundizó entre los meses de abril y junio, como consecuencia de la sequía que se presentó durante ese periodo. A partir de julio la producción se recupera, sin alcanzar los niveles de 2006, pero vuelve a presentar una tendencia decreciente a partir de octubre, como consecuencia de las lluvias atípicas e inundaciones. La producción empieza a recuperarse en diciembre 2007, tendencia que continúa hasta junio de 2008; sin embargo, a partir de julio vuelve a caer, y se sitúa por debajo de los niveles de 2007 a partir del mes de septiembre, como resultado de las inundaciones.

Considerando el periodo septiembre – diciembre, durante el 2008 se registró una caída de aproximadamente 1.3 millones de litros, comparado con el 2007. El efecto de las inundaciones de los dos últimos años en este sector es significativo, con una caída acumulada de aproximadamente 4 millones de litros en el acopio realizado por dicha empresa entre septiembre – diciembre de 2008 e igual periodo en 2006, equivalente a una reducción del 35%.

Otro efecto importante identificado como consecuencia de las inundaciones es el sobre-pastoreo de áreas que no fueron inundadas o que sufrieron daños parciales. Se reporta que el ganado se concentró en montículos de tierra denominados “cuyos”, los cuales se utilizan tradicionalmente para mantener ganado en épocas de lluvia e inundaciones. Debido a lo intenso de las inundaciones, muchos de dichos montículos fueron inundados, lo cual contribuyó al hacinamiento de ganado en las áreas no inundadas, con los consiguientes efectos de sobre-pastoreo. También se reporta la movilización de ganado a zonas altas de pastoreo, dentro y fuera del estado<sup>17</sup>, situación que también es normal en épocas de lluvia e inundaciones, pero que se intensificó durante el 2008, como resultado de la magnitud de las inundaciones. En muchos casos ello ocasionó el aislamiento y la concentración de ganado a lo largo de caminos y carreteras. Sin embargo, no se dispone de información suficiente para poder hacer una cuantificación del impacto económico de sobre-pastoreo.

Evaluaciones de campos, realizadas durante las inundaciones, también identificaron que un 60% del inventario ganadero del Municipio de Jonuta no había regresado desde las inundaciones del 2007<sup>18</sup>. También es importante destacar que aunque la movilización de ganado a las zonas altas es normal en los meses de septiembre y octubre, durante el 2008 la movilización empezó varios meses antes, pues los problemas de inundaciones se empezaron a presentar en Jonuta desde marzo, por el vaciamiento de las represas. En este caso un efecto indirecto de las inundaciones de septiembre-octubre 2008 sería el sobre-pastoreo de las áreas en donde permaneció el ganado desde las inundaciones de 2007, así como el ganado que fue trasladado durante el 2008.

Durante las visitas realizadas a campo, así como en reuniones con informantes de instituciones públicas, la Misión fue informada de que los problemas de muertes de ganado están siendo mayores desde que éste empezó a regresar, una vez que el nivel de las aguas volvió a sus niveles normales. Entre los factores que se aducen para ello están que el ganado regresó enfermo, sub-alimentado y el que los pastos no se han recuperado lo suficiente. Se reporta un incremento en la incidencia de *Coccidia* en ganado y de una plaga denominada “rosquilla”, que afecta los pastizales. Un efecto importante de esas situaciones es la pérdida de peso del ganado. Existe preocupación sobre esta problemática, especialmente frente a la posibilidad de sequía durante el primer semestre de 2009.

#### b). Subsector agricultura

Los dos principales cultivos del estado de Tabasco son el plátano (banano) y la caña de azúcar. En el año 2006 (último año “normal” desde el punto de vista hidro-meteorológico) estos dos cultivos aportaron, respectivamente, el 36% y 18% del valor de la producción agrícola del estado, que ese año alcanzó la cifra de 3,542 millones de pesos (alrededor de un 3% del PIB estatal).

La evaluación de las lluvias atípicas e inundaciones del 2007 identificó algunos factores que caracterizan las condiciones de trabajo en la agricultura del estado, entre los que destacan la migración de trabajadores de Tabasco, especialmente hacia los estados Unidos de América, la utilización de mano de obra de entidades federativas vecinas y de países centroamericanos en los cultivos más tecnificados (plátano, caña de azúcar y cítricos), quienes presionan a la baja los salarios y aceptan condiciones de trabajo más adversas. En lo relativo a la evolución del sector, se destaca que en los últimos años antes de las inundaciones de 2007 se habían presentado aumentos de superficie, producción y rendimiento en granos básicos (arroz, frijol, maíz, y sorgo), en tanto que

<sup>17</sup> La situación parece haberse agravado porque el estado de Campeche no permitió el ingreso de ganado desde Tabasco.

<sup>18</sup> Comunicación del MVZ Roberto Navarro, Coordinador Regional VI CPA a la Ing. Ma. Guadalupe Guerrero, Delegada de SAGARPA en Tabasco, 3 de noviembre de 2008.

los cultivos industriales (cacao, caña de azúcar y palma aceitera) mostraron un aumento en su producción, aunque con reducción en los precios pagados al productor en los casos de cacao y caña de azúcar. En algunos frutales como el aguacate, melón, piña y sandía se observaron incrementos significativos en rendimientos, en tanto que en plátano el crecimiento fue moderado<sup>19</sup>.

Las lluvias e inundaciones de septiembre y octubre de 2008 ocasionaron pérdidas por un monto total de 497.3 millones de pesos<sup>20</sup> (tabla 2.116). Las mayores pérdidas se registraron en la producción de plátano (83.6% del total), seguidas por caña de azúcar (7.2%) y maíz (5.1%).

En total resultaron afectadas 11.0 miles de has entre cultivos perennes y anuales, equivalentes a un 8.2% del área sembrada en los municipios afectados. Un 45.8% del área afectada corresponde a daños totales (5,028 has) y un 54.2% a daños parciales (5,961 has). Los daños totales fueron mayores en la Cuenca del Usumacinta (57.5%), especialmente en los municipios de Balancán y Tenosique; en tanto que los daños parciales fueron mayores en la Cuenca de la Sierra, principalmente en el municipio de Teapa (tabla 2.117). En la Cuenca Grijalva-Samaria los principales impactos se presentaron en los municipios de Cárdenas (principalmente daños totales) y Huimanguillo (mayoritariamente daños parciales).

Por cultivos, un 54.5% las principales afectaciones se presentaron en cultivos perennes (5,993 has) y un 45.5% en cultivos anuales (4,996 has). En cultivos perennes las mayores afectaciones se presentaron en plátano (3,211 has), principalmente como daños parciales (93.4%), así como en caña de azúcar (1,926), principalmente como daños totales (61.2%). El cultivo anual más afectado fue el maíz (4,431 has) y las mayores afectaciones fueron daños totales (74.8%). En términos relativos los cultivos más afectados fueron la yuca y el plátano, en los cuales fueron afectados el 39.4% y 31.0% de las áreas sembradas en los municipios afectados (tabla 2.118).

**Tabla 2.116 Daños y pérdidas del subsector agrícola en los principales cultivos por las lluvias atípicas y las inundaciones, septiembre – octubre, 2008**

(Miles de pesos)

Concepto	Daños y pérdidas		
	Daños <sup>a/</sup>	Pérdidas	Totales
<b>Pérdida de producción</b>	-	<b>498,111.70</b>	<b>498,111.70</b>
Maíz	-	23,557.30	23,557.30
Arroz	-	8,777.50	8,777.50
Cacao	-	6,801.50	6,801.50
Caña de azúcar	-	25,085.20	25,085.20
Plátano	-	433,890.20	433,890.20
<b>Mayor costo de producción b/</b>	-	<b>33,656.20</b>	<b>33,656.20</b>
Maíz	-	15,422.40	15,422.40
Arroz	-	887.60	887.60
Cacao	-	0.00	0.00
Caña de azúcar	-	9,807.70	9,807.70
Plátano	-	7,538.40	7,538.40
<b>Valor de producción perdida por daños parciales</b>	-	<b>464,455.50</b>	<b>464,455.50</b>
Maíz	-	8,134.80	8,134.80
Arroz	-	7,889.90	7,889.90
Cacao	-	6,801.50	6,801.50
Caña de azúcar	-	15,277.50	15,277.50
Plátano	-	426,351.80	426,351.80

Fuente: CEPAL, sobre la base de información proporcionada por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca (SEDAFOP).

a/ No fue posible obtener información sobre los daños ocasionados por la inundación en el subsector agrícola.

b/ Se refiere a la superficie afectada totalmente que se volverá a sembrar, lo que ocasiona una mayor inversión y se calcula con base en los costos de producción.

<sup>19</sup> CEPAL, 2008. Tabasco: características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y comienzos de noviembre de 2007 por el Frente Frio No. 4. LC/MEX/L.864, Unidad de Desastres, CEPAL., México.

<sup>20</sup> No se dispuso de información para calcular daños en el sector agrícola.

**Tabla 2.117 Cultivos agrícolas afectados por las lluvias atípicas e inundaciones de septiembre – octubre 2008, por municipio (hectáreas y porcentajes)**

Municipio	Superficie					Porcentajes				
	Sembrada	Total dañada	Daño total	Daño parcial	Total	Daño total	Daño parcial	Total dañada	Daño total	Daño parcial
Cultivos Cuenca	133,711	10,989	5,028	5,961	8.2	3.8	4.5	100	100	100
Usumacinta	24,985	3,611	2,890	721	14.5	11.6	2.9	32.9	57.5	12.1
Balancán	9,416	1,147	1,012	135	12.2	10.7	1.4	10.4	20.1	2.3
Tenosique	12,726	2,143	1,557	586	16.8	12.2	4.6	19.5	31	9.8
Jonuta	14	4	4	0	28.6	28.6	0	0	0.1	0
Centla Cuenca	2,829	317	317	0	11.2	11.2	0	2.9	6.3	0
Grijalva-Samaria	93,812	4,773	1,841	2,932	5.1	2	3.1	43.4	36.6	49.2
Cárdenas	37,756	1,543	524	1,019	4.1	1.4	2.7	14	10.4	17.1
Comalcalco	13,522	573	0	573	4.2	0	4.2	5.2	0	9.6
Cunduacán	12,594	748	144	604	4.8	1.1	4.8	6.8	2.9	10.1
Huimanguillo	28,206	1,094	820	274	1	2.9	1	10	16.3	4.6
Nacajuca	675	85	85	0	0	12.6	0	0.8	1.7	0
Centro	804	724	262	462	57.5	32.6	57.5	6.6	5.2	7.8
Jalpa	0	0	0	0	-	-	-	0	0	0
Paraíso	255	6	6	0	0	2.4	0	0.1	0.1	0
Cuenca Sierra	14,914	2,605	297	2,308	15.5	2	15.5	23.7	5.9	38.7
Jalapa	1,609	283	150	133	8.3	9.3	8.3	2.6	3	2.2
Tocotalpa	6,555	302	127	175	2.7	1.9	2.7	2.7	2.5	2.9
Teapa	6,750	2,020	20	2,000	29.6	0.3	29.6	18.4	0.4	33.6

Fuente: CEPAL, sobre la base de información proporcionada por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca (SEDAFOP), enero de 2009.

**Tabla 2.118 Superficie de los principales cultivos afectados por las lluvias atípicas e inundaciones, septiembre – octubre 2008**

Cultivo	Área sembrada en hectáreas	Área sembrada en hectáreas			Porcentajes respecto al área sembrada		
		Total	Daños		Total	Daño	
			Total	Parcial		Total	Parcial
Total	132,373	10,989	5,028	5,961	8.2	3.7	4.4
Cultivos cíclicos	48,378	4,996	3,594	1,402	10.3	7.4	2.9
Maíz	41,208	4,431	3,317	1,114	10.8	8.0	2.7
Arroz	6,585	402	114	288	6.1	1.7	4.4
Yuca	269	106	106	0	39.4	39.4	0.0
Otros cíclicos <sup>a/</sup>	316	57	57	0	18.0	18.0	0.0
Cultivos perennes	83,995	5,993	1,434	4,559	7.1	1.7	5.4
Caña de azúcar	27,956	1,926	1,178	748	6.9	4.2	2.7
Plátano	10,373	3,211	212	2,999	31.0	2.0	28.9
Cacao	35,831	446	0	446	1.2	0.0	1.2
Cítricos	7,869	171	0	171	2.2	0.0	2.2
Palma de aceite	1,791	105	0	105	5.9	0.0	5.9
Otros perennes <sup>b/</sup>	175	134	44	90	76.6	25.1	51.4

Fuente: CEPAL, sobre la base de información proporcionada por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca (SEDAFOP)

a/ Incluye Chile Habanero, calabaza, tomate y sandía

b/ Incluye guanábana, papaya, guayaba, aguacate, zapote chico y mango.

Los efectos más significativos en la producción de **maíz** se presentaron en la Cuenca Grijalva-Samaria, con un 60.4% del total de la superficie dañada (2,678 has de un total de 4,431 has), un 47.2% de las pérdidas totales (1,564 has de un total de 3,327 has) y la totalidad de los

daños parciales (1,114 has). Los municipios más afectados fueron Balancán, Huimanguillo y Tenosique, que concentran el 58.5% de la superficie total dañada y el 67.4% de la superficie con datos totales. En arroz las afectaciones reportadas se concentraron en los municipios de Balancán y Cárdenas (tabla 2.119).

En **plátano** las mayores afectaciones se dieron en los municipios de Teapa (Cuenca Sierra) y de Centro (Cuenca Grijalva-Samaria) y en la mayoría de municipios fueron daños parciales (tabla 2.120).

En **caña de azúcar** casi la totalidad de las afectaciones, tanto de daños parciales como totales, se presentaron en el municipio de Tenosique.

Las afectaciones a las plantaciones de **cacao** se concentraron en la Cuenca Grijalva-Samaria, especialmente en los municipios de Cárdenas y de Huimanguillo, y en todos los casos fueron en la forma de daños parciales.

**Tabla 2.119 Superficie del maíz y el arroz afectada por las lluvias atípicas y las inundaciones de 2008, por municipio**

(Hectáreas y porcentajes)

	Superficie				Porcentajes				
	Sembrado	Total dañada	Daño total	Daño parcial	Daño total	Daño parcial	Total dañada	Daño total	Daño parcial
<b>Maíz</b>	<b>41,208.00</b>	<b>4,431.00</b>	<b>3,317.00</b>	<b>1,114.00</b>	<b>8.0</b>	<b>2.7</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
<b>Cuenca Usumacinta</b>	19,632.00	1,536.00	1,536.00	0.00	7.8	0.0	34.7	46.3	0.0
Balancán	9,068.00	907.00	907.00	0.00	10.0	0.0	20.5	27.3	0.0
Tenosique	7,964.00	338.00	338.00	0.00	4.2	0.0	7.6	10.2	0.0
Centla	2,600.00	291.00	291.00	0.00	11.2	0.0	6.6	8.8	0.0
<b>Cuenca Grijalva - Samaria</b>	15,214.00	2,678.00	1,564.00	1,114.00	10.3	7.3	60.4	47.2	100.0
Cárdenas	4,606.00	773.00	514.00	259.00	11.2	5.6	17.4	15.5	23.2
Comalcalco	2,465.00	573.00	0.00	573.00	0.0	23.2	12.9	0.0	51.4
Cunduacán	2,151.00	330.00	144.00	186.00	6.7	8.6	7.4	4.3	16.7
Huimanguillo	5,089.00	911.00	815.00	96.00	16.0	1.9	20.6	24.6	8.6
Nacajuca	675.00	85.00	85.00	0.00	12.6	0.0	1.9	2.6	0.0
Paraíso	255.00	6.00	6.00	0.00	2.4	0.0	0.1	0.2	0.0
<b>Cuenca Sierra</b>	6,335.00	217.00	217.00	0.00	3.4	0.0	4.9	6.5	0.0
Jalapa	580.00	77.00	77.00	0.00	13.3	0.0	1.7	2.3	0.0
Tocotalpa	5,375.00	120.00	120.00	0.00	2.2	0.0	2.7	3.6	0.0
Teapa	380.00	20.00	20.00	0.00	5.3	0.0	0.5	0.6	0.0
<b>Arroz</b>	<b>6,585.00</b>	<b>402.00</b>	<b>114.00</b>	<b>288.00</b>	<b>1.7</b>	<b>4.4</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
<b>Cuenca Usumacinta</b>	240.00	240.00	105.00	135.00	43.8	56.3	59.7	92.1	46.9
Balancán	240.00	240.00	105.00	135.00	43.8	56.3	59.7	92.1	46.9
<b>Cuenca Grijalva - Samaria</b>	6,345.00	162.00	9.00	153.00	0.1	2.4	40.3	7.9	53.1
Cárdenas	4,243.00	157.00	4.00	153.00	0.1	3.6	39.1	3.5	53.1
Huimanguillo	2,102.00	5.00	5.00	0.00	0.2	0.0	1.2	4.4	0.0

Fuente: CEPAL, sobre la base de información proporcionada por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal.

**Tabla 2.120 Tabasco: Superficie de los principales cultivos perennes afectados por las lluvias atípicas y las inundaciones de 2008, por municipio**  
(Hectáreas y porcentajes)

Municipio	Superficie				Porcentajes				
	Sembrada <sup>a/</sup>	Total dañada	Daño total	Daño parcial	Daño	Daño parcial	Total dañada	Daño total	Daño parcial
<b>Cacao</b>	35,831	446	0	446	0.0	1.2	100.0	-	100.0
<i>Cuenca Grijalva - Samaria</i>	35,831	446	0	446	0.0	1.2	100.0	-	100.0
Cárdenas	10,486	206	0	206	0.0	2.0	46.2	-	46.2
Comalcalco	11,057	0	0	0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
Cunduacán	8,506	62	0	62	0.0	0.7	13.9	-	13.9
Huimanguillo	5,782	178	0	178	0.0	3.1	39.9	-	39.9
<b>Plátano</b>	10,373	3,211	212	2,999	2.0	28.9	100.0	100.0	100.0
<i>Cuenca Grijalva - Samaria</i>	2,879	1,001	205	796	7.1	27.6	31.2	96.7	26.5
Cárdenas	118	72	0	72	0.0	61.0	2.2	0.0	2.4
Cunduacán	1,708	307	0	307	0.0	18.0	9.6	0.0	10.2
Huimanguillo	391	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Centro	662	622	205	417	31.0	63.0	19.4	96.7	13.9
<i>Cuenca Sierra</i>	7,494	2,210	7	2,203	0.1	29.4	68.8	3.3	73.5
Jalapa	255	48	0	48	0.0	18.8	1.5	0.0	1.6
Tocotalpa	869	162	7	155	0.8	17.8	5.0	3.3	5.2
Teapa	6,370	2,000	0	2,000	0.0	31.4	62.3	0.0	66.7
Caña de azúcar	27,956	1,926	1,178	748	4.2	2.7	100.0	100.0	100.0
<i>Cuenca Usumacinta</i>	3,755	1,715	1,174	541	31.3	14.4	89.0	99.7	72.3
Balancán	108	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tenosique	3,647	1,715	1,174	541	32.2	14.8	89.0	99.7	72.3
<i>Cuenca Grijalva - Samaria</i>	24,201	211	4	207	0.0	0.9	11.0	0.3	27.7
Cárdenas	18,068	211	4	207	0.0	1.1	11.0	0.3	27.7
Huimanguillo	6,133	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: CEPAL, sobre la base de información proporcionada por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y pesca (SEDAFOP).

La evaluación de las lluvias atípicas e inundaciones del octubre-noviembre de 2007 presenta una amplia caracterización de los cultivos que resultaron más afectados en esa oportunidad, así como del tipo de efectos<sup>21</sup>. Dichos cultivos son también los que resultaron más afectados por las inundaciones del septiembre-octubre de 2008 (maíz, cacao, plátano y caña de azúcar).

#### c). Subsector pesca y acuicultura

La información sobre daños en el sector formal de la economía se realizó a partir de las manifestaciones realizadas por los productores que son reconocidos ya sea como ganaderos, agricultores, pescadores o acuicultores, por cumplir con los requisitos para estar incluidos en los padrones correspondientes (Ej. número mínimo de cabezas de ganado, mínimo de área cultivada,

<sup>21</sup> CEPAL, 2008. Tabasco: características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y comienzos de noviembre de 2007 por el Frente Frío No. 4. LC/MEX/L.864, Unidad de Desastres, CEPAL: México.

declaración de intenciones de siembra, permisos para la instalación de jaulas para la cría de peces, estudios de impacto ambiental, etc.).

En el caso del subsector pesca y acuicultura no se reportaron manifestaciones de daños significativos entre ese tipo de productores<sup>22</sup>. Sin embargo, hay una importante actividad no formal, con características de economía de traspatio, sobre la cual existe evidencia de impactos, tal como fue constatado en las visitas al campo realizadas por la Misión. No obstante, no se dispone de información sobre la magnitud y extensión de las afectaciones en ese tipo de actividades.

El crecimiento de las actividades informales de acuicultura está vinculado al desplazamiento de los pescadores, debido a limitaciones para pescar en las zonas cercanas a las plataformas petroleras. En regulaciones recientes se han definido dos zonas de restricción para la pesca. Las primeras son las áreas de tránsito, en las cuales los pescadores pueden transitar pero no pescar; las segundas son las zonas de exclusión (en torno a las plataformas petroleras), en las cuales tienen prohibido ingresar. Los pescadores desplazados por ese tipo de restricciones a menudo encuentran en la acuicultura informal una forma de complementar sus ingresos. Sin embargo, tiene implicaciones ambientales importantes, pues muchas de dichas actividades se realizan en la Reserva de Biósfera Pantanos de Centla. Es importante destacar, sin embargo, que actualmente la SEDAFOP trabaja en la gestión de un Programa de Regularización de la Acuicultura, conjuntamente con la SEMARNAP.

#### d). Subsector silvicultura

En este subsector, al igual que en pesca y acuicultura, tampoco se registraron manifestaciones de pérdidas entre productores reconocidos como tales.

#### • Efectos sobre la economía de patio, producción informal y medios de vida

La metodología de la CEPAL para la Evaluación del Impacto Socioeconómico y Ambiental de los Desastres, reconoce que los daños socialmente más significativos y, en ocasiones irreversibles, se concentran y afectan en mayor medida a los grupos de población más pobres y vulnerables y, por tanto, el impacto más comprometedor es, sin duda, el deterioro de las condiciones de vida de la población<sup>23</sup>.

Asimismo, la vulnerabilidad de un sistema la define su propensión a sufrir transformaciones significativas como consecuencia de su interacción con procesos externos o internos. Por transformación significativa se entiende un cambio de índole estructural o, al menos, relativamente permanente y profundo<sup>24</sup>.

Por su parte FAO define a los medios de vida de la siguiente manera: Un medio de vida comprende las capacidades, los activos (incluidos tanto los recursos materiales como los sociales) y las actividades necesarias para procurarse el sustento. Un medio de vida es sostenible cuando puede afrontar tensiones y catástrofes y recuperarse de las mismas, y a la vez mantener y mejorar sus capacidades y activos, tanto en el presente como en el futuro, sin dañar la base de recursos naturales existente<sup>25</sup>.

<sup>22</sup> Únicamente se reportaron pérdidas en dos unidades de producción; sin embargo, la magnitud agregada de éstas es muy poco significativas (“afectación en 4 tinas de geomembra y en el cableado”, “peces y alimento”, “30 kg. de pano”, “alevines”, “alevines y alimento”, “12 jaulas, alevines”). Comunicación de la Dirección de Sanidad Agropecuaria y Acuicola a la Subsecretaría, Tarjeta Informativa, asunto Información afectaciones en Granjas Agrícolas, sf.

<sup>23</sup> CEPAL, 2008.

<sup>24</sup> CEPAL, 2008.

<sup>25</sup> AO, 2007. El papel y la eficacia de FAO en condiciones de Emergencia.

Debido a los desiguales efectos que generan los desastres en los distintos sectores de la población, se necesitan políticas diferenciadas para disminuir la vulnerabilidad del sistema y la posibilidad o intensidad de un desastre natural; para reducir la exposición del sistema a la amenaza, y mitigar los impactos negativos del evento sobre el sistema de interés<sup>26</sup>.

Con respecto a la población urbana, la población rural suele tener condiciones más desventajosas para enfrentar los efectos de los desastres naturales y, hacia el interior de este sector, los grupos de menores ingresos se caracterizan por su mayor vulnerabilidad, lo que se refleja en pérdidas y daños proporcionalmente más importantes y mayores dificultades para recuperar el nivel de vida y capacidad productiva que se tenía antes del evento.

La desventaja de esta población rural de bajos ingresos tiene diversas manifestaciones, entre las que destacan su dispersión, su lejanía con respecto a los centros de decisión (factor que les hace perder visibilidad), la diversidad, pequeña escala e informalidad de sus medios de vida, y su poca capacidad de gestión para ser escuchados y apoyados para resarcirse de sus daños y pérdidas.

Es el caso de la población rural de Tabasco con menores ingresos y altos niveles de marginación, particularmente de algunos de los sectores productivos de las zonas afectadas por las inundaciones de 2008, entre los que destacan los productores de granos básicos, los pescadores, los acuicultores y los productores de traspatio. El problema es que la mayoría de ellos tienen una economía informal y por lo tanto no están registrados en los listados y padrones de productores de la SADFOP, institución responsable del sector rural, y por ello no están siendo considerados en los planes de recuperación.

Debido al desconocimiento institucional sobre estos grupos de productores, no se cuenta con información oficial que permita estimar los daños y pérdidas sufridos en estas actividades económicas, no obstante, es necesario que como parte de la evaluación que está realizando el equipo interagencial de la ONU, quede constancia, aunque sea de manera cualitativa, de las consecuencias que los fenómenos hidrometeorológicos del año pasado trajeron a estos productores. A continuación se hace una breve descripción de los daños y pérdidas que se constataron en los recorridos de campo de la Misión y en las entrevistas realizadas a grupos de productores y funcionarios del sector.

#### a) Productores de básicos

De acuerdo con la SADFOP, en el ciclo primavera-verano de 2008 se sembraron en el estado de Tabasco, un total de 41,208 ha de maíz y 6,585 de arroz, de las cuales tuvieron algún grado de afectación por las lluvias atípicas de septiembre y octubre 4,431 y 402 ha respectivamente, que corresponden al 10.7 y al 6.1 del total sembrado (ver tabla 2.119). Mientras que en maíz los municipios más afectados fueron Balancán, Huimanguillo y Tenosique (58% del total siniestrado), en arroz las afectaciones se concentraron en la región Chontalpa.

Aunque este nivel de pérdidas puede considerarse relativamente bajo, es necesario tener presente que en Tabasco el maíz es un cultivo de pequeños productores no especializados, muchos de los cuales no están registrados en el padrón de productores oficial, y el método que se empleó para detectar las pérdidas provocadas por las inundaciones, fue el reporte directo de los afectados en las oficinas regionales de la institución responsable del sector. Por ello, todos aquellos productores que no están en el padrón o que por alguna razón no acudieron a reportar sus pérdidas, no quedaron

<sup>26</sup> CEPAL, 2008.

contabilizados en los datos oficiales sobre los daños causados a los productores de maíz, en otras palabras, los datos están subestimados.

Al respecto, los propios responsables estatales y federales del sector agrícola del estado, reconocen que no todos los productores están incluidos en las estadísticas oficiales, y en el caso específico del maíz, se estima que alrededor de 25% de los mismos no registran sus áreas sembradas, ya sea por desconocimiento, por distancia o por otras razones.

Otro factor que influyó en el sub-registro de daños fue por el sistema de producción de los pequeños productores de maíz en la región de Los Ríos, ya que los campesinos acostumbran sembrar en función del nivel de humedad de sus tierras y según ven venir el temporal, pero en el año 2008, desde el mes de marzo hubo varios eventos lluviosos de fuerte intensidad, que siniestraron los cultivos y obligaron a los productores a resembrar en varias ocasiones, de manera que las últimas siembras se realizaron fuera del calendario agrícola oficial y por lo tanto, cuando quisieron reportar sus pérdidas, no se les reconoció por haber sembrado fuera del periodo autorizado.

Sobre la importancia de este grupo de pequeños productores, cabe destacar que su producción se destina principalmente al autoconsumo, y en menor proporción a la comercialización, es decir, que este grano básico está vinculado a la seguridad alimentaria de la población más vulnerable y forma parte fundamental de las estrategias de vida de esta población.

Este problema de falta de atención a los pequeños productores de maíz, ya fue detectado desde la evaluación de los daños y pérdidas ocasionados por el frente frío número 4 en noviembre de 2007<sup>27</sup>, en donde se señala que para atender a los grupos de maiceros más desprotegidos, se requieren esfuerzos adicionales que van más allá de los alcances de los programas normales de apoyo a la producción, ya que por su dispersión y desorganización, se dificulta integrarlos al padrón de productores que sirve de base para programar los apoyos oficiales.

En este sentido, y previendo que esta misma situación pueda presentarse en caso de nuevos desastres hidrometeorológicos, se sugieren algunas acciones que podrían operarse para incorporar a los pequeños productores de maíz en los planes de compensación y reactivación del sector:

- Elaborar un padrón completo de los productores de maíz (al igual que del resto de cultivos y otras actividades rurales), como un paso necesario para su reconocimiento y canalización de apoyos.
- Para las zonas de mayor marginación del estado de Tabasco, aplicar un programa de asistencia técnica permanente, tipo el PESA<sup>28</sup> de la SAGARPA-FAO, que reconozca la multifuncionalidad de la economía de los pequeños productores rurales.
- Contemplar desde ahora un fondo de inversiones equivalente a 30% de los recursos que ya se están destinando en apoyo de los productores de maíz registrados, para atender a los pequeños productores que aún no están incluidos en el padrón y revisar los criterios vigentes para la asignación de los recursos.

---

<sup>27</sup> CEPAL, marzo de 2008.

<sup>28</sup> Programa Especial de Seguridad Alimentaria.

## b) Subsector pesca y acuicultura

Dada la gran diversidad y presencia de recursos hídricos en Tabasco (ríos, lagunas, esteros, costas, etc.), la pesca es una actividad productiva tradicional de gran relevancia para el estado. El anuario estadístico de Tabasco reporta 12,887 pescadores en el Registro Nacional de Pesca, la mayoría pertenecientes al sector social organizado en sociedades cooperativas. En 2007 el volumen total de pesca estimado fue de 52,220.7 toneladas de todas las especies, con un valor comercial de \$861'204,344.00, ocupando a nivel nacional el sexto lugar y el primero en relación con la producción de ostión, datos que reflejan la importancia económica y social de esta actividad. Los municipios en los cuales se lleva a cabo esta actividad son Cárdenas, Paraíso, Centla, Nacajuca y Jonuta.

En lo que respecta a la actividad acuícola, se trata de una actividad relativamente reciente, que ha tenido un acelerado crecimiento en los últimos años, particularmente con especies como ostión, camarón, tilapia, mojarra y pejelagarto.

La información oficial sobre daños y pérdidas en el subsector pesquero y acuícola, se obtuvo, al igual que en el caso de los maiceros, a partir de las manifestaciones realizadas por los propios afectados. Es por ello que, oficialmente, en el caso de los pescadores y acuicultores no se reportaron manifestaciones de daños entre ese tipo de productores.

No obstante, se trata de un grupo de productores que fue impactado fuertemente por las lluvias atípicas del 2008, tal como fue constatado en las visitas al campo realizadas por la Misión, con el agravante de que sufrieron un efecto acumulado, ya que este sector fue uno de los más afectados en el 2007 y en la mayoría de los casos no se habían repuesto de las pérdidas sufridas el año anterior. Sin embargo, no se dispone de información oficial sobre la magnitud y extensión de las afectaciones en estas actividades, por lo cual a continuación se hace una descripción cualitativa de la situación en la que se encuentran.

### **Pescadores**

Dentro del sector rural tabasqueño, puede afirmarse que uno de los grupos más vulnerables y afectados por los fenómenos hidrometeorológicos es, sin lugar a dudas, el de los pescadores. Esto es resultado de un conjunto de factores adversos de diversa índole, que sumados unos a otros han incrementado la vulnerabilidad de este grupo de productores. Entre estos factores sobresalen los siguientes:

*Disminución de las áreas de pesquería.* La extracción marina de petróleo ha venido creciendo en las costas tabasqueñas, a través de la construcción de plataformas petroleras y, con la legislación actual (a partir de los sucesos de septiembre de 2003) se estableció en torno a cada una de estas instalaciones, un área circundante denominada “de tránsito”, en la cual los pescadores pueden navegar pero no pueden pescar, y un área “de exclusión”, en la cual tienen estrictamente prohibido acercarse. El resultado es que las zonas más productivas y accesibles para la pesca ya no pueden aprovecharse y esto obliga a los pescadores a tener que navegar a zonas más alejadas, con el consecuente incremento de los costos del combustible y mayor deterioro de sus equipos.

*Inundaciones y contaminación.* La gran mayoría de los pescadores, al igual que los acuicultores, se localizan en las zonas más bajas del estado de Tabasco, a lo largo de la franja costera. Es por ello que terminan recibiendo todos los efectos de las intensas lluvias que suelen ocurrir en la parte media y alta de las cuencas, desde la vecina República de Guatemala y el estado de Chiapas, además de las lluvias que directamente afectan a la entidad, provocando diversos

grados de inundación en las zonas bajas. Además de este fenómeno que pudiera considerarse “natural”, es creciente el problema de contaminación que está afectando prácticamente toda el área pesquera del estado: cuando las inundaciones aguas arriba se producen en zonas rurales, la contaminación es por el enorme arrastre de sedimentos y material vegetativo, que se acumula en las partes bajas, y cuando son en zonas urbanas, las aguas arrastran aguas negras, residuos químicos y hospitalarios, etc. Este fenómeno creciente de contaminación, está incidiendo en la pérdida de la capacidad productiva de las pesquerías.

*Pez diablo.* Un caso específico de contaminación que está resultando particularmente dañino para la actividad pesquera, es la proliferación en los últimos años de una especie exótica que los pescadores denominan “pez diablo” (*Plecostomus* spp), la cual tiene una enorme capacidad reproductiva y destructiva, por lo cual ha venido desplazando a las especies nativas, que tradicionalmente se pescan y comercializan en la región, el problema se inició en las ciudades, donde esta especie depredadora se utiliza como pez de ornato. Además de estarse convirtiendo en la especie dominante de la región, el pez diablo, por sus características morfológicas, destruye las redes de pesca, que son el principal instrumento de trabajo de los pescadores. El problema es creciente y a la fecha no hay ningún programa oficial que esté interviniendo para el control de la plaga.

*Efectos acumulados.* El sector de pescadores fue uno de los más afectados por las inundaciones de 2007, ya que la pérdida de las artes de pesca, lanchas y motores fue generalizada. Para ayudar a este sector a resarcirse de sus pérdidas, los gobiernos federal y estatal implementaron un programa para otorgar créditos a los pescadores afectados, a un muy bajo interés (5%), lo cual les permitiría recuperar sus medios de trabajo y reintegrarse a su actividad. El problema es que la intermediaria financiera seleccionada para operar el programa, estableció una serie de requisitos que hicieron inaccesibles los créditos a la mayoría de los pescadores. Es por ello que los daños y pérdidas provocados por las inundaciones del 2008, tienen un efecto acumulativo que agrava la situación de este importante sector de productores.

Lo anterior da una idea de la gravedad de la situación que enfrentan los pescadores de Tabasco y de la dificultad para implementar un programa integral de rescate, lo cual se complica más, debido a que en las actividades pesquera y acuícola tienen competencia legal tanto autoridades federales como estatales, las cuales no siempre tienen una misma visión acerca de la problemática y de las estrategias de solución.

### **Acuicultores**

Como se mencionó anteriormente, la acuicultura es una actividad relativamente nueva y creciente en Tabasco y puede afirmarse que este crecimiento se deriva y explica en buena parte por la situación que están viviendo los pescadores, ya que la incertidumbre y dificultades por las que están pasando, ha hecho que muchos de ellos busquen como complemento de su economía a la acuicultura.

El problema es que la actividad acuícola está muy normada por las autoridades ambientales a nivel federal y la gran mayoría de los pequeños productores que emprenden esta actividad para lograr un ingreso complementario a la economía familiar, prácticamente no pueden cubrir todos los requisitos que se les exige para quedar registrados formalmente como acuicultores. La consecuencia directa de lo anterior es que pasan a formar parte de la economía informal y en ese sentido no son reconocidos formalmente por las instituciones y por lo tanto quedan fuera de los apoyos de fomento a la actividad y de los programas de recuperación de los desastres hidrometeorológicos.

Además de lo anterior, por tratarse de un sector de muy bajos ingresos, los estanques para la producción de peces son construidos de manera rústica y con recursos propios, lo que los hace muy vulnerables a las inundaciones, ya que durante las inundaciones, las aguas suelen rebasar los bordos de este tipo de estanquería y terminan destruyéndolos.

En la situación en la que se encuentran los pescadores y acuicultores de la región, es urgente operar un programa de reactivación del sector, ya que se trata de dos de los grupos más afectados por las inundaciones y que han quedado prácticamente fuera de los esfuerzos de compensación que se están realizando en el estado. Entre las acciones que podrían operarse para incorporar a los pescadores y acuicultores en los planes de reactivación del sector, se sugieren las siguientes:

- La actualización de un censo de productores que permita registrar a la totalidad de pescadores y acuicultores. Programa de regularización y actualización del padrón de pescadores y acuicultores.
- Negociación formal entre las autoridades federales y estatales del sector, para definir una estrategia que permita regularizar a estos grupos de productores, con reconocimiento oficial. Al respecto, destaca que se están iniciando pláticas entre la SEDAFOPE y la SEMARNAP, en búsqueda de una solución al problema.
- Reconstrucción y saneamiento de la infraestructura de estanques y de viveros para la producción acuícola y reequipamiento del sector pesquero, así como de construcción de infraestructura para procesamiento y comercialización de los productos.
- Programa para el control del pez diablo, incluyendo la posibilidad de su aprovechamiento con fines económicos.

#### c) Producción de traspatio

Tabasco tiene una población cercana a 2'000,000 de habitantes distribuidos en 2,605 localidades, de las cuales, poco más de 2,500 (96%) son asentamientos con menos de 2,500 habitantes. Del total de la población estatal, aproximadamente 45% es rural, comparada con 24% a nivel nacional, lo que refleja la importancia del sector rural en el estado. También es relevante mencionar que 21% de los Hogares en Tabasco tienen como jefe de familia una mujer.

Por otra parte, los hogares rurales de Tabasco, tienen la tradición de aprovechar sus solares tanto para el cultivo de plantas comestibles, ornamentales y medicinales, como para la crianza de diversas especies animales, principalmente aves y cerdos.

En Tabasco la producción porcina es fundamentalmente de traspatio, ya que 92% de la producción se realiza en este sistema mientras que solo 4% se produce en granjas semitecnificadas. Lo mismo ocurre con la producción de aves (sobre todo gallinas de postura, pollos de engorda, guajolotes y patos, ya que 48% del inventario estatal de aves, se producen en los solares de las familias campesinas).

En la economía de las familias campesinas, la producción de traspatio desempeña un papel estratégico; además de ser una forma de aprovechamiento de los recursos disponibles (espacio, residuos alimenticios y agrícolas, mano de obra, etc.), cumple funciones básicas como fuente de alimentos, ahorro y complemento del ingreso familiar. Asimismo, la producción de traspatio es una actividad que está mayoritariamente en manos de las mujeres.

A pesar de la importancia de este sistema de producción, reconocido por los responsables del sector agropecuario del estado, se carece de censo de productores y de un inventario de las especies que se crían en los traspatios. Esta carencia de información impide que se pueda tener un registro de los daños y pérdidas causadas por efecto de las inundaciones.

Además de la falta de registros oficiales sobre el número de hogares que participan en este sistema de producción, o el número de animales por familia antes y después de las inundaciones, Tabasco carece de un programa específico de apoyo a la ganadería de traspatio, y sus acciones al respecto, se reducen a un pequeño programa de reparto de paquetes de pollos.

Durante los recorridos de la Misión a las zonas que estuvieron inundadas, fue notorio que la única especie de traspatio que se pudo observar fueron patos, y durante las entrevistas, explícitamente, las mujeres entrevistadas reconocen que hubo una pérdida casi total de la población de cerdos y aves. No obstante, la ausencia de datos sobre la economía de traspatio en las estadísticas oficiales, hace imposible la cuantificación de las pérdidas y daños provocados por las inundaciones a este sector de productores y por lo mismo, no están contemplados en los planes de recuperación y reactivación que se están llevando a cabo en el estado.

Es importante recordar que en las inundaciones de 2007, se presentó una situación similar con este sector de productores y dada la alta vulnerabilidad que tiene la ganadería de traspatio ante los fenómenos hidrometeorológicos, es de esperarse que este sector de productores siga sufriendo daños y pérdidas considerables en caso de nuevos eventos. De lo anterior se desprende la necesidad de revisar las políticas estatales hacia esta actividad y de establecer un programa específico de fomento a la ganadería de traspatio.

Entre las acciones que podrían operarse para incorporar a la ganadería de traspatio en los planes de compensación y reactivación del sector, se sugieren las siguientes:

- Al igual que en el caso de los pequeños productores de maíz, realizar un censo de productores y un inventario de animales producidos a nivel de traspatio.
- Creación de un programa específico de apoyo a la ganadería de traspatio, que contemple asistencia técnica, capacitación y sanidad.
- Compensación económica por las pérdidas sufridas por las inundaciones y reposición de animales para producción en traspatio e instrumentos de trabajo, que permitan recuperar la actividad.

- **Sectores productivos no agrícolas (comercio, industria y servicios)**

El desastre registrado en los meses de septiembre y octubre de 2008 afectó de manera diferente al ocurrido el año anterior a los sectores productivos no agrícolas en Tabasco. En primer lugar, los principales lugares afectados por las inundaciones fueron distintos y se caracterizan por ser primordialmente áreas rurales o semirurales. En las inundaciones de 2007 la zona más afectada fue la zona urbana de Villahermosa la cual concentra una proporción considerable de la población y de la actividad económica del estado mientras que en 2008 las inundaciones afectaron a la capital del estado tangencialmente, siendo otras áreas del estado las que resintieron en mayor medida los efectos de las lluvias. En segundo lugar, al ser las zonas rurales las más afectadas, el fenómeno de 2008 afectó en mayor proporción a los sectores agropecuarios. Sin embargo, dentro de los sectores no agropecuarios el comercio fue el que registró los mayores daños y pérdidas.

Con el objeto de evaluar los daños en los sectores de comercio, industria y servicios, la Secretaría de Desarrollo Económico de Tabasco (SEDECO) realizó un censo empresarial para estimar los daños en el acervo y las pérdidas económicas. La recopilación de datos se llevó a cabo junto con las direcciones de Fomento Económico de los Ayuntamientos de Centla, Jonuta, Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique durante los días 29 y 30 de diciembre de 2008 y 5 y 6 de enero de 2009<sup>29</sup>. Posteriormente, el 20 de enero comenzó la validación de la información en apego a criterios determinados<sup>30</sup> y los resultados finales se estiman que estarán disponibles a finales de febrero de 2009. Aunque hubo algunos efectos negativos en otras áreas del estado, éstos se dieron principalmente en zonas rurales donde las actividades económicas productivas fuera del área agropecuaria son muy limitadas.

En la información del censo empresarial, sujeta a ser revisada por los criterios de validación, se registraron 2,188 empresas afectadas sumando daños por 92.4 mil millones de pesos y pérdidas por más de 30.2 mil millones de pesos (tabla 2.121). El gobierno del estado pondrá en marcha un programa de apoyo a negocios afectados y repartirá 15 millones de pesos en una primera etapa. El pago a los negocios afectados comenzará a finales de febrero de 2009 y finalizará en marzo de 2009.

**Tabla 2.121 Daños y pérdidas en los sectores productivos no agrícolas**  
(Miles de pesos)

Sector	Daños	Pérdidas	Total
Comercio	79,372	22,684	102,056
Industria	5,207	2,670	7,877
Servicios	7,781	4,838	12,619
<b>Total</b>	<b>92,360</b>	<b>30,192</b>	<b>122,552</b>

Fuente: Secretaría de Desarrollo Económico de Tabasco.

El 99.5% de las empresas afectadas fueron microempresas o sea aquellas que no tienen más de 10 trabajadores y en muchos casos fueron negocios familiares. Asimismo, la gran mayoría de los daños económicos (98.4%) se presentaron en microempresas (tabla 2.122). Del total de las 2,188 empresas con daños sólo tres de ellas contaban con seguros para cubrir sus pérdidas lo cual agravó la situación de las mismas para reactivar sus actividades.

**Tabla 2.122 Efectos del desastre según tamaño de empresa en los sectores comercial, industrial y de servicios**

Tamaño	Empresas afectadas		% del total de daños según tamaño de empresa
	Número	% del total de empresas	
Microempresas	2,177	99.5	98.4
Empresas pequeñas	11	0.5	1.6
<b>Total</b>	<b>2,188</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Secretaría de Desarrollo Económico de Tabasco.

<sup>29</sup> Las comunidades y polígonos de afectación en la zona de inundación fueron acordados por los gobiernos federal, estatal y municipal.

<sup>30</sup> Los criterios de validación son: que sean empresas establecidas en los sectores industria, comercio y servicios (excluyendo transporte de pasajeros), que cuenten con un espacio físico exclusivo para el negocio, que hayan estado operando antes de la contingencia y que sigan operando y que se encuentren dentro del polígono de afectación.



**Figura 2.165 Inundación en pequeños comercios**

a) Comercio

Entre los sectores productivos no agrícolas, el sector comercio fue el que tuvo las mayores afectaciones sobre el total de daños y pérdidas. Los resultados del censo llevado a cabo por la SEDECO junto con los municipios arrojaron daños por 79.4 millones de pesos y pérdidas por 22.7 millones de pesos lo que representó el 83.3% de todos los daños y pérdidas entre los sectores de comercio, industria y servicios (tabla 2.123).

Entre las subcategorías de comercio, 68% de las pérdidas se dieron en el sector de alimentos y bebidas. En su gran mayoría este tipo de establecimientos se componen de tiendas de abarrotes y otros establecimientos dedicados a la comercialización de otros productos alimenticios como carnicerías, pollerías, etc. El número de empresas dedicadas al comercio que registraron daños fue de 1,389, o sea el 63.5% del total de las empresas registradas en el censo.

La segunda subcategoría que tuvo más daños fue el subsector de artículos personales y domésticos que totalizó el 27.6% de los daños dentro del sector comercio. Entre este tipo de establecimientos se encuentran papelerías, mercerías, zapaterías y tiendas de ropa. Con menores daños se encontraron refaccionarias y materiales de construcción, mini-supermercados y otros comercios diversos.

**Tabla 2.123 Daños y pérdidas en el sector comercio**

*(Miles de pesos)*

Subsector	Daños				Pérdidas	Total
	Infraestructura	Maquinaria y equipo	Inventario	Total de daños		
Alimentos y bebidas	11,440	25,485	14,787	51,712	17,729	69,441
Artículos personales y domésticos	14,521	6,496	3,596	24,613	3,519	28,132
Mini- supermercados	195	133	319	647	350	997
Refaccionarias y materiales de construcción	646	340	631	1,617	708	2,325
Otros	126	278	379	784	378	1,161
<b>Total</b>	<b>26,927</b>	<b>32,732</b>	<b>19,713</b>	<b>79,372</b>	<b>22,684</b>	<b>102,056</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de la SEDECO.

## b) Industria

El sector industrial en los municipios afectados se encuentra poco desarrollado y fue la categoría que reportó menores daños entre los sectores productivos. En su mayoría el tipo de industria que se encuentra en la región son pequeños talleres dedicados a la fabricación de productos de madera y productoras de alimentos (panaderías, fabricación de masa para tortilla, queserías, etc.).

El censo de la SEDECO encontró que 159 empresas sufrieron afectaciones por consecuencia de las lluvias e inundaciones. Cabe destacar que aunque las empresas afectadas por el fenómeno en la rama industrial fueron menos que en otras ramas, las organizaciones que se registraron afectadas tienen en promedio 10.5 años de estar establecidas superando el promedio en otros sectores como el comercio (8.6 años) y el de servicios (3.9 años), lo cual indica que son empresas que han estado en el mercado por más tiempo y presumiblemente se encuentran mejor conformadas.

Dentro de la categoría de daños directos, la maquinaria y equipo fue la más golpeada contabilizando 49.9% del total de los daños directos. Como se puede apreciar en la tabla 2.124 los subsectores que registraron los mayores daños y pérdidas fueron los de manufacturas diversas (30.2%), manufacturas de madera (30.0%) y alimentos y bebidas (27.5%).

**Tabla 2.124 Daños y pérdidas en el sector industria**  
(Miles de pesos)

Subsector	Daños				Pérdidas	Total
	Infraestructura	Maquinaria y Equipo	Inventario	Total de daños		
Alimentos y bebidas	117	891	399	1,407	762	2,170
Manufacturas de madera	294	812	578	1,684	678	2,361
Construcción	36	51	155	242	415	656
Manufacturas diversas	294	755	620	1,668	715	2,383
Vestido y calzado	38	91	77	206	101	306
<b>Total</b>	<b>779</b>	<b>2,600</b>	<b>1,828</b>	<b>5,207</b>	<b>2,670</b>	<b>7,877</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de la SEDECO.

## c) Servicios

Como en los sectores de comercio e industria, la mayor parte de los establecimientos dedicados a proveer servicios en Tabasco se concentran en las mayores áreas urbanas del estado (Villahermosa y Cárdenas). Sin embargo los municipios afectados tienen empresas que ofrecen servicios a sus habitantes y en su mayoría se componen de pequeños negocios como restaurantes y fondas, talleres mecánicos, talleres de elaboración de objetos de madera, etc.

Los datos del censo realizado por la SEDECO en la región afectada indican que en total 650 empresas del sector servicios resultaron afectadas. Los daños alcanzaron 7.8 millones de pesos mientras que las pérdidas fueron de 4.8 millones de pesos. El tipo de negocios más afectados fueron los establecimientos de alimentos y bebidas que en su conjunto sumaron el 36.5% de los negocios afectados en el sector de servicios. Seguido de esta categoría, las empresas dedicadas a proveer de servicios de reparación automotriz contabilizaron 12.5% del total; otros servicios como por ejemplo transporte, lavandería, etc. representaron el 10.8% y carpinterías con un 9.8% del total (tabla 2.125).

Si bien los daños en el sector servicios representaron 10.3% del total de los recabados por el censo, el personal empleado en este sector representó 14.6% del total de empleados afectados. A pesar de que este sector sufrió menores daños económicos en comparación al comercio, los efectos en el empleo fueron proporcionalmente mayores debido a que es un sector más intensivo en el uso de mano de obra.

**Tabla 2.125 Daños y pérdidas en el sector servicios**  
(Miles de pesos)

Subsector	Daños				Pérdidas	Total
	Infraestructura	Maquinaria y equipo	Inventario	Total de daños		
Alimentos y bebidas	854	1,237	708	2,798	1,805	4,604
Automotriz	166	511	238	916	661	1,577
Carpintería	103	361	350	813	423	1,236
Construcción	65	80	61	205	167	372
Estéticas y peluquerías	76	127	53	255	154	409
Manufacturas	56	122	158	335	360	695
Reparaciones domésticas	100	155	159	414	168	582
Reparación maquinaria	98	284	200	581	223	804
Servicios profesionales	27	32	25	84	242	326
Otros	159	679	177	1,015	344	1,359
Turismo	85	70	111	266	225	491
Vestido y calzado	17	36	45	98	67	165
<b>Total</b>	<b>1,805</b>	<b>3,692</b>	<b>2,284</b>	<b>7,781</b>	<b>4,838</b>	<b>12,619</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de la SEDECO.

#### d) Efecto en el empleo

El efecto en el empleo fue significativo y en total 5,097 personas empleadas en los sectores analizados se vieron perjudicadas por el daño de las inundaciones. 77.2% de estas personas laboraban en el sector comercio, 14.6% en el sector servicios y 8.2% en el sector industria. La relación de mujeres y hombres afectados fue muy pareja registrándose un 47.4% de las personas afectadas como personal del sexo femenino y el restante 52.6 % como personal del sexo masculino (tabla 2.126).

En muchos casos las empresas afectadas cerraron durante varios días debido a que las inundaciones no permitieron que la actividad comercial, industrial y de servicios operase de manera normal. Como se analizó anteriormente, la mayoría de las empresas son microempresas caracterizadas por ser de tipo familiar (algunas de ellas con una sola persona a cargo de los negocios), por lo que los ingresos que dejaron de percibir durante el tiempo de las inundaciones tuvieron un grado de repercusión considerable sobre el ingreso de las familias que dependen de sus negocios para subsistir.

**Tabla 2.126 Número de trabajadores afectados por sector**

Subcategoría	Hombres	Mujeres	Total
<b>COMERCIO</b>			
Alimentos y bebidas	1,620	1,604	3,224
Artículos personales y domésticos	171	339	510
Mini- supermercados	38	46	84
Talleres y reparación	63	16	79
Otros	23	12	35
<b>Total Comercio</b>	<b>1,915</b>	<b>2,017</b>	<b>3,932</b>
<b>INDUSTRIA</b>			
Alimentos y bebidas	69	44	113
Carpintería	127	17	144
Construcción	15	6	21
Manufacturas	101	13	114
Vestido y calzado	7	20	27
<b>Total Industria</b>	<b>319</b>	<b>100</b>	<b>419</b>
<b>SERVICIOS</b>			
Alimentos y bebidas	130	197	327
Automotriz	41	5	46
Carpintería	80	10	90
Construcción	21	7	28
Estéticas y peluquerías	9	20	29
Manufacturas	24	0	24
Reparaciones domésticas	29	2	31
Reparación maquinaria	29	4	33
Servicios profesionales	14	10	24
Otros	49	26	75
Turismo	13	11	24
Vestido y calzado	7	8	15
<b>Total servicios</b>	<b>446</b>	<b>300</b>	<b>746</b>
<b>Gran Total</b>	<b>2,680</b>	<b>2,417</b>	<b>5,097</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de SEDECO.

## • Turismo

La principal actividad turística de Tabasco se concentra en el turismo de convenciones y el turismo de negocios, este último ligado en gran parte a la industria del petróleo. Los daños y pérdidas en el turismo derivado del fenómeno se estiman en 40.3 millones de pesos (tabla 2.127). Los daños y pérdidas en este sector se presentaron por concepto de daños en la infraestructura turística pública y pérdidas derivadas de ingresos dejados de percibir por hoteles, museos así como el gasto que se realizó para promoción del destino. Sobre el último punto en mención es importante señalar que las inundaciones de 2008 deterioraron la percepción de los turistas sobre la situación de Tabasco debido al antecedente histórico de 2007. A tal efecto, el gobierno e iniciativa privada iniciaron una campaña de promoción para convencer al público que Tabasco se encontraba en condiciones de recibir visitantes.

**Tabla 2.127 Resumen de daños y pérdidas en el sector turismo**  
(Miles de pesos)

Concepto	Daños	Pérdidas
Infraestructura turística pública	510	
Pérdidas hoteleras		37,808
Ingresos a museos		311
Inversión en promoción		1,650
<b>Total</b>	<b>510</b>	<b>39,769</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de la Secretaría de Turismo de Tabasco, Datatur y Dirección de Patrimonio Cultural SECURED / Museo Interactivo Papagayo.

## a) Infraestructura turística pública

Las lluvias y el desbordamiento de ríos ocasionaron daños en la infraestructura pública turística en algunos municipios del estado. En dichas áreas de afectación, el turismo que frecuenta esos lugares es preponderadamente turismo local. Cabe señalar que durante el tiempo de las inundaciones no hubo turistas que debieron ser desalojados o turistas extraviados en los municipios afectados.



**Figura 2.166 Daños en atractivos turísticos**

El municipio que reportó mayores daños fue el de Tenosique en donde se dañó la estación de servicios de Boca del Cerro, el Parque Río Usumacinta y los sitios arqueológicos de Pomona y San Claudio. También el municipio de Tacotalpa tuvo afectaciones en los Parques de Villa Luz y la Villa de Tapijulapa reportándose daños en puentes colgantes, puentes fijos dentro del área de Villa Luz, además de que algunos árboles cayeron ocasionando daños en los sistemas eléctricos. En otros municipios hubo también daños en la infraestructura sin embargo éstos no se habían cuantificado todavía. La tabla 2.128 resume los municipios que reportaron daños y en su caso la estimación económica de la inversión necesaria para su rehabilitación.

**Tabla 2.128 Daños en la infraestructura pública turística**  
(Miles de pesos)

Municipio	Atractivos afectados	Concepto de los daños	Inversión para rehabilitación
Balancán	Cascadas y zona arqueológica	Pintura, toldos, sistema eléctrico, grietas y palapas con asadores	
Jalpa de Méndez	Casa Museo Coronel Gregorio Méndez Casa del artesano Centro de convivencia infantil Parador turístico Pomposú	Pintura, pisos, instalación eléctrica, baños, palapas y andadores	
Nacajuca	Camellones Chontales	Bomba de alberca, equipo de sonido, enfriadores y láminas	53.9
Tacotalpa	Parques villa Luz y la Villa de Tapijulapa	Puente colgante, instalación eléctrica, senderos, filtraciones y puentes fijos	99
Teapa	Monumento Natural Grutas del Coconá, Parador Turístico Puyacatengo	Pintura, Instalaciones eléctricas, sonidos, caminos de acceso y áreas verdes	
Tenosique	Estación de servicios Boca del Cerro, Parque río Usumacinta, Sitio arqueológico de Pomona, Sitio arqueológico de San Claudio	Muros, instalación eléctrica, muelles, lanchas y caminos de acceso	357.5

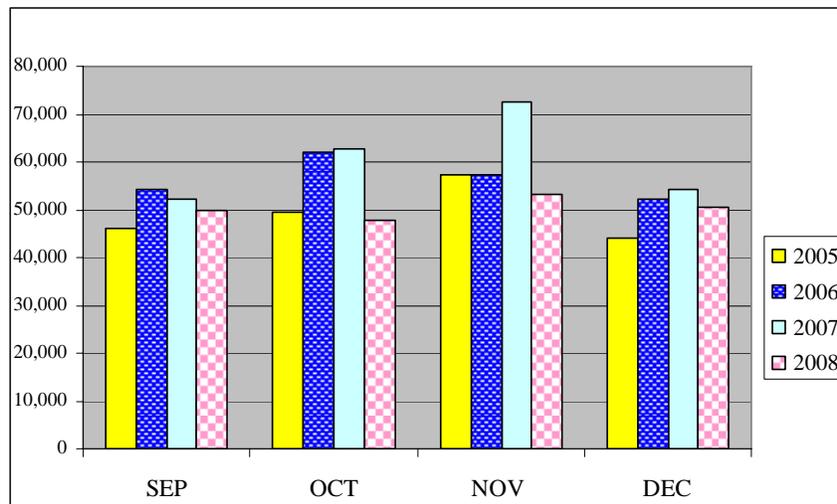
Fuente: Secretaría de Turismo.

## b) Pérdidas hoteleras

La zona de Villahermosa no sufrió un daño tan grave como el del año 2007 al no desbordarse los ríos que atraviesan la ciudad. En realidad, no se reportaron daños físicos en instalaciones turísticas en esa zona. Sin embargo en septiembre y octubre de 2008 cuando se dio a conocer el potencial peligro de inundaciones en la ciudad de Villahermosa, se generó un pánico por el miedo a tener inundaciones como las presentadas el año anterior. Esto ocasionó que los hoteles tuvieran cancelaciones y la tasa de ocupación cayera considerablemente en este tipo de establecimientos.

Las pérdidas estimadas por la disminución en su demanda en los meses de septiembre, octubre y noviembre se calculan en 37.8 millones de pesos. Esta cifra se obtuvo restando los ingresos estimados<sup>31</sup> en 2008 con los ingresos pronosticados calculados para 2008 de acuerdo con la tasa de crecimiento promedio entre los años 2005 y 2006 tomando como año base el año 2006<sup>32</sup>.

El número de cuartos ocupados en Villahermosa entre septiembre y diciembre fue menor al promedio registrado en años anteriores. Por ejemplo, la ocupación de septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2008 respecto a la ocupación de esos mismos meses de 2006 fue menor en 8.2%, 22.5%, 6.6% y 3.7% respectivamente (figura 2.167). Se excluye deliberadamente la comparación de la ocupación del año 2008 respecto al 2007 ya que este último fue un año anormal. Paradójicamente, las inundaciones de 2007 ocasionaron que la ocupación hotelera aumentará en ese año debido a dos factores. El primero fue que muchas personas llegaron a Villahermosa por parte de organismos y entes gubernamentales en las labores de ayuda. El segundo factor se debió a que algunas de las empresas con oficinas en Tabasco reubicaron temporalmente en hoteles de la ciudad a su personal que había sufrido daños en sus viviendas.



**Figura 2.167 Número de cuartos ocupados en Villahermosa entre los meses de septiembre y diciembre (2005 – 2008)**

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de Datatur

<sup>31</sup> Los ingresos estimados se obtuvieron haciendo un promedio de las tarifas de 27 hoteles registrados en la base Data Tur con establecimientos entre 1 y 5 estrellas

<sup>32</sup> No se pronostica el crecimiento del año 2007 por la misma razón referente al aumento de la ocupación hotelera en 2007 dado el mayor ingreso de personas que recibió Villahermosa durante las inundaciones de ese año.

El turismo de convenciones es una importante fuente de entrada de ingresos para la economía de la región concentrándose este tipo de actividad en Villahermosa. Parte de las pérdidas de los hoteles se deben a que algunas convenciones fueron canceladas en Villahermosa por temor a que la capital se inundará como en 2007. Esto provocó la cancelación y reprogramación de 6 convenciones que se realizarían en el mes de octubre. Dichos eventos hubieran atraído a más de 2,200 asistentes foráneos. Tres de estas convenciones fueron confirmadas para el primer semestre del año faltando una más por confirmar la fecha. Sin embargo dos de las convenciones programadas fueron canceladas. La tabla 2.129 muestra la derrama económica que se dejó de percibir en el mes de octubre por concepto de convenciones reprogramadas o canceladas<sup>33</sup>.

**Tabla 2.129 Convenciones reprogramadas y canceladas en Villahermosa**

Fecha	Evento	Asistentes foráneos	Derrama económica (miles de pesos)	Reprogramado	Confirmado
2 al 4 de octubre	Reunión anual de la academia Mexicana de Pediatría "La academia opina"	600	4,321	Si	Mar-09
18 al 19 de octubre	Taller de comunicación, ventas y liderazgo	300	2,160	No	
22 al 24 de octubre	Microfinanzas	550	3,961	Si	Sep-09
22 al 25 de octubre	XV Congreso Nacional de Turismo de reuniones	150	1,080	Si	May-09
25 de octubre	I Congreso Viva la empresa	100	720	No	
30 y 31 de octubre	VI Expo universitaria	500	3,601	Si	Feb-09
		<b>2,200</b>	<b>15,843</b>		

Fuente: Secretaría de Turismo de Tabasco.

Una actividad ligada al sector hotelero es la de los restaurantes. Aunque no existen cifras que permitan cuantificar las pérdidas de este subsector, en 2008 los empresarios han visto disminuidos sus ingresos. El malecón de Villahermosa y la vista al río eran considerados como un atractivo para los visitantes a la ciudad y para los mismos ciudadanos de la capital del estado. A raíz de las inundaciones de 2007 se colocaron costales de arena al borde del río para contener la subida del agua. Sin duda este material colocado junto al río provocó que el malecón fuera menos atractivo y las ventas en los restaurantes y bares del primer cuadro de la ciudad disminuyeron durante todo el año 2008 y particularmente en los meses de septiembre, octubre y noviembre cuando aún la gente local no quería visitar el centro de la ciudad por temor a que se desbordara el río. Sin embargo, de no haber sido por estos costales el río se hubiera desbordado de nueva cuenta en el otoño de 2008 y el daño económico hubiera sido mucho mayor, tal vez de una magnitud similar a la de 2007.

### c) Museos

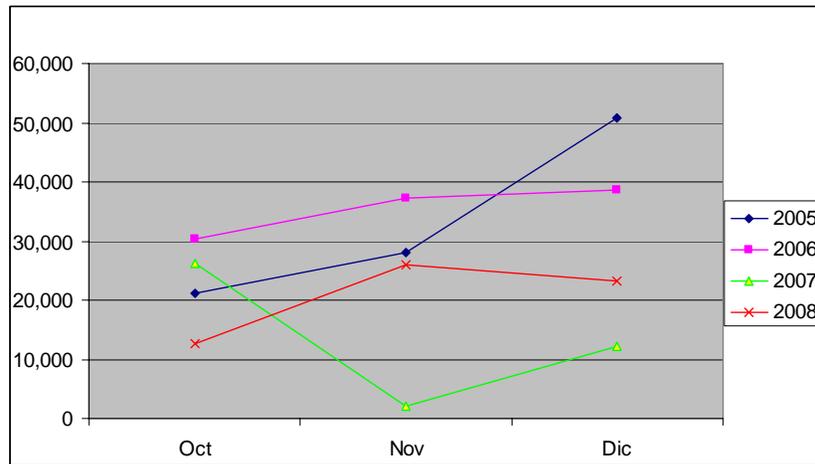
La afluencia de visitantes a museos en Villahermosa disminuyó también en 2008 comparado con 2006 y 2005<sup>34</sup>. La figura 2.168 permite apreciar la menor afluencia en el número de visitantes a los museos en los últimos tres meses de 2008 comparado con 2006 y 2005<sup>35</sup>. Como se apuntó anteriormente esto se debe, en parte, a la menor llegada de turistas en 2008 a Villahermosa debido al temor de tener inundaciones similares a las de 2007.

<sup>33</sup> Las pérdidas por el concepto de convenciones canceladas y reprogramadas no se incluyen en el estimado de pérdidas total de turismo debido a que se estaría incurriendo en una doble contabilización debido a que algunas de estas pérdidas se encuentran reflejadas en las pérdidas de la industria hotelera por concepto de cancelaciones de habitaciones.

<sup>34</sup> No se comparan las cifras de 2008 con 2007 debido a que las inundaciones del 2007 obligaron a cerrar varios de los museos en Tabasco

<sup>35</sup> Los museos incluidos en este análisis son Parque Museo "La Venta", Museo de Historia Natural "José N. Roviroso", Museo Regional de Antropología "Carlos Pellicer C.", Museo de Historia de Tabasco "Casa de los Azulejos", Museo Profr. Omar Huerta E. De Jonuta, Casa Museo "Carlos Pellicer Cámara", Museo Arqueológico "J. Natividad Correa T." de Teapa, Museo de Cultura Popular "Ángel Gil Hermida", Museo "Dr. J. Gómez Panaco" de Balancán.

Si bien algunos museos son gratuitos y en realidad no dejaron de percibir ingresos existen museos que si cobran una cuota de recuperación. Existen en particular cuatro museos que tienen una cuota de admisión: el Parque Museo la Venta, el Museo Regional de Antropología “Carlos Pellicer”, el Museo de Historia Natural “José N. Rovirosa” y el Museo de Historia de Tabasco “Casa de los Azulejos”. Si se compara el número de visitantes de 2008 respecto a los recibidos en 2005 en estos museos multiplicado por la cuota de ingreso a los museos se estima que se dejaron de percibir \$310,850 en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2008<sup>36</sup>.



**Figura 2.168 Visitantes a museos de octubre a diciembre 2005 - 2008**

Fuente: Dirección de Patrimonio Cultural SECURED / Museo Interactivo Papagayo

#### d) Inversión en promoción

El efecto del fenómeno meteorológico de 2008 aunado al desastre de 2007 tuvo un impacto negativo en la imagen del estado. El Consejo de Promoción Turística de México conjuntamente con la compañía de autobuses ADO y la Secretaría de Turismo a través de la Oficina de Convenciones y Eventos de Tabasco, aportaron \$550,000 cada uno con el objeto de lanzar una campaña de reforzamiento de la imagen del destino. El título de esta campaña se denomina “La mejor forma de estar con Tabasco, es estar en Tabasco” y se difundió en radio, medios impresos y publicidad exterior. El objetivo de la campaña es la concientización a la población para mejorar la mala imagen creada por las inundaciones de 2007 y 2008 y a la mala información que los medios presentaron, lo que generó una idea equivocada sobre la situación del estado en 2008. En parte, como se mencionó anteriormente, esta mala interpretación se debió a la percepción que tenía la gente del desastre del año 2007. Poco a poco la actividad turística del estado está volviendo a la normalidad y están programadas diversas convenciones en la ciudad en los próximos meses. Esto es un aliciente para que los servicios relacionados a la industria del turismo retomen sus actividades normales y sigan aportando al desarrollo de la economía de Tabasco.

<sup>36</sup> La comparación del número de visitantes del año 2008 con el año 2006 no se realiza ya que en dos de los museos más importantes (Museo de Historia Natural José N. Rovirosa y el Museo de Historia de Tabasco “Casa de los Azulejos”) no registraron visitantes debido a que se encontraban en remodelación.

**Tabla 2.130 Inversión en la campaña de promoción turística**  
(Miles de pesos)

Organización	Inversión
OVC	550
Autobuses ADO	550
Consejo de Promoción Turística de México	550
<b>Total</b>	<b>1,650</b>

Fuente: Secretaría de Turismo de Tabasco.

### • Impacto en la infraestructura

El presente informe incluye los sectores de Transporte, Agua y Saneamiento, y Electricidad, y se omiten los sectores de Petróleos y de Telecomunicaciones porque las autoridades competentes informaron que no se registraron daños físicos ni pérdidas económicas de significación.

#### Sector transporte

Las carreteras del estado de Tabasco resultaron seriamente dañadas a consecuencia de las intensas lluvias ocurridas en septiembre y octubre de 2008, cuyo análisis constituye el propósito principal de la presente sección.

Los demás subsectores del transporte no sufrieron daños por lo que se omiten de esta presentación.

De acuerdo con la metodología de la CEPAL, el estudio se presenta desagregado según daños físicos y pérdidas económicas, respectivamente. Los primeros se cuantificarán de acuerdo con el valor de reposición, lo que implica mejoras, toda vez que se pretende reducir la vulnerabilidad ante fenómenos naturales similares. Las pérdidas económicas, a su vez, corresponden a los mayores costos de operación vehicular y de tiempos de transporte que significa a los usuarios tener que recurrir a vías alternativas - generalmente de mayores longitudes virtuales - en aquellos casos en que la ruta tradicional quedó interrumpida como consecuencia de daños ocurridos en la infraestructura física; también constituyen pérdidas los tránsitos que se suprimieron, y las reparticiones submodales obligadas<sup>37</sup>.

El sistema vial del estado está conformado por las redes federal, estatal y municipal, cuyo funcionamiento está a cargo de las respectivas dependencias. Sin embargo, buena parte del financiamiento de las redes estatal y municipal proviene del gobierno federal, especialmente en casos de desastres como la que se estudia en el presente documento.

#### Daños

Estos inconvenientes fueron ocasionados en su mayoría por desbordamientos de ríos y encharcamientos, que ocasionaron destrucción total o parcial de las carpetas de rodadura, erosiones de bases subyacentes, derrumbes, hundimientos, deslizamientos, cortes, y otros daños típicos. También hubo daños estructurales en muchos puentes, incluso colapsos. A consecuencia de estos indeseados efectos físicos, en muchos tramos la superficie de rodadura presenta grietas y baches, de

<sup>37</sup> Se refiere a la necesidad de recurrir a vehículos de menores tamaños en aquellos casos en que los vehículos grandes carecen de la maniobrabilidad necesaria para transitar con seguridad en caminos de bajos estándares. Son los casos en que resulta imprescindible sustituir camiones grandes, trailer por ejemplo, por camiones pequeños o camionetas, y lo mismo con los buses. En ambos casos los costos unitarios son mayores medidos en costo por tonelada o por pasajero transportados, respectivamente.

distintas profundidades, algunos severos, lo que obligará a ejecutar excavaciones para remover y sustituir el material saturado. Asimismo los puentes afectados deberán ser reforzados o reconstruidos.

En el presente documento no se distinguen daños según el mes de ocurrencia, entre septiembre versus octubre, porque algunos de los daños atribuidos a octubre corresponden a tramos que ya se habían afectado o debilitado parcialmente en septiembre. Asimismo, por razones similares tampoco se distinguen los daños según el origen del financiamiento - otorgado o en estudio - ni la oportunidad en que se ejecutarán las obras<sup>38</sup>. Se trata, en síntesis, de cuantificar los daños con prescindencia de cualesquiera otras consideraciones.

La superación de la mayor parte de los daños corresponde a rehabilitar las carreteras en los tramos afectados, y solo excepcionalmente será necesario reconstruir, y ello, limitado solamente a pequeños tramos de carreteras que en su mayor parte basta con rehabilitarlas.

Los casos de reconstrucción de cortos tramos se dan en vías paralelas y próximas a los ríos, en que resulta inconveniente rehabilitarlas simplemente en el mismo sector en que estaba emplazada, ya que ello mantendría la elevada vulnerabilidad que presentan ante las frecuentes elevaciones del nivel de las aguas.

La mayoría de los puentes afectados son de concreto armado. Algunos ya han sido reforzados o reemplazados con puentes tubulares, con base de acero con pilotes. Este original tipo de estructura incluye un muro de concreto reforzado con acero y con aleros prolongados así como con los pilotes rellenos de concreto reforzado con acero. Esta innovación fue constatada por la misión de la CEPAL *in situ* estimándosele adecuada a las circunstancias, tanto por su bajo costo como por su mayor vida útil gracias a que así se evitan las socavaciones que permanentemente afectan - y amenazan - a los aproches.

Las afectaciones físicas se resumen en las tablas 2.131 y 2.132.

**Tabla 2.131 Afectaciones en tramos viales**  
(Longitudes en kilómetros)

Red	Longitud
Federal	217.8
Pavimentada	217.8
Estatad	629.62
- Pavimentada	334.81
- Revestida	294.81
Municipal	118.16
<b>Totales</b>	<b>965.5</b>

Fuente: Secretaría de Asentamientos y Obras Públicas (SAOP).

**Tabla 2.132 Afectaciones en puentes**  
(Longitudes en metros)

Redes	Número	Longitud
Federal*	8	
Estatad	100	1,787
Municipal	5	50

Fuente: SAOP

\*No se incluye la longitud por su falta de representatividad en términos de gastos.

<sup>38</sup> Algunos ya estaban reparados en la visita a terreno de la misión de la CEPAL, mientras que en otros el tránsito vehicular aún permanecía interrumpido.

Las informaciones de las tablas 2.131 y 2.132 tienen propósitos ilustrativos solamente, ya que no son útiles para fines técnicos, a raíz de las distintas magnitudes de las respectivas afectaciones, como también porque las reparaciones pueden incluir longitudes mucho mayores que las directamente afectadas.

La información usada provino en su mayoría de las autoridades competentes en cada red, y ella fue verificada mediante muestreos representativos realizados por la misión de la CEPAL.

Es muy importante destacar que los daños fueron menores a lo que pudieron resultar, y ello, gracias a las medidas de prevención que oportunamente adoptaron las autoridades, y también porque con base en experiencias similares muchos diseños y trazados se habían mejorado con anterioridad, de manera de reducirles sus vulnerabilidades frente a este tipo de eventos naturales.

La valorización de los daños se hace a precios corrientes y con base en el criterio de reponer la estructura vial al estado vigente antes de las inundaciones, más los costos que resultan de la necesaria reducción de la vulnerabilidad anterior. Este caso es frecuente en lo que respecta a las débiles defensas fluviales de carreteras ribereñas, en que los actuales bordos resultaron insuficientes en estructura y en altura, debiéndose mejorar ambos parámetros. Dichos costos están incluidos en los valores de reposición que se presentan en la tabla 2.133.

**Tabla 2.133 Costos de reposición**  
(Miles de pesos)

Redes	Costo de	Componentes		
	Reposición	C. Extranjera	C. Nacional	Mano de obra
Federal	358.62	107.59	143.45	107.59
Estatal	1,764.91	441.23	705.97	617.72
Municipal	539.29	107.86	215.72	215.72
<b>Total</b>	<b>2,662.82</b>	<b>656.67</b>	<b>1,605.13</b>	<b>941.02</b>

Fuente: Instituciones encargadas y CEPAL.

Las cifras de la tabla 2.133 se presentan desagregadas según la institucionalidad que rige a cada una de las tres redes, y también se distinguen las componentes de costo extranjero, nacional y mano de obra. El 100% de los daños corresponde al sector público.

El monto total de los daños supera en poco más de 20% al financiamiento ya otorgado a la fecha de la misión de la CEPAL, y ello puede explicarse porque la elaboración de las cifras de los necesarios gastos de reposición no estaba completa, y probablemente cuando dicha labor se termine totalmente los costos totales podrían superar las cifras de la tabla. Al respecto, es muy importante tener presente que muchos daños se llegan a conocer en su total magnitud varios meses después de ocurrido el desastre, porque muchas erosiones de bases subyacentes conducen a asentamientos después de que han sido solicitadas por el tránsito intenso, que causa elevados ejes equivalentes. Esta falla estructural no se percibe a simple vista, y tratar de auscultarlas resultaría sumamente oneroso.

En la tabla 2.134 se presenta la misma información desagregada por municipios y excluidos los gastos<sup>39</sup>, por lo que el total es menor al correspondiente de la tabla 2.133.

<sup>39</sup> Se refiere a la realización de estudios técnicos y económicos, ingeniería básica, supervisión de obras, etc.

**Tabla 2.134 Costos de reposición desagregados por municipios**  
(Miles de pesos)

Municipios	Federal	Estatal	Municipal	Totales
Balancán	17.2	407.67		407.69
Cárdenas	56.4	67.73		67.79
Centla	74.8	98.13	11.39	109.60
Centro	52.8	229.88		229.93
Comalcalco	15.8	111.26		111.27
Cunduacán		96.65	29.67	126.32
E. Zapata		38.03		38.03
Huimanguillo	26.3	113.72	31.65	145.40
Jalapa		46.18		46.18
J. De Méndez		35.06		35.06
Jonuta		249.71		249.71
Macuspana	18,2	551.95	6.60	558.57
Nacajuca		49.01	2.38	51.39
Paraíso		27.43		27.43
Tacotalpa				0
Teapa				0
Tenosique	46,6	118.68	2.29	121.02
<b>Totales</b>	<b>308.1</b>	<b>2,241.09</b>	<b>83.99</b>	<b>2,325.39</b>

Fuente: SAOP.

Finalmente, cabe señalar que no se informaron daños del parque vehicular, por lo que se asume que tuvieron escasa significación.

### Pérdidas

La principal pérdida económica deriva de los incrementos en los costos de operación vehiculares al tener que recurrir a vías alternativas para salvar obstáculos en vías tradicionales obstruidas cuyo tránsito resulta imposibilitado; más los mayores tiempos de transporte de los pasajeros, toda vez que se trata de tiempos improductivos; y también constituyen pérdidas económicas las mayores congestiones de tránsito que ocasionan los flujos desviados en las rutas que los atrae.

Cabe insistir en que también constituyen pérdidas las menores eficiencias que ocurren a consecuencia de reparticiones submodales inconvenientes, provocadas por dificultades de maniobrabilidad de vehículos grandes.

También constituyen pérdidas económicas la inutilización de equipos de transporte, situación que en el presente caso no se presentó gracias a la movilidad de las flotas. No se obtuvo información acerca de eventuales vehículos que hubiesen quedado atrapados en rutas obstruidas, lo que probablemente no ocurrió en magnitudes de consideración.

En cuanto a lo que ocurrió a consecuencia de las lluvias en estudio cabe señalar que en las carreteras federales no se presentaron interrupciones de tránsito significativas, gracias a los buenos diseños de las vías que componen esta red, salvo pequeñas y cortas interrupciones que prontamente fueron superadas por las autoridades competentes.

En las vías rurales se presentó el fenómeno aunque las pérdidas producidas corresponden en su mayoría a flujos suprimidos, por lo que la pérdida ocurrida está considerada en el sector productivo respectivo, especialmente el agrícola, por lo que sería redundante incluirlas en esta sección referida al sector transporte.

Es diferente en cambio, en la vialidad estatal en que hubo obstrucciones, cuyas adversas consecuencias perduran hasta la fecha de redacción del presente Informe.

La metodología de cálculo consiste en determinar los costos de operación de las rutas que alternativamente elijen los usuarios y compararlos con los costos regulares que tendrían en la situación sin desastre. La diferencia constituye el costo.

En la tabla 2.135 se presenta la información respectiva.

**Tabla 2.135 Carreteras con tránsito suspendido**

Carreteras	Longitud (km)	Situación
Gaviotas – Torno largo . Fco. J. Santamaría	19.0	Actualmente intransitable
Estanzuela 1a. y 2a. sección	12.5	Actualmente intransitable
Acachapan y Colmena 1a., 2a., 3ª. 4a., 5a. Boca de Escoba	49.9	Actualmente intransitable
Buenavista – Los Ídolos	10.0	Actualmente intransitable
E.C.(Vhsa - Escárcega) – Boca de Aztlán	32.3	Transitable parcialmente
Bosques de Saloya	4.5	Transitable parcialmente
<b>Totales</b>	<b>128.2</b>	

Fuente: Secretaría de Asentamientos y Obras Públicas.

Una dificultad para determinar pérdidas que se presenta en estos casos deriva de la necesidad de estimar la duración de la obstrucción, puesto que los incrementos de costo aumentan con el mayor tiempo de reposición. En el presente caso, se observa que algunas de las carreteras afectadas aún se mantienen sin tránsito, (situación que fue constatada in situ por la misión de la CEPAL). Al respecto, es necesario entonces asumir periodos de tiempos estimados de superación de las fallas, con base en experiencias similares; también es necesario calcular con base en cortes temporales toda vez que las reaperturas al tránsito se pueden hacer parcialmente.

Las rutas alternativas también fueron proporcionadas por el personal profesional de la SAOP, y en todos los casos se trata de conjuntos de tramos que permiten vincular orígenes con destinos, aunque con base en longitudes virtuales significativamente mayores que las correspondientes a la situación sin desastre.

El único parámetro negativo en el presente caso es que los tránsitos de las carreteras obstruidas son bajos, aunque en términos cuantitativos generalmente las pérdidas son significativas, por la duración de las obstrucciones especialmente y también por los excesos virtuales de las rutas alternativas. Es así como, generalmente, estos costos por pérdidas exceden bastante a los costos de reposición de las vías obstruidas.

A los fines de cálculo se estimó que la duración de los trabajos de reparación de las vías obstruidas durará entre 6 a 12 meses, excepto las de mayor envergadura que se estimó en 18 a 24 meses y en ambos casos fue necesario aplicar cortes temporales, tanto para tratar de interpretar un escenario optimista como para evitar cifras abultadas. El resumen de pérdidas se presenta en la tabla 2.136.

**Tabla 2.136 Pérdidas económicas**  
(Miles de pesos)

Conceptos	Total	C. Extranjera	C. Nacional	Mano de obra
Pérdidas	421.86	60.28	295.00	66.58

Fuente: CEPAL y antecedentes de SAOP.

El 100% de las pérdidas corresponde al sector privado.

### Costos Totales

En la tabla 2.137 se presentan consolidados los costos por daños físicos con las pérdidas económicas.

**Tabla 2.137 Costos totales**  
(Pesos)

Concepto	Costos	C. Extranjera	C. Nacional	Mano de obra	Público	Privado
Daños	2,662.82	656.67	1,065.13	941.02	2,662.82	0.00
Pérdidas	421.86	60.28	295.00	66.58	0.00	421.86
<b>Totales</b>	<b>3,084.68</b>	<b>716.95</b>	<b>1,360.13</b>	<b>1,007.60</b>	<b>2,662.82</b>	<b>421.86</b>

Fuente: SAOP y CEPAL.

### Conclusiones y recomendaciones del sector

Es claro que Tabasco es muy vulnerable a desastres por inundaciones, tanto por su ubicación geográfica como por su baja altura. En consecuencia con ello es que frecuentemente se inunda en épocas lluviosas.

El Cambio Climático ha venido a empeorar esta lamentable debilidad física del estado, causando inundaciones con despiadada frecuencia.

Es indispensable entonces asumir como política la gestión de riesgo a los fines de reducir vulnerabilidades. Esto, en buena medida ya ha sido asumido por autoridades y profesionales en los procesos de rehabilitación de vías afectadas por fenómenos similares del pasado, aunque ello ha resultado insuficiente, debiéndose profundizar y ampliar la aplicación de la política propuesta.

Ello implica asumir obras de prevención, es decir, realizar obras en áreas amenazadas antes de que ocurran las calamidades, y ello, conduce a minimizar los costos posteriores.

En este aspecto generalmente se presenta la restrictiva limitación en la asignación de recursos financieros y técnicos. Al respecto, para salvar dicho inconveniente es recomendable aplicar metodologías adecuadas en la evaluación social y privada de los proyectos viales que tienden a reducir vulnerabilidades. Es así como debe descartarse, por su insuficiencia, el método tradicional del HDM, incluso si se le adicionan criterios propios de la evaluación social con gestión de riesgo, que también resulta insuficiente en el ámbito de los desastres naturales por las particularidades *sui generis* de este tipo de fenómenos. Es necesario e inevitable adoptar una metodología especialmente diseñada para aplicarla a la prevención de vías frente a desastres naturales, y ello implica la incorporación de criterios propios de las metodologías conocidas como la disposición a pagar, la

evaluación contingente, las preferencias declaradas, y los precios hedónicos. Asimismo, debe tenerse presente que uno de los parámetros principales en estas evaluaciones lo constituye la tasa de retorno del fenómeno, que ahora es diferente a la que prevaleció hasta la década anterior. Con base en la aplicación de una metodología como la referida podrán asignarse la totalidad de los beneficios que legítimamente le corresponde a los proyectos de rehabilitación, reconstrucción, mitigación y prevención en el sector carreteras, y ello facilitará significativamente la obtención de los recursos necesarios.

- **Sector agua y saneamiento**

Este sector, afortunadamente, sufrió daños menores, lo que se tradujo en la práctica que los costos de reposición no tienen las magnitudes correspondientes al sector vial.

Los daños ocurrieron, como siempre, en las distintas fases del suministro, incluidas las captaciones, procesos, redes, e instalaciones en general.

En la tabla 2.138 se indican los costos de reposición según municipios y desagregada la inversión según Agua y Saneamiento, que corresponden en su totalidad al sector público.

**Tabla 2.138 Costos de reposición de daños físicos**  
(Miles de pesos)

Municipio	Daños		
	Agua Potable	Saneamiento	Totales Municipales
Balancán	2.10	12.24	14.34
Cárdenas	0.26	6.80	7.06
Centla	0.13	50.74	50.87
Centro	2.26	18.51	20.77
Comalcalco	0.21	3.41	3.62
Cunduacán	2.04	1.36	3.40
E. Zapata	6.32	10.82	17.15
Huimanguillo	0.11	9.03	9.14
Jalapa	0.21	10.12	103.33
Jalpa de Méndez	0.14	22.60	22.74
Jonuta	1.62	4.95	6.56
Macuspana	0.62	3.89	4.51
Nacajuca	0.04	1.40	1.44
Paraíso	2.24	23.98	26.22
Tenosique	8.27	3.35	11.62
<b>Totales</b>	<b>26.57</b>	<b>183.20</b>	<b>209.77</b>

Fuente: Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Tabasco (SAPAET).

Es muy importante señalar que en la tercera columna se incluyen los costos propiamente tales del saneamiento más los correspondientes a Alcantarillado, Plantas de Tratamiento, y Equipos de Bombeo.

En la tabla 2.139 se separan las componentes extranjera, nacional y mano de obra del costo, que se presenta en la página siguiente.

**Tabla 2.139 Desagregación de los costos**  
(Miles de pesos)

Total	209.77
Componente Extranjera	52.40
Componente Nacional	91.39
Mano de obra	629.30

Fuente: SAPAET y CEPAL.

Finalmente, es del caso destacar que afortunadamente no hubo interrupciones de suministros del servicio, por lo que no ocurrieron pérdidas económicas en este sector. Con carácter metodológico debe destacarse que las interrupciones de suministro, cuando ocurren, ocasionan pérdidas económicas de consideración, que en parte están representadas por las menores facturaciones que emiten las empresas encargadas. También es necesario considerar que la sustitución del suministro tradicional por cañerías se hace a costos elevados, ya sea cuando el líquido se provee mediante el uso de camiones cisternas, y peor aún, cuando se hace con base en tracción humana<sup>40</sup>.

En casos similares a veces los costos de las pérdidas han superado los daños físicos, especialmente cuando los trabajos de rehabilitación del servicio tardan mucho. Felizmente, nada de esto ocurrió en Tabasco como eventual consecuencia de las lluvias en estudio.

- **Sector electricidad**

La División Sureste de la Comisión Federal de Electricidad es la empresa paraestatal que distribuye y suministra energía eléctrica en el estado de Tabasco, a través de las Zonas de Distribución Villahermosa, Chontalpa y Los Ríos, y depende de la Dirección de Operación de las Oficinas Nacionales de la institución eléctrica mencionada.

La generación eléctrica está ubicada fuera del estado de Tabasco.

La infraestructura eléctrica se encuentra compuesta básicamente por 1,249 km de líneas de subtransmisión (115 KV), 14,180 km de líneas de distribución (13.8 y 34.5 KV), 27,459 transformadores de distribución y 42 subestaciones de potencia con capacidad de 1,533 Mva.

Actualmente tiene más de 600 mil clientes, incluidos el sector comercial, que representa el 9,5%, y el sector industrial con el 0,5%. En estos dos rubros se encuentran los servicios estratégicos, empresariales y corporativos tales como PEMEX, Cryoinfra, Cementos Apasco, Inmuebles del golfo (Coca Cola), instituciones educativas, laboratorios, maquiladoras, hospitales, medios de comunicación, dependencias de gobierno, PyMES, entre otros.

Las lluvias registradas en los meses de septiembre y octubre del año 2008, no causaron daños a la infraestructura eléctrica, debido a que se llevaron a cabo acciones preventivas, que consistieron en la instalación de costalerías en las subestaciones de Tamulte, Ciudad Industrial, Tenosique, Emiliano Zapata, entre otras, evitándose así una posible inundación de las instalaciones.

Asimismo, fue necesario realizar interrupciones en algunos transformadores de distribución o ramales durante el periodo que se presentó la inundación. En síntesis, en este sector se tipifican las medidas de gestión de riesgo en el ámbito de la prevención.

<sup>40</sup> Es el caso frecuente en que es necesario ir a buscar el agua desde una pila pública, trabajo que generalmente lo ejecutan las amas de casa. El esfuerzo y el tiempo dedicado a esta obligación tiene un costo socioeconómico alto, además de implicaciones negativas de género.

En la tabla 2.140 se presentan los costos atribuidos a daños, que corresponden a las obras de prevención referidas, y las pérdidas económicas que se ocasionaron a raíz de las interrupciones del servicio.

**Tabla 2.140 Daños y pérdidas en el sector eléctrico**  
(Miles de pesos)

Conceptos	Montos	Desagregación			Sectores	
		C extranjera	C. nacional	M de obra	Público	Privado
Daños	150.0	0.0	30.0	120.0	150.0	0.0
Pérdidas	182.0	0.0	182.0	0.0	182.0	0.0
<b>Totales</b>	<b>332.0</b>	<b>0.0</b>	<b>212.0</b>	<b>120.0</b>	<b>332.0</b>	<b>0.0</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y CEPAL.

- **Efectos ambientales**

El camino recorrido desde las inundaciones que asolaron Tabasco durante el último trimestre del 2007 ha sido significativo, al punto que la gestión ambiental logró un reforzamiento en materia de capacidad institucional, tanto en disponibilidad de recursos financieros y posibilidades técnicas, como en continuidad de sus tareas e implementación de proyectos. Muchos de ellos nacieron precisamente de las recomendaciones que en su oportunidad se hicieron para contribuir a paliar los efectos de eventos futuros.

En este marco, las consecuencias de las inundaciones de septiembre y octubre de 2008, siendo menores en magnitud, mostraron una vez más la vigencia de un concepto que fue central en el análisis de las catastróficas inundaciones del 2007; los efectos del Cambio Climático. Hay una conciencia generalizada de que se han producido evoluciones en el rico aunque frágil ecosistema del estado de Tabasco, debidos a una presión climática inédita en el último medio siglo. El abordaje de este tema ha significado, por tanto, un elemento fundamental para abordar las estrategias de mitigación y adaptación a los eventos catastróficos de los últimos años.

Las inundaciones efectivamente han afectado a la región de los ríos, fundamentalmente agrícola, ganadera y pesquera, con inundación importante de casas, traspacios y praderas, con pérdidas de enseres, animales, medios de vida y tierras productivas. Se trata de un fenómeno mucho más fuerte que en el 2007 en esta región, según los testimonios de la gente y las evaluaciones hechas desde el gobierno y la academia. Las inundaciones han deteriorado las praderas por causa de la muerte del pasto plantado y la llegada de innumerables malezas dañinas para este uso.

Sin embargo, se nota una cierta recuperación ecológica (no necesariamente favorable para las actividades de producción y los asentamientos humanos). A la postre, la inundación ha permitido una vuelta de especies vegetales originarias, con adelanto de la floración en algunos casos. Esta recuperación ecológica también se manifiesta en pájaros (garzas y otras) y en peces, que han proliferado notablemente, aunque se habla de una plaga, el pez diablo, que destruye redes y las huevas de ciertos peces comerciales como la carpa (tilapia). Sin embargo, cuando son jóvenes son depredados por las garzas, aunque no por eso ha disminuido su virulencia.

- **Inundaciones en la región de los ríos**

En octubre del 2008 la zona de los ríos se vio afectada por las inundaciones debido al desbordamiento del río Usumacinta y de algunas lagunas.

Uno de los municipios que sufrió estas inundaciones fue Emiliano Zapata, que estuvo inundado no sólo en algunas colonias de la cabecera municipal sino también en varias de sus comunidades, tal es el caso del lugar conocido como “Cuatro Poblados” que se encuentra ubicado a 20 minutos de Emiliano Zapata (sobre la carretera Emiliano Zapata-Tenosique). En esta comunidad el agua alcanzó aproximadamente 2 metros lo que hizo que entrara a las casas e impidiera vivirlas, pero la gente nunca las abandonó por miedo a que le robaran sus pertenencias. Por ello preferían andar entre el agua o desplazarse dentro de sus cayucos.

En esta parte, la carretera sufrió daños pues el agua cruzaba de un lado a otro lo que hizo que se rompiera el concreto e impidiera el paso de carros pequeños hacia los municipios de Balancán y Tenosique. Al principio sólo podían pasar carros grandes pero llegó el momento en que la gente llegaba con sus carros queriendo cruzar y como no podían hacerlo tenían que usar lanchas o cayucos para cruzar al otro extremo de la carretera, donde alguien tenía que esperarlos para trasladarlos al lugar deseado. Esto ponía en peligro la vida de las personas. Debido al cierre que se tuvo que hacer en esta carretera que impidió el paso vehicular, muchos productos de primera necesidad incrementaron sus precios y algunos llegaron a faltar por completo como el azúcar, leche y huevos y esto no sólo se pudo reflejar en Emiliano Zapata, sino también en Balancán y Tenosique.

Es importante mencionar que una de las actividades que tiene la gente de “Cuatro Poblados” es la pesca de mojarra y pejelagartos que diariamente ofrecen a todos los que pasan por la carretera. Con esta venta ayudan al sostenimiento de sus familias; pero esta actividad se vio afectada por las inundaciones ya que cuando hay mucha agua los peces se van a lo más hondo a comer maleza lo cual impide que se pesque durante esta temporada; pero al término de las inundaciones el pescado es de mejor calidad (según comentarios de lugareños).

Emiliano Zapata es uno de los municipios en los que se siembra mucho maíz y sorgo, pero las inundaciones hicieron que muchas plantaciones se perdieran, en el caso del maíz no logró madurar y el sorgo se pudrió totalmente.

La ganadería es otra de las actividades de Emiliano Zapata, pero está no sufrió tanto por las inundaciones; aunque el efecto fue importante en el municipio de Balancán, también afectado por las inundaciones. La cabecera municipal fue inundada en varias colonias y calles cercanas al centro. Asimismo, varios poblados sufrieron el incremento que tuvo el nivel del río Usumacinta, así como algunas lagunas. Por ejemplo, en las carreteras que van de la cabecera municipal hacia los poblados Multé y Netzahualcoyolt el agua no logró cruzar, pero sí hubo muchos deslaves, lo que impedía el paso de los vehículos, por lo cual estos dos poblados quedaron aislados.

El poblado Multé no sólo fue inundado por el caudaloso río Usumacinta sino también por la “Laguna Multé” la cual se unió con el río, provocando una inundación muy parecida a la que se tuvo hace aproximadamente 10 años, el agua alcanzaba de dos a tres metros. Esto hizo que muchas familias tuvieran que irse a refugios temporales o improvisar en la calle principal casitas de cartón y lámina.

En este lugar mucha gente se dedica a la pesca, pero dejaron de realizar esta actividad porque al tender sus redes (chinchorros) no agarraban ningún pez y además el viento y la hojarasca les enredaba las redes. Este problema aunado al cierre de las carreteras agravó mucho más la situación

ya que los productos de primera necesidad incrementaron sus precios y algunos escasearon. Se ha mencionado también una proliferación del llamado “pez diablo“ (*Plecostomus punctatus*), no comestible y cada vez más abundante (a la derecha en la figura 2.169), que crea problemas para las redes y que al parecer es un depredador de otras especies (huevas, crías, brotes de plantas) por su carácter omnívoro.



**Figura 2.169** *Pez diablo en embarcación*

La ganadería también se vio afectada en este municipio por lo que muchas personas tuvieron que desplazar sus animales a parcelas más altas. Muchos animales murieron, (por ahogamiento e inanición) sin embargo sólo hay datos parciales. Esto continúa provocando problemas, ya que parte del ganado no soportó bien estos desplazamientos, contrayendo enfermedades como neumonía y otras, además de presentar déficit vitamínico.

En cuanto a las cosechas de maíz y de frijol, éstas también tuvieron grandes pérdidas, pues el agua llegó a cubrir totalmente los plantíos. Cabe señalar que a esto se añade la degradación de pastizales, invadidos por la maleza y por pestes, aparte de que se han reportado casos de contaminación por agroquímicos. Nada de esto ha podido ser cuantificado. Los árboles, sin embargo, casi no sufrieron daños por tratarse en su mayoría de especies adaptadas a las crecidas.

- **Impacto de las inundaciones en la fauna silvestre**

Durante el proceso de lluvias torrenciales del 2008, las inundaciones en la zona urbana no fueron tan drásticas como en el 2007, pero los impactos relativos en las zonas rurales fueron mucho mayores. Por lo que la fauna silvestre debió sufrir mayores efectos en sus hábitats naturales.

Durante el 2007, se tuvieron una serie de reportes y llamados a la PROFEPA, Protección Civil, a la UJAT y varias instituciones que manejan fauna silvestre, para que retiraran fauna silvestre que se encontraba dentro de casas habitación. En el caso de especies que usan el agua como medio para desplazarse, como los cocodrilos, estos pudieron explorar nuevas áreas y ampliaron sus rangos de distribución. Cuando bajaron los niveles de agua, muchos ejemplares quedaron aislados en áreas urbanas, en las cuales no tenían donde refugiarse por lo que se encontraron escondidos en las casas que estaban temporalmente abandonadas. En general, mucha de

la fauna que puede desplazarse por medio del agua, fue encontrada en zonas en las que antes no se observaban comúnmente.

Todas las especies reportadas pertenecen al grupo de los anfibios y de los reptiles, los cuales se adaptan o están íntimamente relacionados con los cuerpos de agua. Algunas de las reportadas fueron las nauyacac, cecilias, cocodrilos, sapos y ranas.

Durante la inundación del 2008, los reportes no fueron tan comunes para el área de Villahermosa. Por otra parte en las zonas rurales donde se mantuvo gran abundancia de agua, la fauna asociada a cuerpos de agua temporales amplió sus áreas de distribución. Los efectos de este cambio en el hábitat no tiene un reflejo a corto plazo sobre la fauna, los efectos se observarán a largo plazo. Al permanecer por más tiempo la inundación y por consiguiente haciendo un ligero cambio en la época en que permanecen inundados, se afectan diferentes elementos del hábitat, como son el suelo, la vegetación y la microfauna.

En el futuro esos cambios en el hábitat traerán las consecuencias más fuertes, los cuales afectarán a la fauna. Estos cambios pueden hacer que las especies migratorias no encuentren el alimento que comúnmente seleccionaban. Muchos de los organismos al cambiar sus procesos, incrementan el riesgo para ser vectores o sufrir enfermedades.

Por lo que se considera, que el impacto real y más fuerte será observado a largo plazo, cuando los ciclos comunes de las especies que fueron afectadas, no logren cumplirlos tal y como están ensamblados en su cadena trófica.

- **Áreas naturales protegidas del estado de Tabasco**

El estado de Tabasco cuenta con dos de los principales ríos del país, el Usumacinta y el Grijalva, una amplia diversidad de flora y fauna, y la existencia de 13 áreas naturales protegidas, que representan 15.2% del territorio tabasqueño, esto es 375, 625.34 hectáreas, donde destaca la Reserva de la Biósfera de los Pantanos de Centla, considerado el humedal más grande de Mesoamérica.

Posterior al fenómeno hidrometeorológicos de 2008, se tienen registros de algunos daños directos a las áreas naturales protegidas. Un caso es la inundación en Cascadas de Reforma. A partir del mes de septiembre y finales del mes de octubre de 2008, las intensas lluvias generaron en la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, serios daños en las instalaciones destinadas para el uso turístico. Debido a su cercanía al río San Pedro, éste desborda sus aguas arrastrando todo a su paso. Algunas de las palapas fueron totalmente destruidas, dejándolas inservibles. El suelo ha sido severamente erosionado causando el desplome de algunas instalaciones hechas de cemento. Los puentes de madera, hechos para el acceso a otros lugares del sitio, en algunos casos fueron totalmente destruidos o seriamente dañados, requiriendo en su mayoría restauración.

Los daños sufridos en la zona ocasiona la drástica disminución de visitantes a la zona y el acceso al sitio se torna en algunos casos peligroso y no seguro para los turistas. Por lo tanto la disminución de visitantes, reduce los ingresos económicos de los administradores y por ende la falta de recursos para la restauración del sitio, lo que demerita la calidad del servicio turístico (figura 2.170).



**Figura 2.170 Inundación en la reserva ecológica Cascadas de Reforma**

- **Lagunas urbanas**

Los efectos de la pasada inundación de 2007 aún no habían sido solucionados cuando en el 2008 nuevamente se afectaron las principales lagunas de Villahermosa, por una nueva precipitación pluvial y fluvial, a lo que se le suma el desbordamiento del río Viejo Mezcalapa, acarreado con ellas gran cantidad de desechos sólidos, sedimentos y aguas negras provenientes de las redes municipales.

Los principales cuerpos de agua afectados fueron:

- Laguna de las Ilusiones
- Laguna el Camarón
- Laguna Tabasco 2000
- Laguna el Espejo
- Laguna la Aduana
- Laguna Loma de Caballos

Los constantes escurrimientos sumados a los rebosamientos de los drenajes municipales aportaron aguas negras, residuos sólidos y sedimentos a los cuerpos de agua lo que propició azolvamientos que disminuyeron la profundidad promedio; a su vez se modificaron los parámetros fisicoquímicos y el comportamiento ambiental de los mismos. Todo esto repercutió en la flora y fauna de los ecosistemas, ejemplo de ello es el incremento de la población de malezas acuáticas en la Laguna el Espejo y Loma de Caballo. Lo anterior fue corroborado en los recorridos de supervisión que se realizan en alguno de estos cuerpos de agua por el Departamento de Lagunas Urbanas de la SERNAPAM. Se estima que posterior a las lluvias de septiembre/octubre de 2008 se incrementó el aporte de desechos sólidos y hubo mayor azolvamiento de los cuerpos de agua.

Por lo anterior se implementaron actividades para la recuperación del equilibrio ecológico y los servicios ambientales que proporcionan. Concretamente, se han propuesto algunas acciones:

- Recuperación de la calidad ambiental de las lagunas urbanas de la ciudad de Villahermosa. (oxigenación, dilución de contaminantes)
- Recuperación de la capacidad de regulación pluvial de algunas lagunas de Villahermosa. (dragado de sedimentos)
- Contribución al embellecimiento paisajístico de los cuerpos de agua.
- Eliminación de malezas acuáticas: 100 has.
- Recolección de residuos sólidos: 250 mts<sup>3</sup>.
- Control de maleza perimetral: 30 has.

Con estas acciones se pretende recuperar estos cuerpos de agua con alto valor estético y ecológico para la ciudad, pues son zonas que contribuyen a mitigar el impacto de las temperaturas de la mancha urbana, son receptores de gran cantidad de aguas en temporadas de lluvias y ayudan a la conservación de espacios verdes y la mitigación del calentamiento global (figura 2.171). La inversión requerida para la recuperación ambiental de las lagunas es de \$41,100,000 los que se desglosan de la siguiente manera:

**Tabla 2.141 Acciones necesarias para la recuperación de las lagunas**  
(Miles de pesos)

Propuesta	Acciones	Costo aproximado (miles de pesos)	Observaciones
Recuperar la calidad ambiental de las lagunas urbanas de la ciudad de Villahermosa	Instalar una serie de oxigenadores, rebombeo de agua, sistemas para retención de sólidos y sedimentos	10,000.00	Laguna el Espejo Laguna de las Ilusiones. Laguna el Camarón
Recuperar la capacidad de regulación pluvial de algunas lagunas de Villahermosa	Dragado de sedimentos	19,000.00	Dragado, transporte y disposición de 20,000 m <sup>3</sup> de sedimentos
Contribuir en el embellecimiento paisajístico de los cuerpos de agua	Retirar o adecuar infraestructura de los márgenes que rompan con el paisaje o dañen el equilibrio ecológico,	10,000.00	Retirar bardas, adecuar drenajes, conformar y acondicionar talud
Control de malezas acuáticas (eliminación): 100 has	Controlar de manera mecánica las malezas acuáticas que proliferan	1,000.00	Dato obtenido con base en costo aproximado en años anteriores, con equipos mecánicos
Recolección de residuos sólidos: 250 mts <sup>3</sup>	Colecta manual de desechos sólidos, con apoyo de lanchas de motor	60.00	Incluye combustibles, mano de obra, transporte y herramientas
Control de maleza perimetral: 30 has	Control manual de vegetación que prolifera en márgenes de cuerpo de aguas y que pueden invadir espejos de agua.	50.00	Incluye combustibles, mano de obra, transporte y herramientas
<b>Total</b>		<b>41,110.00</b>	



**Figura 2.171 Vegetación invadiendo cuerpos de agua**

- **Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA´s)**

El gobierno del estado a través de la SERNAPAM administra dos Unidades de Manejo, las cuales son: La UMA, Granja de Tortugas y la UMA Granja de Cocodrilos, las mismas que durante los eventos de 2007 fueron objeto de severos daños, por lo que la dependencia ha realizado esfuerzos para mitigarlos.

Los daños ocasionados en 2007 no habían sido corregidos cuando se presenta una nueva contingencia en septiembre de 2008 ocasionando daños en la UMA de Tortugas, a continuación se describen los daños.

- UMA Granja de Tortugas, ubicada en Tucta, Nacajuca.
  - Fisuras en la barda perimetral que delimita la granja y en las que dividen los estanques rústicos.
  - Derrumbe del talud de un estanque rústico, lo que ocasionó socavamiento y fisuras de la barda perimetral.
  - Para drenar el agua de las áreas verdes y los acuaterrios, fue necesario abrir canales en los andadores de concreto y hacer boquetes en las barda perimetral y en las que dividen algunos estanques.
  - Fuga de organismos, por lo que a la fecha se están realizando los censos correspondientes para determinar las posibles pérdidas.

Inversión requerida para su reparación asciende a \$400,000 (figuras 2.172 y 2.173).

- UMA Granja de Cocodrilos, ubicada en Ranchería Buena Vista, Centro.

En el 2008 para esta granja solo se registraron inundaciones en sus alrededores, afectando el ingreso del personal para suministrar alimento a los ejemplares, lo que fue sorteado con el apoyo de embarcaciones conocidas como cayucos.

Cabe señalar que por la naturaleza de la SERNAPAM se han acercado administradores de UMA particulares, que han compartido la información de los daños ocasionados por las lluvias de septiembre de 2008, uno de estos casos es el siguiente.

- UMA de Tepezcuintle

Se ubica en el ejido Pomoca del municipio de Tacotalpa, administrada por la sociedad de solidaridad social denominada “Yotiot Jalau”, misma que reportó los siguientes daños:

- Daño a la infraestructura perimetral de la UMA
- Daño por deslave en la propiedad de la UMA
- Daño a cinco organismos de tepezcuintle

Inversión requerida para su reparación asciende a \$75,000.



**Figura 2.172 Granja afectada por la inundación**



**Figura 2.173 Mobiliario y equipo de UMA afectado por la inundación**

### **Vivero de plantas**

Dentro de los proyectos operativos que realiza la SERNAPAM, se cuenta con un vivero de plantas nativa, cuya producción es destinada principalmente para la reforestación de las Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal. Se ubica en el kilómetro 0.5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas en las instalaciones de la División Académica de Ciencias Biológicas, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

La alta precipitación pluvial ocasionó encharcamientos en sus instalaciones, repercutiendo en daños a plántulas que todavía se encontraban en camas de crecimiento, el exceso de humedad propició la proliferación de hongos, los que dañaron la colecta de semillas y con ello merma la productividad del vivero.

La inversión requerida, considerando el esfuerzo para las colectas y propagación de plántulas, se estima debe cubrir una pérdida de \$10,000.

El vivero de la reserva Pantanos de Centla también sufrió daños pero no se cuenta con cuantificación. .

### **Reserva de la Biósfera, Pantanos de Centla**

Durante los eventos de 2008 se evaluaron once proyectos para el “Establecimiento de módulos de engorda de pejelagarto (*Atractosteus tropicus*) en estanques de geomembrana”, en la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla, así como la “Unidad de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Tortugas dulceacuícolas (*T. scripta* y *D. mawii*)”, en la Rancharía Tabasquillo primera sección del municipio de Centla, con la finalidad de realizar un diagnóstico de su situación actual, detectar posibles daños a la infraestructura, equipos e insumos (peces y/o alimento balanceado) debido a la inundación que en esos momentos se presentó en el estado de Tabasco.

Referente a los proyectos apoyados por al PROCODES sólo se reportaron afectaciones en la Ribera Alta segunda sección Salsipuedes del municipio de Centla y Ribera alta Bitzal segunda sección del municipio de Macuspana. En estos dos casos se tuvieron pérdidas de una cantidad total de 1,150 kg de alimento balanceado para peces debido al nivel de agua que se alcanzó en estos sitios. En los demás proyectos, hasta el momento no se han presentado mayores problemas en cuanto a su operación ni pérdidas de infraestructura, equipos e insumos.

En cuanto a los proyectos derivados del convenio PEP-CONANP aunque se reporta una pérdida de 2,100 pejelagartos en tres de los 10 módulos establecidos, no se tienen los datos definitivos de afectaciones a la infraestructura, equipos e insumos ya que no es posible cuantificarlas dadas las condiciones que aún prevalecen en cada uno de los sitios donde están ubicados los proyectos.

Los montos de pérdidas se estiman en \$150,000.

En la Estación Central Tres Brazos hubo daños en el estacionamiento, oficinas, bodegas, sala audiovisual, mobiliario, bar y muelle (figura 2.174). El monto de los daños a las instalaciones alcanza a un estimado de \$500,000, lo cual ha sido solicitado.



**Figura 2.174 Muelle afectado por la inundación**

### **Otros cuerpos de agua**

Dentro de la problemática registrada posterior a los acontecimientos ocasionados por la excesiva precipitación pluvial registrada en la ciudad de Villahermosa a finales de septiembre de 2008, se acumularon desechos sólidos y malezas acuáticas en los pilares de soporte de los puentes de diversas vías de comunicación, poniendo en riesgo su estabilidad.

Uno de los ríos que presentó importante acumulación de desechos sólidos y malezas fue el río Viejo Mezcalapa, el cual fue invadido principalmente por lirio acuático, poniendo en riesgo la estabilidad del puente el Cometa que comunica a la colonia Cura hueso. Con la finalidad de atender el llamado de la población y evitar el colapso del puente, la Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental efectuó trabajos de control de malezas acuáticas en mencionado río, enfatizando los esfuerzos en la base del puente.

Para ello se empleó el Equipo Aqua-Dozer, logrando controlar 5 hectáreas de malezas acuáticas siendo la más representativa el lirio acuático, acción que tuvo una inversión de \$20,000.

### **Limpieza y saneamiento de playas**

En los municipios de Centla y Paraíso, a través del programa de empleo temporal la SEMARNAT realizaron limpieza de playas de todos los residuos sólidos (envases y bolsas de plástico) que arriban a la costa por las mareas, incrementados por los eventos de septiembre y octubre 2008. Estas obras y acciones se realizaron con personas de las comunidades de las playas de la colonia El Bosque de El Ejido El Bellote, ranchería Carlos Rovirosa del municipio de Centla y de el ejido Chiltepec y Ranchería Las Flores del municipio de Paraíso. Estas labores se llevarán a cabo del 1 de febrero al 30 de abril de 2009, utilizando un total de \$6,000 jornales de mano de obra, con monto aproximado de \$400,000 en un total de 25 km de longitud de playas en las comunidades antes mencionadas.

## **Ordenamiento Ecológico**

El ordenamiento ecológico del territorio representa una herramienta estratégica para el desarrollo de la entidad ya que contribuye a la planeación y orientación del uso del suelo, articula políticas públicas de los tres órdenes de gobierno y minimiza conflictos e incrementa los consensos.

Tabasco actualmente cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico; sin embargo, la inundación del 2007 motivó a revisar y analizar el modelo y los criterios ecológicos que lo componen, lo que determinó iniciar un proceso de actualización del mismo. Dicho proceso tiene como propósito fundamental obtener un Programa de Ordenamiento Ecológico acorde a las circunstancias, la realidad imperante y con una perspectiva que considere los efectos del cambio climático y contribuya al desarrollo integral de Tabasco.

Por lo anterior, durante el 2008 la SERNAPAM realizó las gestiones con el gobierno federal y estatal para obtener los recursos económicos y la asistencia técnica que permitieran comenzar el proceso. Por lo que en agosto de 2008, la SERNAPAM y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, UJAT, suscribieron el acuerdo de coordinación para tal propósito.

Es importante mencionar que la conclusión del proceso para la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del estado será en 2009, lo que permite incorporar además la información generada de la contingencia de 2008.

## **Cambio Climático**

El calentamiento global según los expertos es el más grande problema ambiental al que nos enfrentamos en este siglo, con efectos adversos de alta significación para Tabasco, como son el incremento de la temperatura media global, la elevación del nivel del mar, la intensificación de fenómenos hidrometeorológicos, lo que incrementa la vulnerabilidad de los sectores productivos, la salud, disponibilidad de agua y los asentamientos humanos. Por lo tanto, la adaptación constituye el enfoque y la tarea de mayor importancia para la seguridad estratégica nacional y del estado. Las proyecciones indican que si se continúa con el ritmo actual de uso energético, el incremento de la temperatura será de más de 4° C para el año 2100.

El gobierno del estado de Tabasco consiente de la gravedad de la situación y habiendo vivido las experiencias del 2007 y 2008 con inundación severas que afectaron a gran parte de la población, ha establecido políticas públicas de largo alcance y bajo una perspectiva de transversalidad, implementando programas y elaborando estudios para la definición de acciones de mitigación y de adaptación. En este sentido se instaló el Comité Interinstitucional de Cambio Climático del estado de Tabasco, instancia que tiene por objetivo principal impulsar, promover, planificar y evaluar políticas y acciones de prevención, mitigación y adaptación ante el Cambio Climático. Está conformado por representantes del sector público en sus tres órdenes (federal, estatal y municipal), el sector académico y de investigación, así como los estratos social, productivo y empresarial.

Al mismo tiempo, y tomando como base la Estrategia Nacional de Cambio Climático se están realizando estudios de forma coordinada con el Instituto Nacional de Ecología (INE), y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para determinar la vulnerabilidad de Tabasco ante este fenómeno. Con el objetivo final de implementar el Programa Estatal de Cambio Climático. También se impulsó el proyecto “Red Académica de Desastres” con financiamiento del Programa de Fondos Mixtos del CONACYT, con la participación de varias instituciones académicas de prestigio internacional y nacional.

Simultáneamente, se llevaron a cabo gestiones ante el BID para obtener recursos no reembolsables del fondo SECCI (Sustainable Energy and Climate Change Initiative) para la elaboración del Programa Estatal de Cambio Climático, por un monto de \$200,000 dólares.

Asimismo en junio del 2008, se realizó el Taller Regional de Cambio Climático en el que participaron expertos de nivel nacional y que fue impartido a personal de instituciones de los tres niveles de gobierno, académicas y público en general

Actualmente se cuenta con información derivada de los siguientes estudios:

- Evaluación de la vulnerabilidad de los estados del sureste de México ante lluvias extremas debidas a la variabilidad climática y el cambio climático.
- Evaluación del efecto de la elevación del nivel del mar en la planicie costera tabasqueña del golfo de México, y geomorfología de la planicie tabasqueña y erosión costera de Tabasco realizados por UJAT y el Instituto de Geografía de la UNAM.
- Dinámica costera del Litoral de Tabasco y su impacto en la Industria Petrolera. UAEM-PEMEX. En desarrollo.

### **Contaminación por derrames**

Aún cuando se reportaron accidentes y derrames provenientes del sector petrolero, no se cuenta con información para evaluar monetariamente este fenómeno.

### **Resumen de daños y pérdidas**

Siguiendo la metodología elaborada por CEPAL, se distinguen estos tipos de daños para afectos de evaluación de los daños:

- Daños al Patrimonio, que significan impacto en la infraestructura, capital, instalaciones, inventarios de recursos. Este tipo de efecto ocurre inmediatamente, durante o después del fenómeno que causa el desastre.
- Pérdidas (flujos), que son efectos en los flujos de producción, baja en los ingresos e incremento de gastos. Son percibidos tras el fenómeno, por un periodo de tiempo que puede ir de semanas a meses, hasta que se inicia la recuperación.

De acuerdo con los datos obtenidos durante el ejercicio, se han estimado cifras de daños y pérdidas en el medio ambiente durante las inundaciones en Tabasco ocurridas en septiembre y octubre 2008, en lo que se refiere a lo que se podría llamar “sector ambiental” en sentido restringido. Por cierto, dado el carácter de transversal del tema, muchos otros daños y pérdidas ambientales aparecen asociados a áreas productivas (agricultura sobre todo), infraestructura y sectores sociales:

**Tabla 2.142 Resumen de daños y pérdidas**  
(Miles de pesos)

Concepto	Efectos de las inundaciones	Daños al patrimonio	Pérdidas monetarias	Total
Áreas protegidas	Pantanos de Centla: peces nativos, tortugas, pejelagartos	500.0 (Estación Central Tres Brazos )	150.0 (alimentos y crías)	650.0
Biodiversidad	UMAS: tortugas, cocodrilos, tepezcuintle	475.0	---	475.0
Lagunas urbanas	Escurremientos, contaminación, desechos sólidos, malezas azolvamientos	---	41,100.0 (inversión)	41,100.0 (inversión)
Residuos sólidos	Contaminación de playas río Mezcalapa (limpieza)	---	400.0	420.0
Recursos forestales	Daños a viveros	---	20.0	10.0
<b>Total</b>		<b>975.0</b>	<b>41,680.000</b>	<b>42,655.0</b>

### Estrategias de acción

Es necesario reforzar el trabajo de comprensión de la problemática ambiental, por lo cual se señala a continuación un conjunto de tópicos de carácter estratégico que será importante abordar en el futuro:

- Consolidación del enfoque post 2007 que implica una fuerte introducción de las consideraciones ambientales en las políticas de desarrollo estatales, tanto globales como sectoriales.
- Desarrollo de estudio sobre la problemática de la deforestación en las cuencas altas, señalado como un posible origen de las últimas inundaciones. Para ello se requiere un enfoque integrado con otros estados adyacentes (Chiapas, Campeche) e incluso con la República de Guatemala.
- Abordaje urgente del problema del azolvamiento de los ríos, sobre todo en la región que más sufrió con las inundaciones del 2008. El tema se liga al anterior señalado, y por cierto comporta acciones de largo plazo. Sin embargo, también hay la necesidad de prontas acciones de reparación de los fondos de los ríos que por su degradación son precisamente causa de las inundaciones..
- Estudios de la contaminación biológica, contaminación por agroquímicos, y contaminación por residuos sólidos. Son temas en los cuales se requiere mucha mayor cooperación interinstitucional, así como el apoyo de estudios científicos para conocer los efectos de estos fenómenos sobre la salud humana y animal, la producción agrícola y frutícola, la calidad de la vegetación.
- Estudios científicos de especies dañinas, especies exóticas, malezas, pestes... Importante en región de los ríos y en las lagunas urbanas.
- Desarrollar estudios sobre los efectos cambio climático, las nuevas condiciones territoriales que implicará y las proyecciones en materia de desastres.

- Reforzar la cooperación entre el gobierno federal, el gobierno estatal, los ayuntamientos y los sectores productivos en materia ambiental. Sobre todo en zonas rurales, donde el tema ecológico no es siempre bien comprendido por los actores locales y la conciencia ambiental suele ser débil.
- Desarrollar programas para la creación de zonas urbanas de menor riesgo, haciendo uso de enfoques de ordenamiento ecológico-territorial.

## Efectos macroeconómicos

### Tabasco en cifras

Tabasco es uno de los 31 estados que junto con el Distrito Federal conforman las 32 entidades federativas de México. Situado en el sureste del país; cuenta con 2,039,000 habitantes, distribuidos en 24,738 km<sup>2</sup> (1.3% de la superficie total del país). Su capital es la ciudad de Villahermosa. El estado se extiende por la llanura costera del golfo de México, con su porción meridional sobre la sierra del norte de Chiapas. Colinda, al norte, con el golfo de México y el estado de Campeche, al sur con el estado de Chiapas, al este con el estado de Campeche y la República de Guatemala y al oeste con el estado de Veracruz.



**Figura 2.175** Tabasco

Fuente: INEGI, 2008.

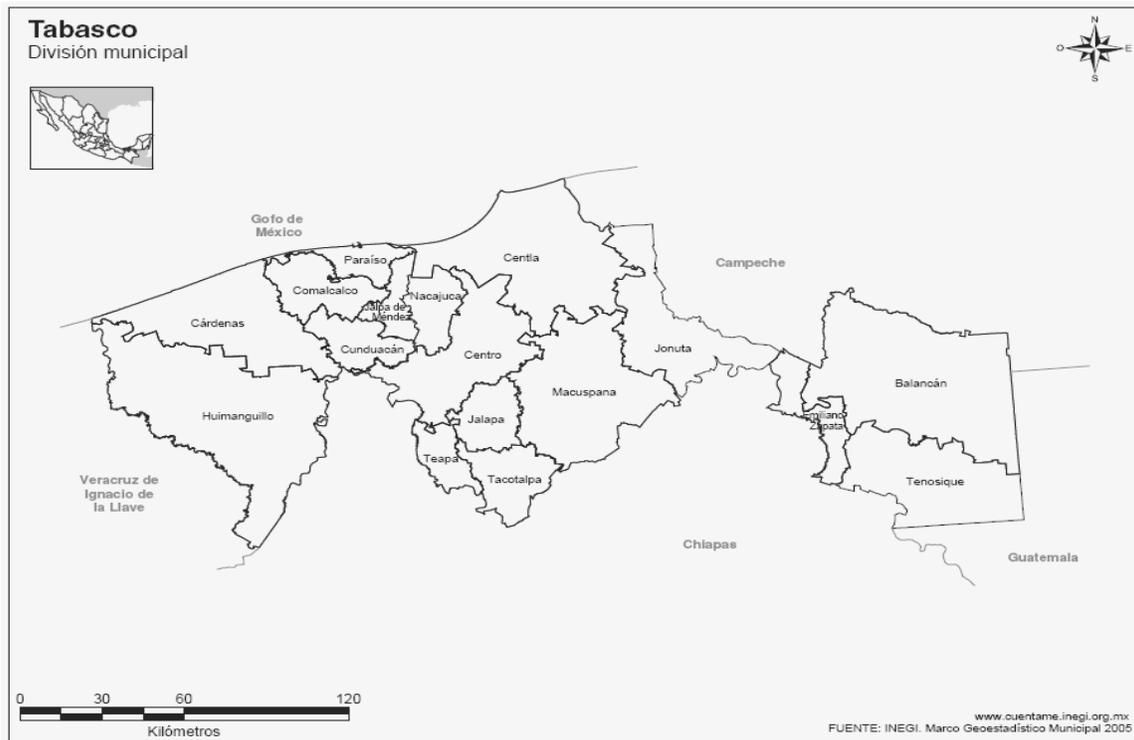
### Dinámica poblacional

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) el estado de Tabasco cuenta con una población de 2,039,000 habitantes; de los cuales el 50.6% son mujeres y el 49.4% restante son hombres, lo que representa aproximadamente el 1.91% del total nacional, y colocan a Tabasco en el vigésimo lugar nacional según su población.

En 1980, la población del estado ascendía a 1,062,961 habitantes; mientras que en 1990 era de 1,501,744 habitantes; en 1995 la población aumentó a 1,748,769 habitantes; esto indica un

crecimiento anual promedio del 3.2% en el periodo 1980-2008. Aunque el mayor crecimiento demográfico se dio a partir de la década de los 60's, debido al crecimiento de la industria petrolera en la región y el desarrollo de grandes proyectos agrícolas, como el Plan Chontalpa.

La densidad de población del estado es de aproximadamente 81 habitantes por km<sup>2</sup>. Villahermosa es la mayor aglomeración urbana, con una población de más de 600,000 habitantes; pero la Chontalpa es la zona con la mayor densidad de población, con localidades importantes como Comalcalco, Cunduacán y Heroica Cárdenas, mientras que los municipios más densamente poblados son Comalcalco y el Centro, con más de 200 habitantes por kilómetro cuadrado. El oriente del estado es la región que presenta la menor densidad de población, la mayoría de los asentamientos de esa región se ubican sobre las márgenes del Usumacinta.



**Figura 2.176** División municipal del estado de Tabasco

### Indicadores sociodemográficos

Existen 52,139 hablantes de alguna lengua indígena en el estado. De esta cifra, se sabe que el 0.5% de ellos no domina el español, mientras que el 96.6% sí lo hace; el 2.9% restante no está especificado. Las lenguas más importantes, según el número de hablantes en el estado, son el chontal de Tabasco (32,367 hablantes), el chol (11,125 hablantes) y el tzeltal (1,900 hablantes); el resto de las lenguas habladas en Tabasco no alcanza el millar de hablantes.

La tasa de natalidad es de 19.3 nacimientos por cada mil habitantes al año, ligeramente superior a la tasa nacional; colocándose Tabasco en el noveno lugar nacional en este rubro. La esperanza de vida en el estado es de 82.5 años, mientras que la tasa de mortalidad es de 4 muertes por millar al año, inferior a la tasa nacional; el estado se ubica en el 26º lugar nacional en ambas categorías.

El alfabetismo en habitantes de más de 15 años es del 91.3%; en hombres asciende a 93.1% y en mujeres es de 89.6%. Tabasco ocupa el primer lugar nacional en cuanto a cobertura de la demanda de educación preescolar; con el 87.8% cubierto. El 87.6% de la población mayor de 15 años posee estudios posteriores a la escuela primaria, el 16.1% cuenta tan sólo con esta última; mientras que el 4.7% de la población no terminó la primaria o no ha recibido instrucción alguna.

El 70.4% de los tabasqueños es católico; mientras que el 13.6% son protestantes. El 5.0% profesa otra religión o creencia.

### **Indicadores económicos**

La actividad económica que más aporta al producto interno bruto del estado es el sector de servicios, seguido por el comercio, entre ambos generan más del 60% del PIB estatal. Otra actividad importante es la extracción de petróleo, pues Tabasco es el segundo productor nacional de petróleo crudo, después de Campeche.

En 2006 el sector primario representó el 6.6% del producto estatal total; esto engloba los sectores agrícola, ganadero, silvícola y pesquero y piscícola. Los principales productos agrícolas son: plátano, caña de azúcar, cacao, arroz, maíz y otros cultivos frutales.

La industria manufacturera aportó 4.7% del total; esto engloba los sectores de alimentos procesados, textil, papelerero, petroquímico, entre otros. Las industrias de la construcción y la generación de energía produjeron, en conjunto, 8.3% del PIB estatal. El estado también obtuvo cerca del 12% por concepto de extracción de petróleo y otras actividades mineras.

En conjunto, el sector terciario constituye el principal motor de la economía tabasqueña; aportando un total de 70% del PIB estatal. Las principales actividades están comprendidas en las ramas de servicios personales, bancarios y financieros, comunicaciones y transporte y comercio.

Los efectos globales o macroeconómicos se estimaron siguiendo los lineamientos generales sugeridos por el manual de la CEPAL para la estimación de los efectos socioeconómicos de los desastres. La consolidación de los mismos se obtuvo tomando como línea de base las estimaciones realizadas por las autoridades económicas del gobierno de Tabasco, antes y después de las inundaciones de septiembre y octubre de 2008 y luego estas se contrastaron con los resultados de la evaluación sectorial y la estimación de daños y pérdidas realizada por la misión de evaluación de la CEPAL y CENAPRED.

Las estimaciones presentadas se realizaron a partir de la información oficial disponible así como de los datos ofrecidos por fuentes del sector privado y las representaciones de las secretarías federales en la entidad. Los datos se presentan en millones de pesos, a menos que se indique lo contrario.

Los impactos en términos de daños (acervo, patrimonio, bienes, estructuras construidas, capital natural afectado) y las pérdidas (en términos de producción, ingresos, empleo, medios y calidad de vida con impactos diferenciales entre mujeres y hombres), erogaciones estatales y privadas en la emergencia, alteración de balances fiscales de los distintos órdenes de gobierno y requerimientos de flujos de gasto para la compensación a sectores sociales desprotegidos, y de inversión para la rehabilitación y reconstrucción resultan importantes para el estado debido a su efecto acumulativo por los desastres de 2007. Sin embargo, los efectos del desastre de 2008 sobre el desempeño de la economía nacional serán muy limitados.

Los efectos totales de las inundaciones en 2008 no alcanzaron niveles significativos al punto de alterar el cumplimiento de las metas macroeconómicas establecidas por las autoridades económicas en el Plan Estatal de Desarrollo 2007-2012. El cumplimiento de las mismas estará más bien sujeto a las condiciones de reactivación general de la economía en el ámbito sectorial.

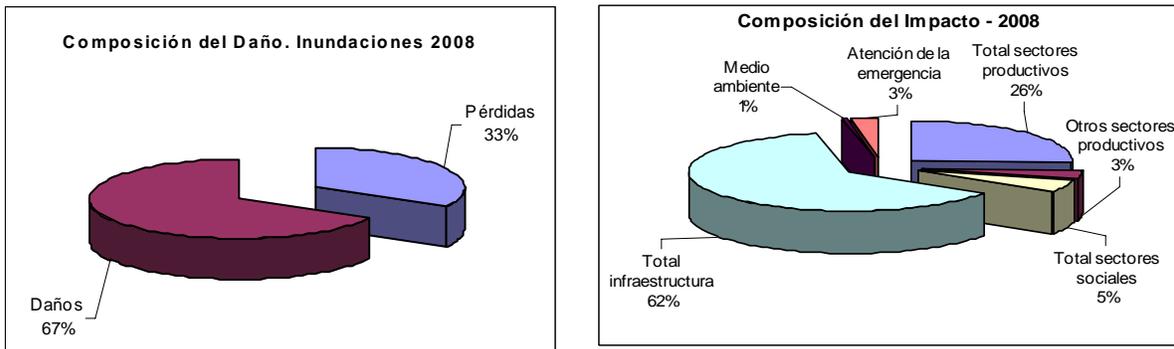
La cifra total de daños y pérdidas ha de tomarse como una evaluación integral, de todos los sectores, actividades y estratos sociales afectados. Por lo tanto dicho monto no ha de interpretarse ni como los recursos que el estado u otros órdenes de gobierno tienen que compensar, ni como cifras indicativas para el acceso a los fondos que el país ha dispuesto para atención de desastre como FONDEN u otros.

En conjunto los daños y pérdidas causados por el desastre ascendieron a 5,277.2 millones de pesos, los cuales de acuerdo con el tipo de cambio publicado por el Banco de México publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre 2008 (12.8342) equivalen a 411.18 millones de dólares. Esta cifra se compara positivamente con lo ocurrido en 2007, cuyas inundaciones afectaron a todo el estado, incluyendo su capital. Si se toma en cuenta la estimación del PIB realizada por la Secretaría de Planeación Económica del estado que alcanza los 120 mil 046 millones de pesos corrientes para 2008, el impacto del desastre representó 4.29% del PIB estatal.

**Tabla 2.143 Daños y pérdidas en 2008**  
(En millones de pesos)

Sector	Daños	Pérdidas	Total	Público	Privado	Proporción del total
<b>Total general</b>	<b>3,186.6</b>	<b>2,090.6</b>	<b>5,277.2</b>	<b>3,838.7</b>	<b>1438.5</b>	<b>100.0</b>
<b>Total sectores productivos</b>	<b>170.0</b>	<b>1,188.0</b>	<b>1,358.0</b>	<b>679.0</b>	<b>679.0</b>	<b>25.73</b>
Agricultura	85.0	594.0	679.0	0.0	679.0	12.86
Actividad agrícola	0.0	498.1	498.1	498.1	0.0	9.43
Actividad pecuaria	85.0	95.9	180.9	180.9	0.0	3.43
Pesca y acuicultura	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Actividad silvícola	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Otros sectores productivos</b>	<b>92.9</b>	<b>70.0</b>	<b>162.9</b>	<b>1.0</b>	<b>161.9</b>	<b>3.09</b>
Comercio, industria y servicios	92.4	30.2	122.6	0.0	122.6	2.32
Turismo y restaurantes	0.5	39.8	40.3	1.0	39.3	0.76
<b>Total sectores sociales</b>	<b>48.9</b>	<b>230.5</b>	<b>279.4</b>	<b>103.6</b>	<b>175.7</b>	<b>5.29</b>
Vivienda	12.3	163.4	175.7	0.0	175.7	3.33
Salud	2.9	51.0	53.9	53.9	0.0	1.02
Educación	30.7	15.4	46.1	46.1	0.0	0.87
Impacto en la cultura	3.0	0.7	3.7	3.7	0.0	0.07
<b>Total infraestructura</b>	<b>2,872.8</b>	<b>422.1</b>	<b>3,294.9</b>	<b>2873.0</b>	<b>421.9</b>	<b>62.44</b>
Carreteras	2,662.8	421.9	3,084.7	2,662.8	421.9	58.45
Puertos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Energía	0.2	0.2	0.4	0.4	0.0	0.0
Agua y saneamiento	209.8	0.0	209.8	209.8	0.0	3.98
Obras hidráulicas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Medio ambiente</b>	<b>1.0</b>	<b>41.7</b>	<b>42.7</b>	<b>42.7</b>	<b>0.0</b>	<b>0.81</b>
<b>Daños y pérdidas de las mujeres</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
<b>Atención de la emergencia</b>	<b>1.0</b>	<b>138.3</b>	<b>139.3</b>	<b>139.3</b>	<b>0.0</b>	<b>2.64</b>

Fuente: CEPAL, con base en cifras oficiales.



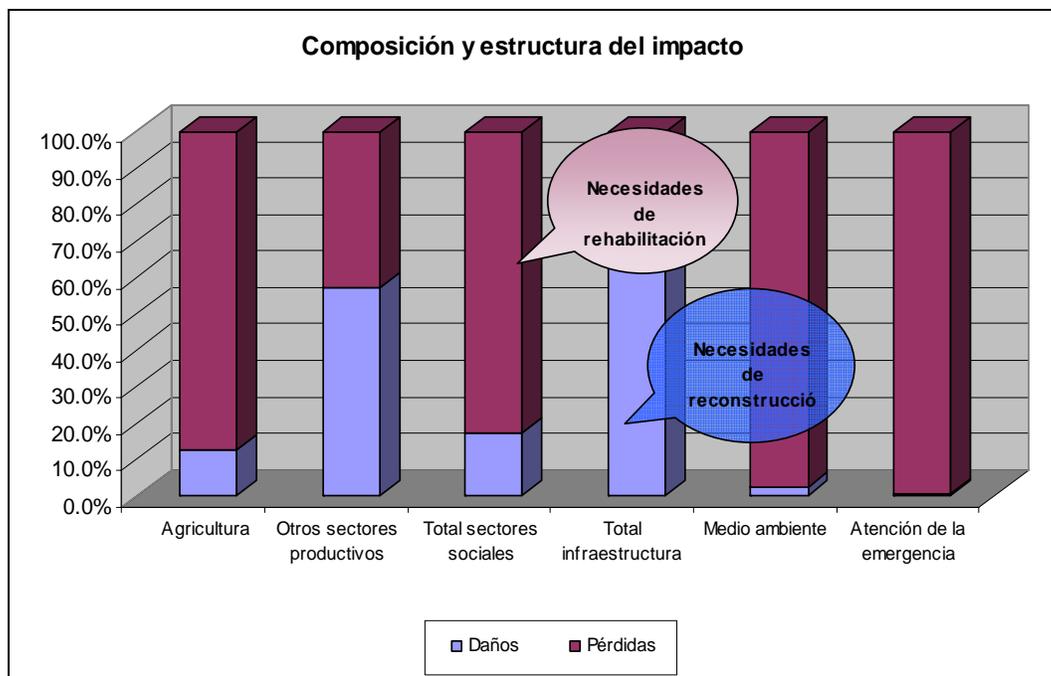
**Figura 2.177 Composición del impacto económico de las inundaciones 2008**

En términos acumulados, el mayor impacto monetario se registró en el sector de infraestructura (62.44% del total de efectos), influidos por las considerables pérdidas en el rubro de carreteras (58.45%) y en el sector de agua y saneamiento (3.98%). El rubro de energía reportó daños y pérdidas por 0.4 millones de pesos. Los sectores agrícola y pecuario en conjunto siguieron en la lista de afectaciones con un monto de 679 millones de pesos (12.86% del total). Cabe destacar asimismo el impacto del fenómeno en los sectores de comercio, industria y servicios con una afectación de 122.6 millones de pesos (2.7% del total). Turismo y restaurantes reportó afectaciones totales por 40.3 millones de pesos.

Los sectores sociales se ubicaron en la tercera posición de afectaciones con 279.4 millones de pesos (5.29% del total). Dentro de este grupo, la vivienda fue el rubro que por sí solo acumuló las mayores pérdidas, 175.7 millones de pesos debido a las inundaciones y afectación que sufrieron en mayor o menor grado más de 2 mil viviendas. También en el sector educativo los daños alcanzaron los 46.1 millones de pesos por el gran número de aulas afectadas. En esta ocasión, de menor consideración al impacto anotado en los sectores sociales fueron los efectos sobre el sector salud que en su conjunto representan el 1.2% del total de pérdidas y daños sufrida en todo el estado.

El sector de medio ambiente registró daños y pérdidas por un monto de 42.7 millones de pesos (0.81% del total) y la atención de la población durante la emergencia derivó en desembolsos por 139.3 millones de pesos (2.64% del total).

Las afectaciones ocasionadas por las lluvias extraordinarias es resultante de la exposición incrementada a amenazas por procesos de variabilidad y cambio climático; de una vulnerabilidad construida a lo largo de muchos años, y de los efectos de cuencas intervenidas y no intervenidas tanto en el estado de Tabasco como de una zona más amplia del sureste del país. Tal vulnerabilidad si bien tiene una causalidad asociada a fenómenos climáticos y físicos deriva de manera directa en daños distintos y no necesariamente relacionada causalmente. El desastre, de 2007 y ahora éste en 2008, apunta a un problema sistémico en el control hidráulico, el caudal incrementado de afluentes de estas cuencas no controladas y la acumulación y depósito de sedimentos acarreados por el agua que saturó los ríos como consecuencia de las precipitaciones de 2008. Es decir que la inundación se agrava por factores antrópicos a la vez complejos y acumulados por un proceso de desarrollo espacial, económico y social de muchas décadas.



**Figura 2.178 Composición y estructura del impacto**

A partir de la cuantificación de daños y pérdidas se tiene un primer perfil del tipo de recursos que se requerirá y el destino de los mismos entre fondos de inversión para la reconstrucción del acervo dañado (destruido total o parcialmente) y asignación de presupuestos para la rehabilitación que reduzcan las pérdidas surgidas, así como de en qué sectores se concentran las mayores necesidades. Se requieren acciones necesarias en el corto plazo frente a la próxima estación de lluvias a fin de tener opciones y prevención con escenarios alternativos a fin de evitar una nueva catástrofe. Pero es más importante aún analizar las perspectivas a mediano y largo plazo de la región implicada considerando escenarios posibles de intervención y con escenarios de impactos potenciales del cambio climático global que requerirán de inversiones en proyectos de mitigación.

Desde las inundaciones de 2007, la propuesta del gobierno del estado es comprensiva y coherente, al estar centrada en tres componentes: (a) un programa de reconstrucción y reactivación para transformar Tabasco que implica una reorientación de la propuesta del plan de desarrollo estatal de la presente administración; (b) un plan hidráulico de tipo comprensivo, con visión regional (involucrando todas las cuencas activas, tanto controladas como no controladas), multidimensional y más regenerativo que defensivo para reequilibrar la sustentabilidad de vivir con el agua; y (c) un programa maestro de prevención y protección civil, con un énfasis en acciones inmediatas y de corto plazo un fuerte componente de monitoreo y alerta temprana y la reubicación de casi 5 mil familias.

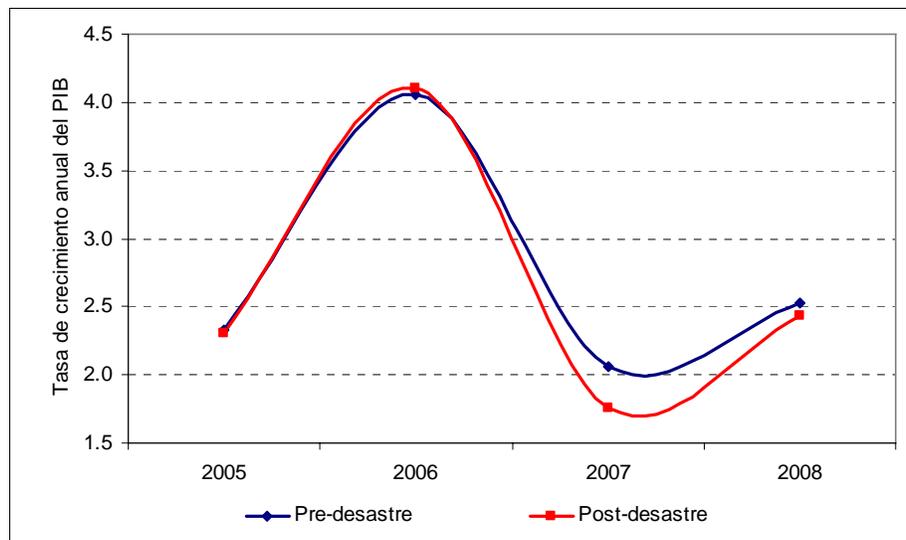
### **La evolución económica esperada en 2008 después del desastre**

Las inundaciones de septiembre y octubre de 2008 afectaron a 15 de los 17 municipios que conforman la entidad, ocasionando daños y pérdidas particularmente al sector de infraestructura de comunicaciones y transportes, de agua y saneamiento, a la agricultura, al sector de la vivienda y al comercio.

## Principales tendencias

De acuerdo con cifras oficiales, se esperaba un crecimiento del PIB estatal de 2.5% para 2008. Este crecimiento estaría determinado principalmente por el crecimiento del sector agrícola, el aumento del turismo y la inversión en las obras de reconstrucción por las inundaciones de 2007. Pero, dadas las inundaciones en 2008 es factible esperar un menor crecimiento para la entidad. Así, es probable que el PIB experimente una caída que iría de 0,1% a 0,3%, dependiendo de la velocidad de las obras de reconstrucción (el proceso de reconstrucción compensaría la pérdida inicial). Con todo, estas inundaciones no representan por sí mismo un problema de desajuste de los principales agregados macroeconómicos para Tabasco.<sup>41</sup>

El impacto de los desastres asciende a 5,277.2 millones de pesos que equivalen a 4.29% del PIB del estado de Tabasco de 2008. El impacto, si bien no es capaz por sí solo de alterar el ritmo de crecimiento del estado ni la senda de crecimiento tendencial de largo plazo, puede desviar recursos y generar mayores presiones fiscales en un contexto de crisis económica nacional y mundial. El gráfico (figura 2.179) muestra las tasas de crecimiento del PIB en los escenarios predesastre y postdesastre. Las diferencias entre ambos escenarios resultan muy poco significativas para 2008.<sup>42</sup>



**Figura 2.179** Comportamiento anticipado del PIB estatal antes y después del desastre, 2005 a 2008

Fuente: CEPAL, con base en cifras oficiales

<sup>41</sup> Los efectos acumulados de los desastres y su dinámica intertemporal tienen efectos que pueden ser cuantificados, usando técnicas cuya aplicación escapa al propósito de este documento.

<sup>42</sup> Los datos de esta gráfica provienen de estimaciones preliminares por lo que es posible que no se represente adecuadamente la realidad sino más bien una tendencia del PIB, de tal manera que los resultados obtenidos en este ejercicio deben servir como una aproximación solamente y pueden cambiar sujetos a la disponibilidad de información más reciente.

### **Efecto fiscal**

Para 2008 la entidad federativa más endeudada como proporción de su propio Producto Interno Bruto estatal es Tabasco, con 3.9%, seguido por Chiapas con 3.6 %, Estado de México 3.5%, Michoacán con 3.1% y Oaxaca con 2.7%, según un informe de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) que revela el saldo total de la deuda de las entidades federativas. Sin embargo, hay que destacar que poco más de la mitad de este endeudamiento se refiere a los préstamos solicitados para la recuperación de los desastres naturales en 2007 y 2008.

Uno de los efectos más notables de las inundaciones de 2007 y 2008 se reflejará por el lado del gasto público, tanto por la atención destinada a las actividades de emergencia, como a los gastos de capital asociados a la reconstrucción y a las tareas de reubicación de viviendas y la rehabilitación de la infraestructura básica dañada. Finalmente, no se prevé un impacto significativo por el lado de los ingresos tributarios. De tal forma, cualquier efecto debería ser balanceado con una política fiscal que busque una combinación óptima entre la disminución de los gastos y el aumento de los ingresos.

### **Impacto sectorial**

El sector real de la economía se vio levemente afectado por los desastres de 2008. Sin embargo, es importante señalar que los daños y la pérdida afectarán tanto el stock de acervos sectorial y los flujos en los sectores productivos y en la infraestructura. El análisis sectorial mostró que los sectores más afectados fueron el transporte, caminos y puentes y agua y saneamiento; le siguieron el sector agropecuario, la vivienda, el comercio y medio ambiente.

En el sector de carreteras son más visibles y significativos los daños debido a que la infraestructura afectada corresponde a las vías que conectan a los municipios de la entidad con la ciudad de Villahermosa.

En el sector agropecuario las pérdidas son mayores que los daños debido a la pérdida de cosechas futuras de café, plátano, arroz<sup>43</sup>, maíz y caña de azúcar, principalmente. Es precisamente este sector uno de los principales rubros en el cual el gobierno mantenía esperanzas de un crecimiento. La agricultura perderá una parte importante de su crecimiento potencial.

Por el lado del sector servicios y particularmente del turismo, se prevé una recuperación rápida, por los pequeños daños, que además serán compensadas en parte por los seguros contratados y un regreso a la normalidad en reservaciones y tasas de ocupación casi inmediatamente después de la emergencia.

### **Impacto sobre la inflación y el empleo**

La tasa de inflación del estado registró variaciones menores en el periodo posterior a las inundaciones de 2008 debido a desabastos temporales en zonas rurales en productos mayoritariamente de consumo doméstico. Dado que el abasto fue restablecido oportunamente, las variaciones temporales de precios no fueron ni significativas ni permanentes. A nivel nacional, a pesar de que Tabasco es un importante productor agrícola, se prevé que tendrá efectos limitados y transitorios sobre la tasa de inflación nacional.

---

<sup>43</sup> Tabasco genera cerca del 32% de la producción total nacional de plátanos y el 14% de la producción nacional de arroz.

El aumento temporal del desempleo que surgió en las zonas afectadas posiblemente será contrarrestado por las actividades de rehabilitación y reconstrucción, por lo que tampoco se anticipan variaciones muy pronunciadas.

### **Consecuencias sociales**

La mayor prioridad es dar respuesta a las familias tabasqueñas para mitigar los efectos de los desastres en sus estándares de vida. Según datos de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en 2007 esta entidad se ubicó en el noveno lugar nacional en lo que respecta al índice de marginación (0.46), con un grado de marginación clasificado como alto. Aunque no hay datos sobre pobreza para 2008, es posible esperar un repunte de este indicador como consecuencias de los efectos acumulados de los desastres de 2007 y 2008 en la entidad.

También es importante señalar que podría experimentarse un leve repunte de las transferencias corrientes a Tabasco a través de remesas familiares por razones de solidaridad, ya que este ha sido el caso de otras ocasiones.

Con todo, aunque los efectos de los desastres en 2008 no tengan efectos significativos en la economía nacional, los costos económicos y sociales a nivel estatal no pueden ser despreciados.

### **Conclusiones por sector**

#### ***Descripción del evento***

Con base en el estudio desarrollado en este trabajo, se puede concluir lo siguiente:

a. Los eventos meteorológicos que dejaron lluvias significativas en la región del Grijalva – Usumacinta fueron las ondas tropicales no. 32 y 33 que se presentaron entre los días 25 y 30 de septiembre de 2008, donde el 27 de septiembre ocurrió una lluvia de 300 mm en la estación Cárdenas la cual tuvo un periodo de retorno de 25 años, así como las que se presentaron a mediados de octubre por la presencia del frente frío no. 4 el cual interactuó con los remanentes de la depresión tropical no. 16 entre los días 17 y 19 de octubre, donde el 18 de octubre se presentó una lluvia de 166.9 mm en la estación Boca del Cerro, con un periodo de retorno de 5 años.

b. En reuniones con CONAGUA, región Tabasco, se mencionó que el sistema de presas de la cuenca Grijalva – Usumacinta, principalmente Peñitas, no vertió agua en el periodo septiembre-octubre de 2008, por lo que las presas no tuvieron que ver con las inundaciones y que cualquier lluvia intensa que se hubiera presentado en la parte alta de Peñitas fue regulada en su vaso sin ocasionar problemas aguas abajo.

c. Las lluvias acumuladas de septiembre de 2008 en el estado de Tabasco fueron del orden de un poco menos del doble de las lluvias históricas de septiembre en este estado. Por lo que se considera que, efectivamente, el fenómeno hidrometeorológico fue de características extraordinarias aunque no del orden de las lluvias de 2007.

d. La distribución espacial de la lluvia de septiembre y octubre se acentuó más en el centro del estado de Tabasco y al oriente, por lo que las inundaciones afectaron el sur de Villahermosa y el oriente así como en el trayecto del río Usumacinta (oriente del estado con la frontera de Guatemala y Campeche. Esta situación fue muy diferente a las inundaciones de 2007.

e. La mayor parte del estado de Tabasco es una planicie con ríos muy sinuosos (meandros) con pantanos o lagunas, donde algunos de estos cuerpos de agua son perennes; esta situación explica porqué la velocidad de conducción del agua a través de los ríos es muy lenta y si aunado a esto se tiene que algunos de estos ríos son estrechos, entonces la presencia de una lluvia con valores un poco arriba de lo normal hace que se desborden inundando las planicies.

### ***Atención de la emergencia***

La experiencia de 2007 fue crucial para la manera en que se atendió la emergencia en 2008, ya que permitió establecer varias medidas preventivas ante la inminencia del evento, como la evacuación de 100 mil personas en 6 municipios. Debido a que aún se tenían muy presentes las inundaciones de 2007 las personas fueron accesibles para abandonar sus hogares, principalmente en la colonia Gaviotas del municipio Centro (60.7% de los evacuados), que fue una de las más siniestradas en ese año, por lo que la movilización fue un éxito. Esta evacuación preventiva fue parte fundamental para que el evento no se manifestara en graves daños, ni pérdidas humanas que lamentar.

Cabe destacar que todos los municipios cuentan con unidad de Protección Civil y fue de vital importancia su coordinación para evitar nuevos efectos graves por este evento. En Villahermosa, para evitar una situación similar a la de 2007, ante la inminencia del fenómeno, se alzaron costaleras tanto en el malecón de la ciudad, como en la zona conurbada, lo que también evitó que las inundaciones dejaran mayores consecuencias.

Dentro de las experiencias positivas dejadas por las inundaciones de 2007 se instauró un centro de resguardo de enseres de las familias afectadas, lo que también facilitó que las personas accedieran a evacuar sus hogares. Asimismo fue destacada la labor de personas e instituciones de diversos giros, que se sumaron de manera altruista a la tarea de atender integralmente a la población afectada por las inundaciones en 2008.

A pesar de que el fenómeno de 2008 no fue de la misma magnitud que el ocurrido un año antes, la experiencia que se adquirió para la atención, y la administración de la emergencia evitó que se resintieran mayores efectos en la población.

### ***El impacto en la población femenina***

En lo referente a las recomendaciones a seguir a raíz de la evaluación del impacto de las inundaciones de septiembre-octubre de 2008 en la población femenina de Tabasco, podemos subrayar la necesidad de reconocer la economía de traspatio como una actividad fundamental de subsistencia para miles de familias del estado y de incluirla en políticas estatales, así como en programas de fomento específicos, ya que es un sector estratégico y fundamental para mantener funciones básicas de alimentación, ahorro y muchas veces el único ingreso familiar, mayoritariamente responsabilidad del jefe/a de familia, función en manos de gran número de mujeres tabasqueñas.

Recomendamos realizar censos de producción e inventarios de especies por zonas geográficas, los cuales serían de fundamental ayuda para un análisis completo de impactos en los medios de vida de mujeres y niñas, y de manera más amplia, complementar la evaluación en la economía de las familias campesinas, mayoritariamente vulnerables en eventos meteorológicos extremos.

Además de la importancia de medir el impacto de los desastres en las mujeres recomendamos reconocer la necesidad de incluir de forma transversal el enfoque de género en la evaluación de todos los sectores, tanto social, económico y ambiental.

Podemos reconocer, en el caso de las inundaciones de septiembre-octubre de 2008 en el estado de Tabasco, que la falta de información oficial en el sector de la economía de traspatio, impide ofrecer un registro de daños y pérdidas más preciso en lo que respecta a esta población.

### ***Vivienda***

En primer lugar, es preciso reiterar la necesidad de un censo de viviendas dañadas en forma oportuna, lo cual hubiese permitido una evaluación más detallada y precisa.

En esta ocasión, existieron diferencias entre la Dirección de Protección Civil del estado y SEDESOL, las cuales son significativamente mínimas en cuanto a la información sobre localidades reportadas y número de viviendas dañadas

Lo más importante es señalar, que al contrario del evento pasado, ocurrido en 2007, en el cual fue el municipio Centro el más afectado, en esta ocasión, la región más afectada fue la zona de los ríos y especialmente los asentamientos localizados a lo largo de los ríos Usumacinta y Grijalva, los cuales deberán, al corto y mediano plazo, relocalizarlos. Al respecto, el gobierno del estado de Tabasco ha informado que han sido determinadas alrededor de 5,000 viviendas de dichas zonas que serán reubicadas, y que actualmente se encuentran asentadas en zonas de alto riesgo. Al igual que la vez anterior, los costos de adquisición de nuevos predios e incorporación de servicios básicos de infraestructura aún no han sido cuantificados.

La mayor pérdida para los habitantes en las viviendas dañadas fue la de enseres domésticos de las familias, debido a que las inundaciones al interior de las viviendas destruyeron menaje de casa, correspondiendo al 93.1% del monto total de los daños y pérdidas en su conjunto.

La recurrencia de eventos extremos en el estado nos está colocando alertas en el quehacer público y nos indica que a futuro se deberá:

- Inducir la mejor ubicación de las actividades económicas y sociales con relación al aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Incorporar en nuestra cultura que las ciudades y asentamientos, por muy pequeño que ellos sean, forman parte de un ecosistema y, que el impacto que se provoque en éste, repercutirá en las condiciones ambientales que sustentan la propia ciudad o medianos y pequeños asentamientos.
- Impulsar a que las políticas públicas y las normas incorporen la prevención y principios precautorios como base de la gestión pública e,
- Incorporar la reducción del riesgo y adaptación a condiciones cambiantes de manera transversal. Lo anterior significa implementar de planes de ordenamiento territorial a nivel estatal y municipal, revisar los códigos de construcción e incorporar normativas que garanticen la calidad y resistencia de las nuevas construcciones, desarrollar instrumentos crediticios y económicos que incorporen la variable de riesgo y finalmente impulsar la innovación y adopción de tecnologías sustentables, más resilientes y apropiadas a las condiciones del entorno.

## **Educación**

Las lluvias e inundaciones que ocurrieron en septiembre y octubre de 2008 trajeron consecuencias considerables para el sector educativo de Tabasco, que se sumaron a las anteriores inundaciones de 2007, y que continuaron con la situación de agravamiento de insuficiencias de presupuesto y rezago en el mantenimiento de las instalaciones desde hacía varios años en este sector.

Los planteles fueron afectados por diversos motivos como las escuelas utilizadas como refugios temporales, las escuelas afectadas en sus accesos a causa de la inundación, los planteles inundados con menos de 50 cm. y los planteles inundados más de un metro que ya presentaban daño en mobiliario y equipo.

De manera indirecta otros programas fueron afectados, ya que el DIF reportó un total de 92 escuelas siniestradas en sus cocinas del programa de *desayunos escolares*, perjudicando un total de 3,091 alumnos que se benefician de este apoyo y a 2,279 madres de familia que participan de manera directa en dicho programa.

Además de los efectos en los edificios, el ciclo escolar también sufrió las consecuencias de las inundaciones ya que con excepción de esos cinco planteles de la cabecera municipal y la zona conurbada de Centro, después de ocho días hábiles, dos fines de semana y dos días de suspensión de labores docentes, los 17 municipios del estado de Tabasco retomaron el 7 de enero de 2009 los planes y programas de estudio estipulados para el ciclo que, de acuerdo con el calendario oficial de la Secretaría de Educación Pública (SEP), concluye hasta julio.

Fue destacada la labor del personal docente y padres de familia, para intensificar las acciones para reiniciar las clases y recuperar el tiempo perdido, llevando a cabo las labores de limpieza y reposición de pintura. Incluso padres de familia y profesores también aportaron mesas y sillas para que sus hijos no perdieran clases.

Al igual que en otros sectores la experiencia de 2007 derivó en programas para no perder clases ya que la SEP inició desde el principio de la contingencia el programa “Escuela en los albergues”, a través del cual se impartieron clases de nivel básico en unos 259 espacios habilitados, como parte de las acciones para evitar que se suspendiera el ciclo escolar en el estado.

## **Cultura**

En 2007, el impacto que sufrieron los centros y bienes culturales fue el más devastador para la infraestructura de Tabasco en toda su historia, a un año de tal suceso, recintos como el teatro Iris todavía no habían sido rehabilitados, interrumpiendo las actividades culturales de este centro.

Para mitigar la situación anterior, el Instituto de Cultura de Tabasco apoyó con diversas acciones, como el inicio de las actividades de los comerciantes instalados en el centro histórico. En el parque de la corregidora se instaló los días jueves de cada semana el programa musical dedicado al danzón, que aglutina a gran cantidad de personas.

Como apoyo a las actividades realizadas en los refugios temporales instalados a causa de las inundaciones de septiembre y octubre de 2008, en coordinación con el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), se realizó un programa cultural con diversos grupos artísticos de México y de la región sur para llevar ánimo y esparcimiento a las personas afectadas por la

inundación, también se llevaron algunos espectáculos a las plazas públicas de los municipios de Huimanguillo, Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Nacajuca y Macuspana.

Las inundaciones de 2008 se concentraron principalmente en las zonas de los ríos, por lo que los museos y otros centros culturales urbanos no fueron afectados en esta ocasión. Sin embargo, 19 bibliotecas rurales tanto en infraestructura como en mobiliario de los municipios de Jonuta, Tenosique, Macuspana y Jalapa sufrieron consecuencias de consideración. En 2007, un total de 40 bibliotecas también fueron afectadas por las inundaciones en los municipios de Centro, Cárdenas, Tacotalpa, Centla, Nacajuca y Teapa. Esto significa un perjuicio importante, ya que en dos años, nueve municipios han sufrido graves menoscabos en un total de 59 bibliotecas de todo el estado.

Al mes, un promedio de 800 y 900 personas visitan las bibliotecas, por lo que esta población será afectada indefinidamente, hasta que se consigan los recursos por parte de la secretaría para llevar a cabo la rehabilitación de estos espacios. El 80% del personal que labora en las bibliotecas son mujeres, sin embargo no se les deja de pagar mientras los espacios permanecen cerrados y en algunos casos se les asignan otras labores.

### **Salud**

Si bien las afectaciones en el sector salud fueron de mucha menor cuantía que las registradas por las inundaciones del 2007, durante el 2008 el sector salud enfrentó sendos retos nuevamente al tener que dotar de las condiciones necesarias para asegurar la salud de la población y lidiar con el déficit de atención a la personas en aquellos Centros de Salud que resultaron dañados.

En el análisis del impacto de la emergencia en el perfil de salud de la población demuestra una exitosa prevención y control de las enfermedades con potencial epidémico y la atención integral a las demandas extraordinarias de atención generadas en el contexto de la emergencia, que significaron atender más de 164 mil consultas de diversos tipos.

Sin duda, el sistema de salud de Tabasco logró, derivado de las inundaciones de 2007, una organización y sistema contundentes para enfrentar los operativos de salud y que lo ha llevado a aportar ciertos esquemas y proceso que ahora son considerados en otras regiones ante este tipo de contingencias, como ejemplo de ellos encontramos los refugios temporales exclusivos para embarazadas, que también fueron habilitados en durante 2008.

Asimismo, las experiencias tanto de las inundaciones de 2008, como las acaecidas un año antes, deben de servir también para realizar evaluaciones de la infraestructura de salud para determinar si estas se ubican en zonas de riesgo y emprender las medidas de mitigación y/o reubicación necesarias.

El seguimiento de las acciones de atención psicológica para evitar el trastorno por estrés post traumático a causa de las inundaciones, se hace indispensable ya que los efectos de este tipo de padecimientos se visualizan hasta seis meses después de la contingencia.

La vulnerabilidad de muchos establecimientos de salud, tanto del sector público como privado, ha quedado evidenciado ante los eventos sucedidos por los cuales han sufrido daños considerables tanto en 1999, 2007, y ahora en el 2008. A pesar de ello, dichos establecimientos no disponen de estudios que les permitan conocer su vulnerabilidad actual frente a los sucesos que los amenazan, condicionando la inexistencia de programas y actividades dirigidas a la intervención de riesgos. Por lo tanto, la Secretaría de Salud requiere un programa regular que permita la realización

de los estudios de vulnerabilidad en los establecimientos de salud, así como la aplicación de las acciones de corrección que coadyuve a lograr niveles adecuados de protección.

### **Infraestructura**

El presente caso confirma la estrategia que la CEPAL viene recomendando hace ya algunos años en orden a que es preferible y rentable invertir en obras de prevención de desastres que asumir los costos posteriores a la ocurrencia de este indeseado tipo de fenómenos hidrometeorológicos.

Ello se cumplió tanto en la vialidad federal como en la transmisión y distribución de energía, ya que en ambos se habían adoptado medidas preventivas, y en consecuencia con ello, los daños y pérdidas económicas fueron significativamente menores a las que hubiesen ocurrido de no haberse aplicado la adecuada gestión de riesgos.

En el caso de las carreteras federales, con base en las consecuencias constatadas en las inundaciones de 2007, las reparaciones y reconstrucciones ejecutadas se hicieron de forma de reducir vulnerabilidades ante eventos similares. En el sector eléctrico se hicieron arreglos en vísperas de la ocurrencia de las inundaciones en estudio. También es el caso de la red de agua potable que resultó poco afectada. La feliz consecuencia de ello es que los daños físicos, y muy especialmente las pérdidas económicas, fueron insignificantes. Es claro entonces que los gastos adicionales que impone la gestión de riesgos son altamente rentables especialmente en su dimensión socioeconómica. En esta ocasión fue gratificante constatar que no hubo interrupciones de tránsitos en vías federales ni cortes o interrupciones de suministros de agua ni de electricidad.

En contraste, las redes viales estatal y municipal, como el sistema de alcantarillado, dejaron en evidencia sus debilidades frente al fenómeno, provocándose pérdidas económicas cuyos montos exceden en varias veces los incrementos de inversión que se hubiesen aplicado para reducir anticipadamente algunas debilidades de dichas redes.

A nivel técnico, las conclusiones anteriores no sorprenden a los profesionales encargados de dichos sectores, quienes no pueden aplicar sus criterios de reducción de vulnerabilidades al no disponer de suficientes recursos de inversión para mejorar diseños, estructuras e instalaciones.

Es claramente conveniente entonces asumir como política la gestión de riesgo a los fines de reducir vulnerabilidades. Esto, en buena medida ya ha sido asumido en algunos subsectores, aunque ello ha resultado insuficiente a nivel global, debiéndose ampliar la aplicación de la política propuesta a otros subsectores aún no favorecidos.

Así, será necesario disponer de recursos suficientes para abandonar aquellas vías próximas y paralelas a ríos cuyos desbordes ocurren con frecuencia, en vez de repararlas. Ello implica reconstruir las calzadas en emplazamientos diferentes lo que a su vez se traduce en inversiones mayores a las que demandan las rehabilitaciones en los mismos sitios. Asimismo, es necesario invertir pronto en saneamiento para evitar calamidades como las ocurridas, especialmente al tratarse de la necesidad de resguardar la salud de la población.

Es necesario entonces adoptar ampliamente la política de gestión de riesgos ante desastres y asignar los recursos necesarios para reducir vulnerabilidades, como asimismo capacitar al personal en métodos de diseño y de evaluación social de proyectos de desastres. Ello es especialmente cierto en el estado de Tabasco que es muy vulnerable a desastres por inundaciones, tanto por su ubicación geográfica como por su baja altura.

### **Sectores primarios**

Las inundaciones de septiembre y octubre del 2008 afectaron un área total de 360,000 has, de las cuales 349,033 corresponden a pastizales (34,485 con daños totales) y 10,989 a cultivos (5,028 con daños totales). El monto total de daños y pérdidas por dichas inundaciones en el sector primario se estima en 679.0 millones de pesos. De ese total un 73.35% corresponde al subsector agrícola (498.1 millones) y un 26.65% al subsector pecuario (180.9 millones).

Aunque esos valores son considerablemente menores que los registrados durante las inundaciones de 2007, la ocurrencia de dos eventos significativos en años consecutivos pone de relieve la vulnerabilidad del estado de Tabasco a este tipo de eventos, pues una proporción significativa de la superficie del estado es una llanura de inundación. Ello cobra aún mayor relevancia en el caso de la agricultura, considerando que uno de los efectos previstos como resultado del cambio climático será el incremento en la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos.

Por sus condiciones naturales, las inundaciones en el estado de Tabasco son un fenómeno recurrente y, por lo tanto, ya existe en la agricultura una cultura de adaptación a tales condiciones.

Un ejemplo es el traslado de ganado de las zonas bajas que generalmente se inundan, a zonas más altas, dentro y fuera del estado, durante la época de lluvias. Partiendo de ese conocimiento ya existente y ante el escenario de incremento en la variabilidad climática, una prioridad para la agricultura del estado debe ser el fortalecimiento de las capacidades de adaptación. Ello demanda acciones integrales de ordenamiento territorial, especialmente en el ámbito del zoneamiento agroecológico, complementada con estudios de vulnerabilidad para diferentes actividades agrícolas. Ello debería complementarse con el desarrollo de esquemas de incentivos adecuados, que permitan incentivar o desincentivar actividades productivas en función del grado de vulnerabilidad frente a inundaciones. A la vez, es importante favorecer la relocalización o abandono de actividades cuya viabilidad económica y ambiental se vea severamente limitada ante un escenario de inundaciones recurrentes y de mayor magnitud.

### **Sectores productivos no agrícolas (comercio, industria y servicios)**

Las inundaciones registradas en el estado de Tabasco durante los meses de septiembre y octubre de 2008 afectaron a los sectores productivos no agrícolas en una magnitud menor a las inundaciones de 2007. La Secretaría de Desarrollo Económico de Tabasco realizó un censo empresarial para evaluar las afectaciones de los municipios que registraron afectaciones en las áreas de comercio, industria y servicio. Dichas municipalidades fueron Centla, Jonuta, Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique. En total 2,188 empresas resultaron afectadas y los daños sumaron 92.4 mil millones de pesos y pérdidas por más de 30.2 mil millones de pesos. El 99.5% de las empresas afectadas fueron microempresas y el sector más afectado fue el de comercio seguido de servicios e industria. En general, las afectaciones a los sectores productivos no agrícolas no fueron de la gravedad presentada el año anterior. Sin embargo, hubo daños y pérdidas en municipios cuyas principales actividades económicas son agropecuarias en zonas rurales o semirurales.

Los daños y pérdidas en el sector turismo en el estado se concentran en daños a la infraestructura turística pública por 510 mil pesos; y pérdidas en hoteles, museos y el lanzamiento en una campaña de promoción sumando 39,8 millones de pesos. Las principales pérdidas ocurrieron debido a la cancelación de convenciones y reservaciones planeadas durante y después de las fechas de las inundaciones que aunque no fueron de consideración en Villahermosa, principal destino turístico del estado, crearon un pánico producto de las inundaciones anteriores.

### ***Medio ambiente***

La evaluación de las inundaciones en Tabasco durante el año 2008 desde el punto de vista de los daños al medio ambiente fue importante en las áreas rurales, donde se concentraron los efectos. Sin embargo, estos daños en general no fueron cuantificables. Contrariamente a las inundaciones del año anterior, cuando ciertas áreas protegidas y granjas de conservación de la biodiversidad fueron dañadas, en esta ocasión hubo menor magnitud.

Como recomendaciones, es necesario reforzar el trabajo de comprensión de la problemática ambiental, sobre todo en las políticas de desarrollo estatales, tanto globales como sectoriales. Desarrollar estudios sobre la deforestación en las cuencas altas, posible origen de las últimas inundaciones; y abordaje urgente del problema del azolvamiento de los ríos, estudios de la contaminación biológica, contaminación por agroquímicos y contaminación por residuos sólidos.

También urge desarrollar estudios sobre los efectos del cambio climático, las nuevas condiciones territoriales que implicará y las proyecciones en materia de desastres. Y finalmente desarrollar programas para la creación de zonas urbanas de menor riesgo, haciendo uso de enfoques de ordenamiento ecológico-territorial.

## **2.1.6 Características e impacto socioeconómico del huracán Norbert en el estado de Baja California Sur ocurrido el mes de octubre de 2008**

### **2.1.6.1 Presentación**

El huracán Norbert tocó tierra a las 11:30 horas del día 11 de octubre en la población de Puerto Cortés, Baja California Sur. Con vientos máximos sostenidos de 175 km/h y rachas de 210 km/h, es decir como huracán categoría II en la escala Saffir-Simpson. El fenómeno ocasionó severos daños en cientos de viviendas construidas con material endeble, en algunos Centros de Salud de zonas rurales y en parte de la infraestructura pública del estado.

Éste informe se elaboró mediante una investigación de gabinete y contiene las principales afectaciones ocasionadas por el fenómeno con base en información recopilada en diversos medios de comunicación y fuentes oficiales.

### **2.1.6.2 Características del fenómeno**

#### **Introducción**

Las precipitaciones registradas el 10 y 11 de octubre de 2008, en el estado de Baja California Sur, se debieron a la presencia del huracán Norbert, las cuales provocaron desbordamientos de ríos, derrumbes de tramos carreteros, daños a la infraestructura e inundaciones en viviendas de varios municipios del estado.

La hidrografía de Baja California Sur se caracteriza por sus corrientes de tipo intermitente con caudal sólo en época de lluvias, las cuales forman arroyos turbulentos que depositan sus aguas en el mar, principalmente en la vertiente del pacífico, como los arroyos San Benito, San Miguel y Raymundo; el río San Ignacio, de mayor longitud, desemboca en la bahía de Ballenas.

#### **Antecedentes de ciclones tropicales en el estado de Baja California Sur**

Durante la temporada de ciclones se pueden presentar avenidas torrenciales; sin embargo, la periodicidad de avenidas extraordinarias es baja. El problema de inundaciones ha estado presente con una recurrencia en promedio de 11 años, sobre todo en los cauces de ríos que se desbordan en épocas de precipitaciones intensas, como ocurrió en Los Cabos en 1993.

La presencia de ciclones es importante, sobre todo en la costa del pacífico de Baja California Sur. Éstos se presentan de junio a noviembre, y se desarrollan en la vertiente nororiental del océano pacífico, tocando tierra en la región por lo menos dos veces al año (tabla 2.144). Las zonas de mayor incidencia y frecuencia son: Punta Abreojos, al sur de Guerrero Negro y al oeste de la Laguna de San Ignacio; con menor frecuencia han afectado también a Los Cabos y La Paz.

**Tabla 2.144 Ciclonés tropicales que han tocado tierra en el estado de BCS**

Nombre	Clasificación	Fecha
No Asignado	Huracán I	11/09/1949
No Asignado	Huracán I	17/07/1954
No Asignado	Huracán I	04/10/1957
No Asignado	Tormenta Tropical	11/09/1958
No Asignado	Huracán I	09/09/1959
Bernice	Tormenta Tropical	06/09/1962
Claudia	Tormenta Tropical	23/09/1962
Helga	Tormenta Tropical	15/09/1966
Kirsten	Tormenta Tropical	28/09/1966
Katrina	Huracán I	31/08/1967
Olivia	Tormenta Tropical	13/10/1967
Pauline	Huracán I	02/10/1968
Olivia	Depresión Tropical	30/09/1971
Irah	Huracán I	26/09/1973
Kathleen	Tormenta Tropical	10/09/1976
Doreen	Huracán I	15/08/1977
Irwin	Depresión Tropical	30/08/1981
Lidia	Tormenta Tropical	07/10/1981
Polo	Depresión Tropical	03/10/1984
Kiko	Huracán III	27/08/1989
Raymond	Tormenta Tropical	04/10/1989
Rachel	Tormenta Tropical	02/10/1990
Lester	Tormenta Tropical	23/08/1992
Calvin	Depresión Tropical	08/07/1993
Hilary	Tormenta Tropical	25/08/1993
Fausto	Huracán I	13/09/1996
Nora	Huracán I	25/09/1997
Greg	Tormenta Tropical	07/09/1999
Juliette	Tormenta Tropical	29/09/2001
Ignacio	Tormenta Tropical	26/08/2003
Marty	Huracán I	22/09/2003
Javier	Tormenta Tropical	19/09/2004
John	Huracán II	02/09/2006
Henriette	Huracán I	04/09/2007

El huracán Henriette afectó al estado de Baja California Sur entre el 4 y el 5 de septiembre del 2007, declarándose tres municipios del estado como zonas de desastre.

En el estado de Baja California Sur se han reportado varias afectaciones a causa de la presencia de fenómenos de origen hidrometeorológico, como los que a continuación se citan (Escobar, 2004):

Tabla 2.145 Fenómenos que han afectado el estado de Baja California Sur

Fecha	Municipio	Fenómeno	Comentarios
26-octubre-1857	La Paz, San José	Viento	"El viento llamado Cordonazo de San Francisco, causó desgracias en Baja California; 37 casas y algunos vecinos perecieron en San José. En la Paz se cayó el obispado; y muchas casas; buques se estrellaron en la playa."
17-agosto-1856	La Paz	Huracán	"Horribles y funestos estragos sobre La Paz a consecuencia del huracán que comenzó a experimentarse desde el día 17, acompañado de lluvia fuerte y constante viento; derribo los árboles corpulentos."
16 al 18-octubre-1868	La Paz, Mulegé	Huracán	"El Huracán hizo pedazos el pueblo de Mulegé [...] el río hizo que se desbordara la presa, y ambas moles de agua inundaron los huertos y desembocando en el estero la corriente llevó [se] los buques fondeados."
01-oct-85	La Paz	Ciclón	"La junta central de socorros de La Paz, ha comenzado a hacer el reparto de fondos a las víctimas del ciclón de octubre pasado. Hasta hoy la suma total de lo repartido asciende a 10,266 repartido entre 248 familias."

## Descripción del fenómeno

- **Características físicas del huracán Norbert: origen, evolución y trayectoria**

Para conocer del desarrollo del huracán Norbert consultar el informe "Visita técnica realizada al estado de Sonora para analizar algunos efectos del huracán Norbert de octubre de 2008", (L. G. Matías, 2009).

- **Zonas de alerta definidas mediante el SIAT - CT**

Debido a la presencia del huracán Norbert cerca de las costas de México, y particularmente cerca del estado de B. C. S., se estableció la alerta roja del SIAT-CT el 10 de octubre a las 1:30 horas (figura 2.180).

ALERTA	FASE DE ACERCAMIENTO	FASE DE ALEJAMIENTO
<b>ROJA</b>	BAJA CALIFORNIA SUR.	--.
<b>NARANJA</b>	SUR DE SONORA.	--.
<b>AMARILLA</b>	SINALOA, CENTRO Y NORTE DE SONORA.	--.
<b>VERDE</b>	BAJA CALIFORNIA., CHIHUAHUA, DURANGO.	NAYARIT E ISLAS MARIAS, SOCORRO, CLARIÓN Y SAN BENEDICTO.
<b>AZUL</b>	--.	JALISCO Y COLIMA.

Figura 2.180 Alertamiento por el ciclón tropical Norbert del 10 de octubre de 2008

## Efectos generados por el huracán Norbert

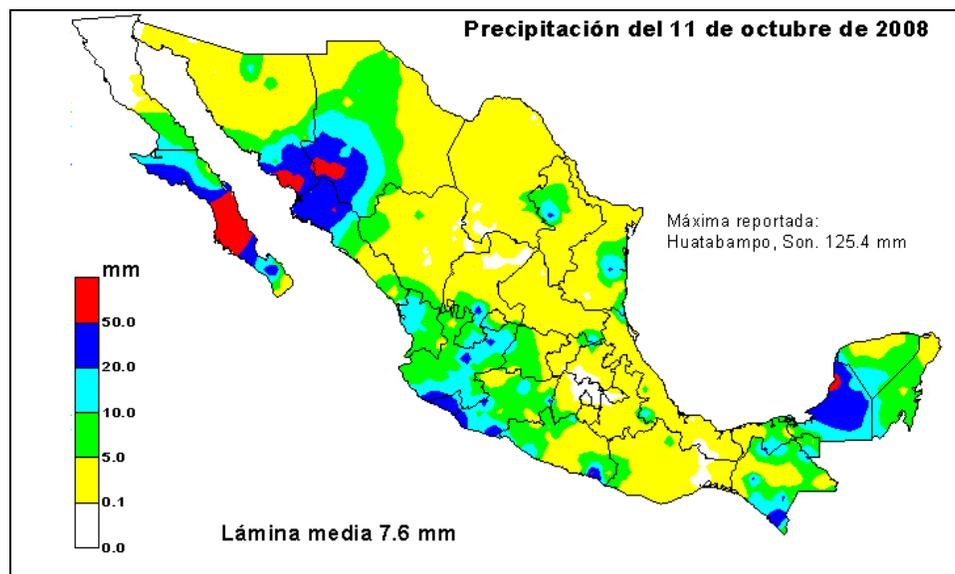
El efecto del huracán Norbert que dañó más al estado de Baja California Sur, fueron las precipitaciones fuertes.

- **Precipitación**

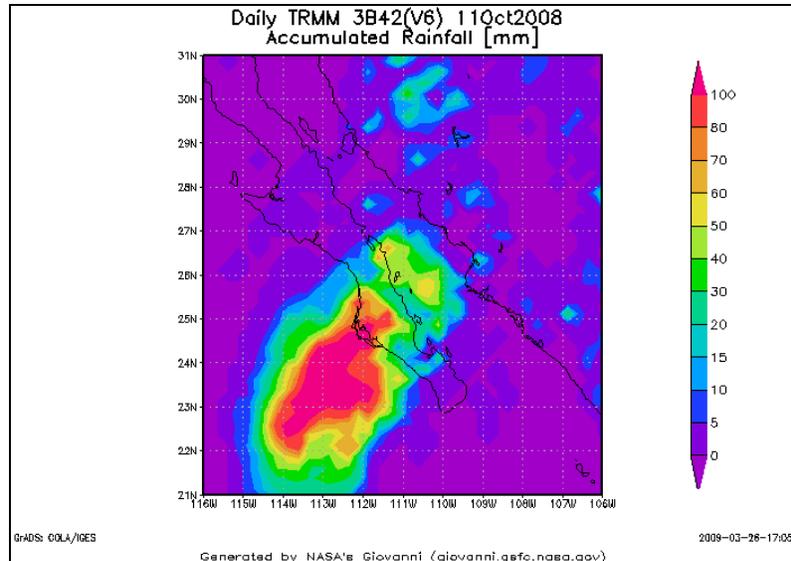
Con ayuda de las imágenes de precipitación registrada, elaboradas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se muestra la evolución de la lluvia de las 8:00 h del día 11 a las 8:00 h del día 12 de octubre (figura 2.181).

En las figuras 2.182 y 2.183 se puede observar la precipitación del 11 y 12 de octubre, respectivamente: Estas imágenes fueron producidas por el sistema de datos en línea Giovanni, desarrollado por la NASA, el Centro de Datos de Ciencias de la tierra Goddard (GES) y el Centro de Datos y Servicios de Información (DISC).

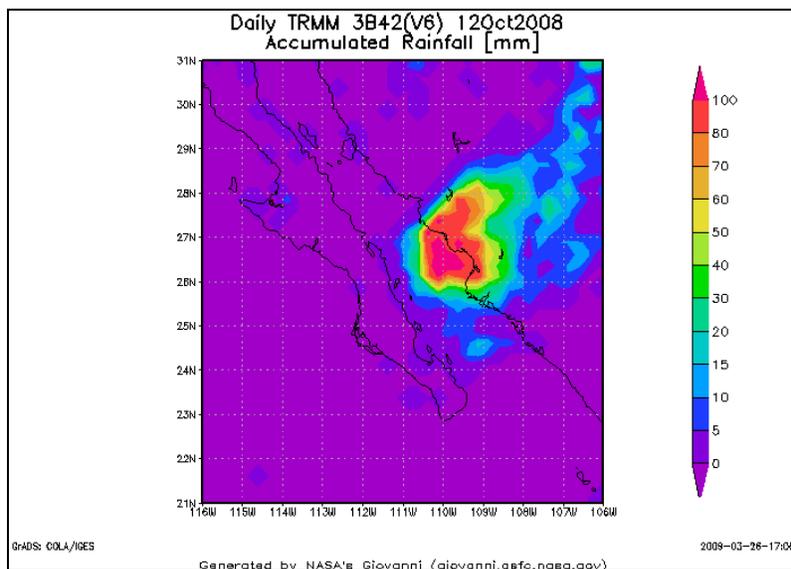
En la figura 2.182 se observa que las precipitaciones mayores a 70 mm en 24 horas se concentraron principalmente en el municipio de Comondú.



**Figura 2.181** Precipitación de las 8:00 h del 11 a las 8:00 h del 12 de octubre de 2008

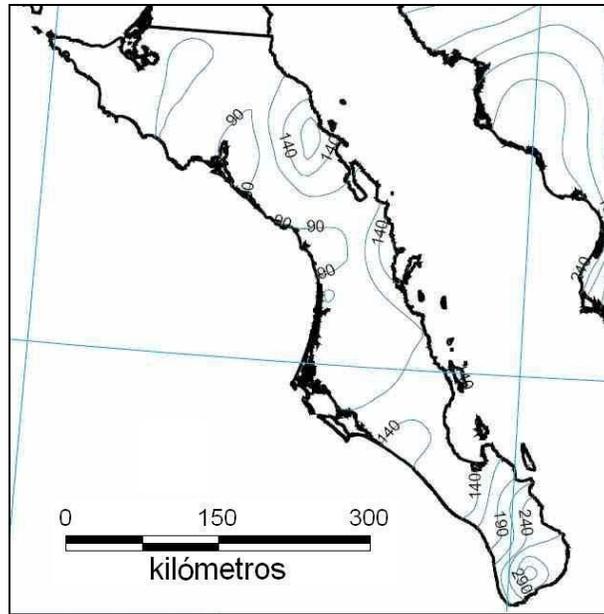


**Figura 2.182** Precipitación del 11 de octubre de 2008



**Figura 2.183** Precipitación del 12 de octubre de 2008

Al comparar la precipitación acumulada que provocó el huracán Norbert, mayores a 70 mm, con los mapas de lluvia de la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, capítulo de *Fenómenos Hidrometeorológicos* de la serie Atlas Nacional de Riesgos, editada por CENAPRED (figura 2.184), se puede decir que son semejantes a las correspondientes a un periodo de retorno de 25 años, es decir, se presentó una lluvia poco frecuente.

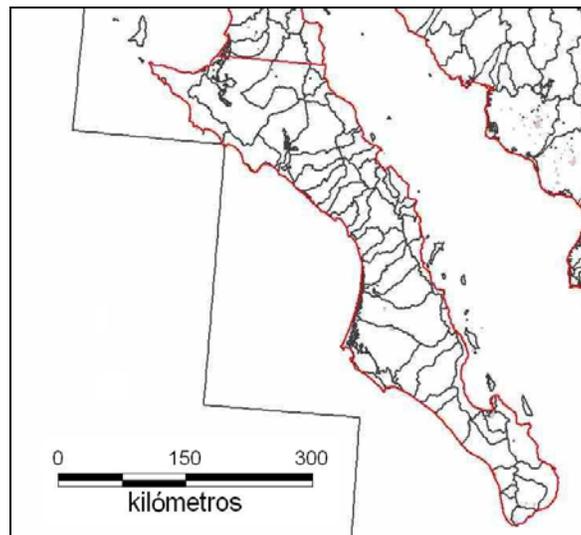


**Figura 2.184** Umbrales de precipitación en mm con duración de 24 h y  $Tr = 25$  años

- **Consecuencias del fenómeno**

Las lluvias registradas provocaron desbordamientos de ríos, derrumbes de tramos carreteros, daños a la infraestructura e inundaciones en viviendas de varias localidades de los municipios del estado de Baja California Sur.

Dichas precipitaciones afectaron varias de las cuencas que tiene el territorio del estado de Baja California Sur, por los escurrimientos que se generaron (figura 2.185). Estos escurrimientos afectaron algunos centros de población y la red carretera del estado.



**Figura 2.185** Cuencas del estado de Baja California Sur

- **Municipios declarados en emergencia**

Las lluvias registradas provocaron desbordamientos de ríos, derrumbes de tramos carreteros, daños a la infraestructura e inundaciones en viviendas de varios municipios del estado. Por tal situación, el gobierno del estado solicitó a la Coordinación de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, la emisión de la declaratoria de emergencia para varios municipios del estado. En una primera declaratoria se pusieron en emergencia tres de ellos: Loreto, Comondú y La Paz (Fig. 2.186).



**Figura 2.186** Localización de los municipios solicitados en emergencia por el huracán Norbert en el estado de Baja California Sur

La gran cantidad de lluvia que trajo consigo el fenómeno causó afectaciones en diferentes sectores. Debido a lo anterior, el gobierno del estado solicitó a la Comisión Nacional del Agua (CNA) la emisión de una opinión técnica en donde, derivado del análisis de información cualitativa y cuantitativa de acuerdo con las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales, se corroboró la ocurrencia de lluvias extremas que provocaron escurrimientos súbitos, desbordamiento de ríos, inundaciones y deslaves ocasionados por la ocurrencia del ciclón tropical Norbert, el 11 de octubre.

La Secretaría de Gobernación publicó posteriormente la Declaratoria de Desastre para los mismos municipios del estado declarados en emergencia.

## **Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

Respecto al evento meteorológico, se concluye lo siguiente:

De acuerdo con los datos proporcionados por la CNA, se observa que los registros de precipitación en gran parte de la península fueron de una magnitud considerable, por lo que pese a que el huracán Norbert se debilitó por su entrada a tierra firme, el sistema estaba acompañado de una gran cantidad de humedad que dejó precipitaciones intensas en una extensa zona.

Respecto de las estaciones pluviométricas, es importante comentar que de acuerdo con el padrón proporcionado por la CNA, la cobertura de éstas (126) en el estado (más de 70,000 km<sup>2</sup>) es bajo; sin embargo, existe otro problema adicional: la comunicación con tales estaciones es bastante deficiente, por lo que integrar los registros en poco tiempo es muy difícil.

La precipitación registrada durante el 11 de octubre de 2008, en el estado de Baja California Sur, por la presencia del huracán Norbert, se pueden considerar importante y poco frecuente, dado que tiene un periodo de retorno de 25 años.

### **Recomendaciones**

Consolidar la comunicación con el mayor número de estaciones pluviométricas que sea posible, por medio de teléfono o radio, asegurando al menos una en cada cuenca. El propósito, ante la presencia de fenómenos de este tipo, es tener, en tiempo real, una estimación de la magnitud de las precipitaciones en las cuencas.

Dada la importancia de algunas ciudades del estado de Baja California Sur y la rápida respuesta de las cuencas que escurren hacia ellas, es conveniente planear la instalación de Sistemas de Alerta contra inundaciones, con el fin de conocer con antelación la ocurrencia de algunas inundaciones extremas.

Se recomienda la elaboración de mapas de riesgo por inundaciones de todas las localidades del estado de Baja California Sur, con el fin de realizar medidas de mitigación que aminoren la vulnerabilidad de dichas comunidades y, de esta forma, salvaguardar la integridad física de los pobladores y sus pertenencias.

### 2.1.6.3 Impacto socioeconómico

#### Apreciación de conjunto

Unas horas antes de que el huracán Norbert tocara tierra en Baja California Sur, se declaró en emergencia a los municipios de Loreto, Comondú y La Paz. El día 20 de octubre, después de atravesar el estado se procedió a evaluar los daños con el fin de valorar si éstos sobrepasaron la capacidad financiera del mismo, para así solicitar la declaratoria de desastre y atender lo antes posible las afectaciones en la infraestructura pública y en las viviendas de la población de escasos recursos. Desafortunadamente se registró una persona desaparecida que al parecer fue arrastrada por la corriente de un arroyo en el municipio de Loreto.

Los últimos huracanes que impactaron a la península de Baja California fueron John en el 2006 y Henriette en el 2007. Sin embargo, desde el año 2000 el estado ha sido impactado por seis ciclones tropicales con la categoría de huracán. De estos el más destructivo fue John, ya que además de provocar la muerte de cinco personas causó daños por 984.7 millones de pesos. Norbert en cambio es el huracán que menor impacto ha causado en el estado desde el año 2000, ya que no se registraron muertes y el monto de daños se estimó en cerca de 300 millones de pesos.

**Tabla 2.146 Daños y muertes ocasionadas por huracanes que han impactado al estado de Baja California Sur en el periodo 2000-2008**

Año	Huracán	Número de muertos	Daños estimados (millones de pesos)
2001	Juliette	2	850.15
2003	Marty e Ignacio	4	764.3
2006	John	5	984.7
2007	Henriette	1	442.5
2008	Norbert	0	292.2
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>3,333.9</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED.

El huracán Norbert afectó principalmente a localidades rurales de los municipios de La Paz, Comondú y Loreto, la mayoría de los daños se concentraron en la infraestructura económica del estado (85.2% con respecto al total), los sectores sociales acumularon el 10.7% de las afectaciones y las pérdidas registradas para atender la emergencia equivalieron a 4.2% con respecto al total (tabla 2.147).

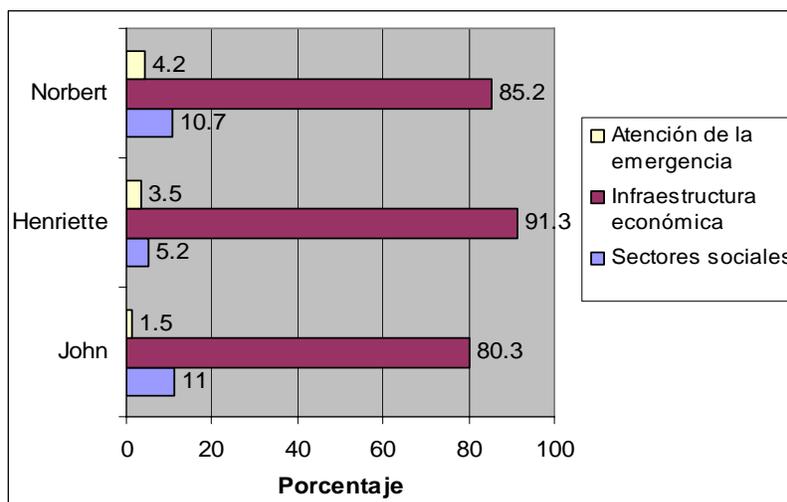
**Tabla 2.147 Resumen de daños a consecuencia del ciclón tropical Norbert en el estado de Baja California**

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Total	Porcentaje del total
	(miles de pesos)			
<b>Infraestructura social</b>				
Vivienda	18,171.4	0.0	18,171.4	6.2
Infraestructura de educación	4,850.0	150.0	5,000.0	1.7
Infraestructura hidráulica	7,760.0	240.0	8,000.0	2.7
<b>Subtotal</b>	<b>30,781</b>	<b>390</b>	<b>31,171</b>	<b>10.7</b>
<b>Infraestructura económica</b>				
Infraestructura portuaria y de la Secretaría de Marina	72,378.6	2,238.5	74,617.1	25.5
Infraestructura carretera	101,111.4	3,127.2	104,238.5	35.7
Infraestructura Eléctrica	67,900.0	2,100.0	70,000.0	24.0
<b>Subtotal</b>	<b>241,390</b>	<b>7,466</b>	<b>248,856</b>	<b>85.2</b>
<b>Otros sectores</b>				
Atención a la emergencia	0.0	12,184.7	12,184.7	4.2
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>12,185</b>	<b>12,185</b>	<b>4.2</b>

<b>Total</b>	<b>272,171.4</b>	<b>20,040.4</b>	<b>292,211.7</b>	<b>100</b>
--------------	------------------	-----------------	------------------	------------

Elaboración CENAPRED con información de FONDEN y otras fuentes.

A pesar de que la diferencia entre el impacto de los últimos tres meteoros que han afectado al estado es significativa (John, Henriette y Norbert), la distribución de los daños por sector es muy similar, ya que en los tres huracanes el más afectado fue la infraestructura económica (específicamente la infraestructura carretera) con al menos 80.3% del total cuantificado, seguida de los sectores sociales y de las acciones de atención de la emergencia (figura 2.187).



**Figura 2.187** Comparación de la distribución porcentual de daños ocasionados por los huracanes John, Henriette y Norbert en el estado de Baja California Sur

### Características socioeconómicas del estado de Baja California Sur

El estado de Baja California Sur colinda al norte con Baja California y el golfo de California; al este con el golfo de California; al sur y oeste con el océano Pacífico. Su división política es de cinco municipios: Los Cabos, Comondú, Loreto, Mulegé y La Paz.

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el 2005 el estado de Baja California Sur contaba con una población de 512,170 habitantes, de las cuales el 49.0% son mujeres y 51.0% hombres, es el menos poblado del país.

La población de la entidad no se distribuye de manera uniforme en el territorio, sino que muestra cada vez una mayor tendencia a concentrarse en los municipios en donde se asientan las principales localidades urbanas, esto es una tendencia generalizada a nivel nacional.

Por lo anterior, los municipios más poblados continúan siendo: La Paz, donde residen 219,596 personas, concentrando el 42.9% de la población total del estado, y con una tasa media de crecimiento anual del 1.9%; y Los Cabos, con 164,162 habitantes, equivalentes al 35.0% de la población estatal, con un ritmo de crecimiento de 8.1 por ciento. El estado posee una tasa de emigración del 0.9% y una de inmigración del 2.5%, muy alta esta última en relación con la nacional (0.9%).

En cuanto a servicios de salud en el estado de Baja California Sur, la población derechohabiente se incrementó de 2000 a 2005 en poco más de 76 mil personas, al pasar la cobertura del 58.9% al 63.7%, a nivel nacional es del 46.9%.

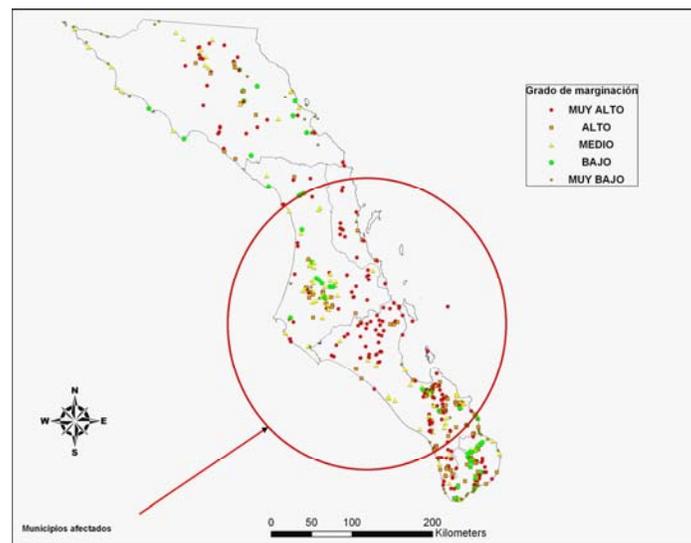
La disponibilidad de algunos servicios públicos en las viviendas se incrementó en cinco años, ya que el porcentaje de éstas que disponen de energía eléctrica pasó de 94.6% a 95.5%; mientras que las que cuentan con drenaje conectado a la red pública, pasaron de representar el 60.7% al 64.2%. En cambio, las que tienen acceso al agua potable por medio de la red pública registraron una disminución, al pasar de 87.1% a 85.4%.

La actividad pesquera es prioritaria para el desarrollo integral de Baja California Sur, ya que es fuente de alimentos, empleo y divisas, así como por las ventajas que ofrece la situación geográfica y el potencial pesquero disponible. De hecho algunas de las localidades más afectadas por Norbert se dedicaban en su mayoría a esta actividad.

El subsector de acuicultura cuenta con 220,000 hectáreas de aguas protegidas, lo que le permite guardar un lugar privilegiado por sus condiciones ecológicas, no sólo dentro del contexto nacional sino a nivel mundial. De tal forma, en los últimos años, se ha venido canalizando una fuerte cantidad de inversiones hacia el desarrollo de este sector y se han llevado a cabo cultivos de ostión japonés, de almeja catarina, y experimentalmente de camarón y callo de hacha.

La sobreexplotación de los acuíferos ha propiciado una reducción de las áreas destinadas a la agricultura. Los principales cultivos obtenidos dada su rentabilidad, son el trigo, algodón y garbanzo, que en los últimos años han ocupado alrededor del 70% de la superficie total sembrada.

Finalmente, el grado de marginación a nivel estatal es bajo, los municipios de Comondú, Loreto y La Paz, que fueron los afectados por las lluvias extremas a causa del huracán Norbert, cuentan con una marginación muy baja. Sin embargo, si se hace un análisis a nivel localidad, se puede observar que el área en la que se sintió el impacto del huracán Norbert son varias las que presentan un grado alto y muy alto, sin embargo como la población que las habita es muy poca, no son representativas en el cálculo elaborado por la Comisión Nacional de Población a nivel estatal. (Figura 2.188).



**Figura 2.188** Grado de marginación a nivel localidad

## Atención de la emergencia

Como en todos los fenómenos de este tipo, la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) apoyó a la población a través de la aplicación del Plan DN-III-E para atender la emergencia. Como medida preventiva fue necesario evacuar a la población, principalmente en los sitios donde era inminente el impacto del fenómeno.



**Figura 2.189 Evacuación de la población con ayuda del ejército**

Foto: Crónica

Para poder atender a la población que resultó damnificada a causa del huracán Norbert, se solicitó la declaratoria de emergencia a la Secretaría de Gobernación con el fin de brindar atención inmediata a las personas que así lo requerían.

Como medida preventiva 2,850 personas de los tres municipios fueron trasladadas a 40 refugios temporales habilitados, 21 personas fueron albergadas en Loreto, 1,700 en Comondú, 718 en La Paz y sólo 11 en Mulegé; En la localidad de San Carlos, la Armada de México apoyó con la evacuación de 176 personas que corrían peligro y las concentró en el refugio temporal de la comunidad.

Después del impacto del fenómeno, se destacó la visita del presidente de la República y el gobernador del estado a la comunidad pesquera de Puerto Chale, que es una de las localidades más pobres, marginadas y vulnerables del estado, con apenas 500 habitantes y en donde la mayoría de casas fueron arrasadas por Norbert ya que son construidas con madera y lámina de cartón.

En total, se proporcionaron más de 400 mil apoyos entre los que se encontraban despensas, cobertores, láminas, agua, colchonetas y palas entre otros. El monto de los apoyos proporcionados se estimó en 12.1 millones de pesos (tabla 2.148).

**Tabla 2.148 Insumos autorizados para la atención de la emergencia en Baja California Sur**

Municipio	Población afectada	Población vulnerable	Despensas	Cobertores	Colchonetas	Litros de agua	Paquete de limpieza	Paquete de aseo	Costales	Láminas galvanizadas	Palas	Monto total (miles de pesos)
Comondú	63,830	15,000	3,750	4,000	4,000	4,000	1,000	2,000	5,000	15,000	600	6,235.4
La Paz	219,596	11,000	2,000	3,000	3,000	2,000	750	1,500	2,000	6,000	400	3,043.2
Loreto	11,839	3,500	875	1,750	1,750	2,500	437	438	1,000	7,875	400	2,906.2
<b>Total</b>	<b>295,265</b>	<b>29,500</b>	<b>6,625</b>	<b>8,750</b>	<b>8,750</b>	<b>8,500</b>	<b>2,187</b>	<b>3,938</b>	<b>8,000</b>	<b>28,875</b>	<b>1,400</b>	<b>12,184.7</b>

Fuente: Coordinación General de Protección Civil.

## Sectores sociales

Los sectores sociales afectados por el huracán Norbert fueron la vivienda, la infraestructura educativa y la hidráulica, asimismo el sector salud realizó varias acciones con el fin de proteger la salud de la población. El monto estimado de daños en este rubro fue de poco más de 31 millones de pesos, lo que representó el 10.7% del total cuantificado.

- **Sector vivienda**

Después de revisar diferentes fuentes, tanto oficiales como medios de comunicación, no se encontró paridad entre el número de viviendas afectadas, por lo que los daños en vivienda incluidos en el presente apartado se remiten específicamente a las atendidas por el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).

Cabe mencionar que la mayoría de las viviendas afectadas eran propiedad de pescadores y estaban construidas con materiales endebles como madera y techos de palma. Los municipios afectados fueron Loreto, Comondú y La Paz

Una de las localidades que resultó seriamente afectada fue Puerto Chale, que según el censo de 2005 realizado por el INEGI, apenas cuenta con 256 habitantes, en donde más de 60 familias perdieron todo o parte de su patrimonio, esta localidad ubicada en la costa del Pacífico, a 40 kilómetros de la carretera Transpeninsular, entre los municipios de La Paz y Comondú, es uno de los poblados más pobres del estado, su índice de marginación es muy alto, esto se debe, entre otros factores, a la falta de servicios básicos, ya que ninguna de las viviendas cuenta con electricidad ni agua entubada, y el 68% de las mismas posee piso de tierra. El agua potable la obtienen de una pequeña planta desaladora, aunque tienen que cargarla en tambos, y se abastecen de energía eléctrica con una planta que funciona con gasolina, aunque sólo la mitad se beneficia de ella; el resto alumbró sus casas con velas.

En Puerto Chale no hay otra actividad productiva más que la pesca, de las 90 casas que hay en la comunidad fueron 63 las que se consideraron con daños después de la evaluación realizada por el Instituto de la Vivienda del estado, es decir el 70%.



**Figura 2.190 Imagen satelital de la comunidad de Puerto Chale, municipio de La Paz, Baja California Sur**

En total se reportaron daños en 681 viviendas, mismas que fueron apoyadas por el FONDEN con 14.8 millones de pesos aproximadamente, a dicho monto hay que sumarle las pérdidas en enseres domésticos, mismas que se estimaron en 3.4 millones de pesos (tabla 2.149).

**Tabla 2.149 Estimación de daños en el sector vivienda**

Concepto	Monto estimado (miles de pesos)
Viviendas atendidas por el FONDEN	14,766.4
Estimación de daños en enseres domésticos	3,405.0
<b>Total</b>	<b>18,171.4</b>



**Figura 2.191 Vivienda afectada en Puerto Chale**

Foto: La Jornada

- **Sector educativo**

Los perjuicios sufridos en los centros escolares de los municipios de La Paz y Comodú con el paso del huracán Norbert, fueron estimados en cinco millones de pesos.

Inmediatamente después del impacto del fenómeno se iniciaron los trabajos de limpieza y adecuación para regresar a las actividades escolares correspondientes. Los daños se concentraron principalmente en cercos perimetrales, techos, tuberías de agua, cables eléctricos, infraestructura, equipos de cómputo y aparatos electrónicos, entre otros.

Entre los planteles más afectados se encontró la escuela primaria Guillermo Prieto y la telesecundaria número cinco, misma que funge como Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECYTE) en el turno vespertino, en la localidad de Las Pocitas. Las pérdidas se estimaron por más de 351 mil pesos, en tanto que en la comunidad de Puerto Chale, el jardín de niños, la primaria Benito Juárez y la telesecundaria número 25, registraron daños por más de 700 mil pesos.

En Puerto San Carlos fueron afectados los cuatro planteles educativos existentes en la localidad, de los cuales tres son de nivel básico y el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar número 30, CETMAR. Los destrozos cuantificados únicamente en esta localidad fueron de

alrededor de tres millones de pesos (figura 2.192). En la escuela secundaria Ricardo Flores Magón de Ciudad Constitución se solicitaron 752 dos mil pesos para rehabilitar el plantel.



**Figura 2.192** Planteles afectados en la localidad de Puerto San Carlos

Cabe señalar que el 100% de la infraestructura pública educativa del país está asegurada, por lo que el FONDEN únicamente apoyó con 1.3 millones de pesos para realizar las reparaciones más urgentes o las que no cubrió el seguro.

- **Sector salud**

La Secretaría de Salud informó que después del paso del huracán Norbert por el estado las unidades de Salud no presentaron perjuicios y se encontraban funcionando al 100%, además de que no se requirió abasto de medicamentos e insumos para la atención médica, ya que con los existentes se cubrió la demanda de servicios de salud sin ningún problema.

Por otra parte, para proporcionar los servicios sanitarios correspondientes a la población, la Comisión Estatal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COEPRIS) desplazó a seis verificadores sanitarios y dos vehículos doble tracción para la atención de emergencias.

En el caso de Loreto se verificó un refugio temporal, se cloraron 5,000 litros de agua y se repartieron 60 frascos de plata coloidal.

En Puerto San Carlos se verificaron dos refugios temporales, se repartieron 50 frascos de plata coloidal, se cloraron 3,000 litros de agua, y se efectuaron 6 mediciones de cloro en la red de agua potable encontrando 1.0 partes por millón. En todas las poblaciones afectadas se llevó a cabo la promoción sobre el manejo y uso de alimentos.

Las brigadas de salud recorrieron casa a casa las localidades afectadas y realizaron las acciones de vigilancia epidemiológica y atención médica, con personal de Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENA VECE), del Programa de Vacunación y del Programa de Caravanas de la Salud.

Tres vehículos especializados tipo I de los Programas de Caravanas fueron enviados a las comunidades de Santa Rita, Puerto Chale y San Carlos para apoyar los trabajos en esas poblaciones y en las demás que fueron afectadas por el meteoro. Estos vehículos son unidades médicas móviles equipadas con un consultorio de medicina general, con equipo básico para atención primaria, química seca y toma de muestras para cáncer cérvico-uterino y equipo de electrocardiografía. El personal a bordo de la unidad consiste en un médico, una enfermera y un chofer que realiza las acciones de promoción de la salud (figura 2.193).



**Figura 2.193 Vehículo perteneciente al programa de Caravanas de la Salud**

Para afrontar el combate al dengue, se efectuó la búsqueda de criaderos del mosquito transmisor para su eliminación y fueron enviadas a las áreas más afectadas nueve unidades móviles especializadas para fumigación, tres motomochilas y brigadas especializadas para apoyar con abatización.

Finalmente, se suspendió por un tiempo perentorio la venta de alimentos en vía pública en Cd. Constitución y Puerto San Carlos, debido a la cantidad de polvo en el ambiente, que podía traducirse en enfermedades,

- **Infraestructura hidráulica**

De acuerdo con información de diversos medios de comunicación, los daños en la infraestructura hidráulica ocasionados por el huracán Norbert se estimaron en alrededor de ocho millones de pesos, Los principales perjuicios se presentaron en líneas de conducción y agua potable, una de las más afectadas fue la San Juan B.Londo-Loreto-Nopoló, misma que sufrió dos cortes.

La dirección local de la CONAGUA en Baja California Sur informó que las brigadas especializadas en atención a emergencias se enfocaron al restablecimiento de los servicios básicos de agua potable y las labores de desagüe en zonas inundadas.

Para lo anterior, se movilizó previamente maquinaria y equipo, como plantas potabilizadoras portátiles, purificadoras portátiles, generadores de energía, pipas de 10,000 lts, plantas de bombeo, motobombas de 3” y 4”, torres de iluminación, camiones grúa; así como material de desinfección, principalmente frascos de plata coloidal e hipoclorito de calcio. Desafortunadamente no fue posible cuantificar el costo de dicho operativo, que seguramente representó una derrama importante de recursos para la dependencia.

### **Infraestructura económica**

Sin duda, la infraestructura económica fue la que concentró la mayor cantidad de daños, mismos que se estimaron en cerca de 250 millones de pesos, de los cuales el 41.9% correspondieron a la carreteras y caminos, 30% a puertos e instalaciones de la Secretaría de Marina y 28.1% a infraestructura eléctrica a cargo de la Comisión Federal de Electricidad. La información acerca de los recursos solicitados por la Secretaría de Marina para rehabilitar o reconstruir la infraestructura a su cargo no se pudo conocer a detalle, sin embargo se tiene conocimiento de que se realizaron un total de 14 acciones, mismas que representaron un costo cercano a los 75 millones de pesos.

- **Infraestructura eléctrica**

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) reportó daños en tres líneas de alta tensión en la zona de La Paz así como 17 circuitos de media tensión en la misma ciudad y en Constitución, lo anterior ocasionó la interrupción del servicio, misma que afectó alrededor de 43 mil usuarios.

Como lo dicta su programa preventivo, los trabajadores de la CFE ya se encontraban listos antes del impacto del fenómeno, por lo que comenzaron con las labores de rehabilitación del servicio inmediatamente después de ocurrido el mismo. A tan solo 24 horas del impacto del meteoro, ya se tenía un avance del 85% en el restablecimiento del servicio. Para atender los daños ocasionados por Norbert, tanto en Baja California Sur como en Sonora y Sinaloa, “la CFE movilizó a más de 2,100 trabajadores, 578 vehículos, 204 grúas, 8 vehículos anfibios, 4 helicópteros, equipos de telecomunicaciones y todos los materiales e insumos necesarios para las reparaciones, así como 52 plantas móviles de emergencia.”<sup>44</sup>

El monto de daños en la infraestructura eléctrica se estimó en aproximadamente 70 millones de pesos, mismos que contemplan tanto el restablecimiento del servicio como la rehabilitación de la infraestructura.

- **Infraestructura carretera**

Las afectaciones en la infraestructura carretera del estado se estimaron en poco más de 104 millones de pesos, de los cuales 31.9 millones correspondieron a caminos rurales, alimentadores y carreteras estatales, y 72.3 millones a carreteras federales. Es importante mencionar que una de las principales causas de los deterioros en la infraestructura carretera del estado de Baja California Sur, es consecuencia de la topografía del mismo, ya que la sierra paralela a la costa (Sierra de la Giganta), que cuenta con una altitud media de 600 metros sobre el nivel del mar (msnm) y en su punto más alto alcanza los dos mil msnm, ocasiona que las lluvias en las partes altas formen corrientes turbulentas que al cruzar las diferentes carreteras del estado, especialmente la carretera transpeninsular, destruyan los vados.

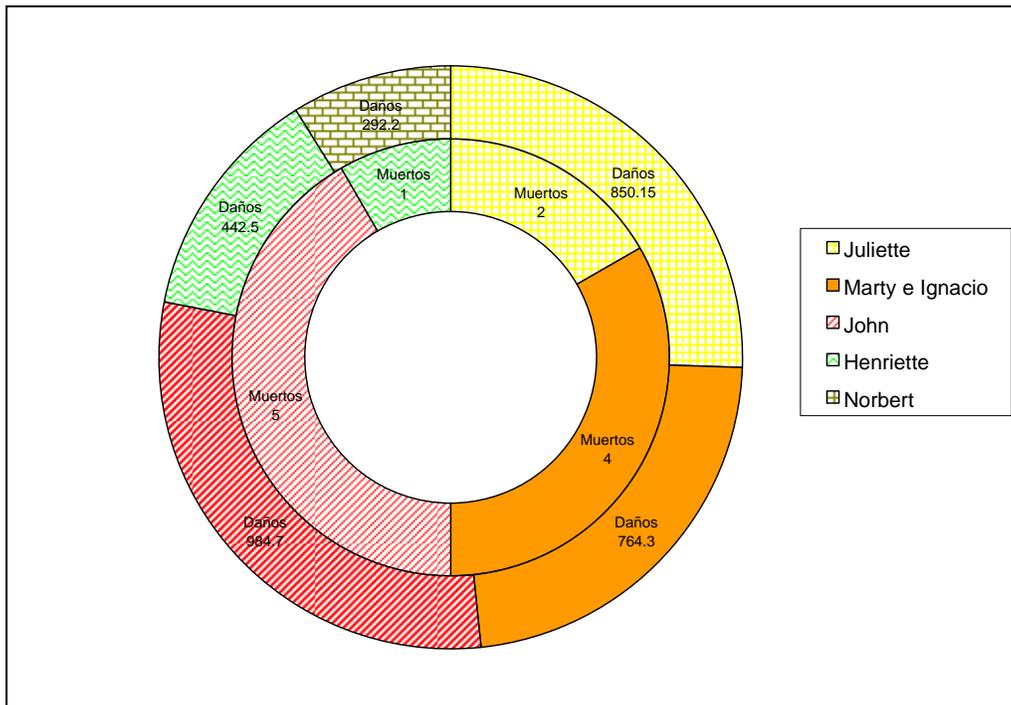
<sup>44</sup> CFE. Boletín de Prensa del 15 de octubre de 2008 CFE-BP-122/08vf

Sería recomendable realizar un estudio costo-beneficio para evaluar la posibilidad de construir puentes en los vados que han sido afectados recurrentemente, ya que al reconstruir el mismo tipo de infraestructura sin ningún elemento de mitigación, lo que se termina por reconstruir es el riesgo.

**Conclusiones**

El impacto del huracán Norbert en el estado de Baja California Sur no tuvo repercusiones tan severas como los últimos fenómenos de este tipo registrados en el estado. Sobresale el hecho de que de los últimos seis huracanes que han impactado el estado, Norbert es el único que no provocó el fallecimiento de ninguna persona, lo que indica que las labores realizadas previo al impacto del fenómeno fueron las adecuadas (figura 2.194).

El monto de daños tampoco fue elevado con respecto a huracanes anteriores, esto se debe a que Norbert atravesó la península de Baja California evitando las ciudades más importantes, causando afectaciones principalmente en localidades rurales, mismas que cuentan con poca infraestructura y cuya población es muy pequeña.



**Figura 2.194 Comparación de daños y muertes ocasionadas por el impacto de huracanes en Baja California Sur. Periodo 2000-2008**

Una recomendación importante es la realización de estudios Costo-Beneficio con el fin de impulsar la sustitución de vados por puentes, específicamente en los que suelen registrarse perjuicios recurrentemente por este tipo de fenómenos. Lo anterior obedece a que la mayor proporción de daños de los últimos tres huracanes se han registrado en la infraestructura carretera del estado.

## **2.1.7 Características e impacto socioeconómico de las lluvias extremas originadas por el huracán Norbert en cuatro municipios del estado de Sonora en octubre de 2008**

### **2.1.7.1 Presentación**

Durante el 8, 10 y 11 de septiembre de 2008 ocurrieron lluvias extremas derivadas de la depresión tropical Lowell en los municipios de Benito Juárez, Cajeme, Etchojoa, Huatabampo, Navojoa, Quiriego y Rosario del estado de Sonora, que dejaron sentir sus efectos sobre la población. Apenas se estaba restableciendo la situación en los municipios afectados cuando un mes después, el 11 de octubre, se presentaron lluvias extremas originadas por el huracán Norbert en Álamos, Etchojoa, Huatabampo y Navojoa. Aunado con el huracán Julio y la inundación ocurrida en Nogales, el 2008 fue para la entidad uno de los años más intensos en cuanto a daños por fenómenos de tipo hidrometeorológico.

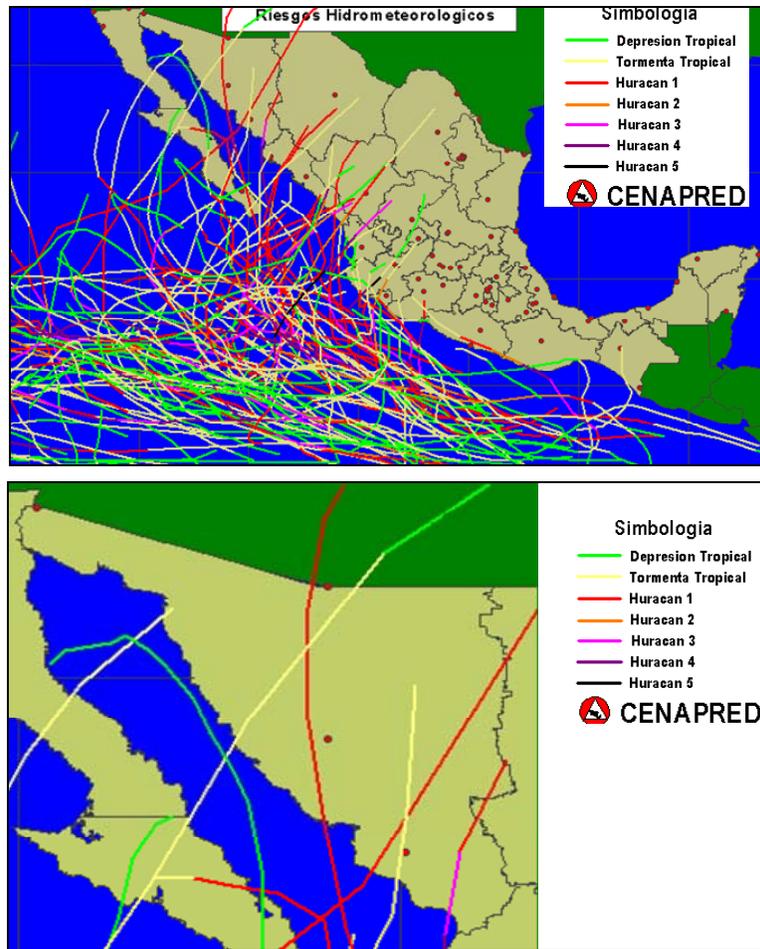
### **2.1.7.2 Características del fenómeno**

#### **Introducción**

El huracán Norbert se formó en el océano Pacífico el 4 de octubre de 2008 y se disipó el día 12; en su trayecto impactó en dos ocasiones a México, la primera en el estado de Baja California Sur con intensidad de huracán categoría 2 en la escala Saffir-Simpson (daños moderados) y la segunda, en Sonora como huracán categoría 1 (daños mínimos). Debido a su trayectoria provocó lluvias intensas a lo largo de los estados costeros del Pacífico, principalmente en el municipio de Álamos, Sonora donde ocurrieron avenidas súbitas que ocasionaron la muerte de cinco personas.

#### **Antecedentes de ciclones tropicales en el estado de Sonora**

Con base en los datos de ciclones tropicales para la cuenca del Pacífico (Jiménez y Baeza, 2006) se encontraron 133 trayectorias, de las cuales siete afectaron directamente al estado de Sonora en el mes de octubre, de 1949 a 2007 (figura 2.195).



**Figura 2.195** *Ciclones tropicales que impactaron al estado de Sonora de 1949 a 2007 durante octubre*

Fuente: Jiménez y Baeza, 2006

Para mayor información sobre los ciclones que han ocurrido en el estado de Sonora se sugiere revisar la serie de Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres en México N° 9, principalmente el capítulo correspondiente al huracán Henriette (CENAPRED, 2009).

### Descripción del fenómeno

- **Características físicas del huracán Norbert: origen, evolución y trayectoria**

Norbert se originó en un área de baja presión que se desarrolló al sur del golfo de Tehuantepec el 28 de septiembre, se asoció con una onda tropical y se intensificó con el paso de otra onda el 2 de octubre. Para el día 4, la convección relacionada con la baja presión se concentró aún más y se formó la depresión tropical no. 15, su centro se localizó 389 km al sur-sureste de Acapulco, Guerrero.

Inicialmente, la depresión tropical permaneció estacionaria hasta que se movió hacia el oeste, debido a una alta presión en niveles medios; sin embargo, la depresión se desarrolló a tormenta tropical asignándosele el nombre de Norbert durante la noche del día 5, cuando el sistema se

encontraba 315 km al sur-sureste de Acapulco. En los siguientes días, Norbert continuó intensificándose lentamente, llegó a la categoría de huracán durante las primeras horas del día 7, mientras que su centro se ubicaba 500 km al sur-suroeste de Manzanillo, Colima.

Después se movió al oeste-noroeste alrededor de un canal subtropical, en ese momento el huracán llegó a su máxima intensificación. Para el día 8, Norbert alcanzó la categoría 4 con vientos de 212 km/h, su centro se localizó 722 km al sur de Cabo San Lucas.

El 10 de octubre el huracán giró hacia el norte y continuó con un movimiento lento, cuando éste se encontró con un canal subtropical que se extendió al oeste. Norbert se movió al nor-noreste delante de un canal de baja presión de niveles medios y superiores que se encontraba sobre el suroeste de los Estados Unidos de América. El ciclón se debilitó ligeramente debido a que se acercó a la costa de la península de Baja California, entró a tierra en Puerto Chale, Baja California Sur con categoría 2 y vientos máximos de 166 km/h, justo al sureste de Bahía Magdalena a las 11:30 h del 11 de octubre. Norbert ha sido el huracán más intenso que se ha registrado en la costa oeste de la península, por tal motivo, el Servicio Meteorológico Nacional solicitará a la Organización Meteorológica Mundial el retiro de este nombre dentro de la lista de ciclones (SMN, 2009).

El huracán cruzó la península y su centro emergió al golfo de California a las 16 h. La cizalladura vertical de los vientos intensos de Norbert pasó sobre tierra causando el debilitamiento de éste. Sin embargo, el ciclón retomó fuerza a sólo 37 km al este-sureste de Huatabampo en el estado de Sonora, cerca de las 23 h del día 11, con categoría 1 y vientos máximos de 157 km/h. El meteoro continuó su movimiento hacia el noreste y rápidamente se debilitó, llegó a tormenta tropical sólo pocas horas después de impactar en el continente y se degradó a depresión tropical durante la mañana del día 12. Finalmente, Norbert se disipó sobre las montañas del noroeste de México a las 13 h (figuras 2.196 y 2.197).



**Figura 2.196 Trayectoria del huracán Norbert**

Fuente: NHC, 2009



Figura 2.197 Trayectoria del huracán Norbert sobre el estado de Sonora

Fuente: NHC, 2009

• Zonas de alerta

Debido a la presencia del huracán Norbert cerca de las costas de México, y a su inminente impacto en el estado de Sonora, se estableció la alerta roja del SIAT-CT por la tarde del 11 de octubre (figura 2.198).

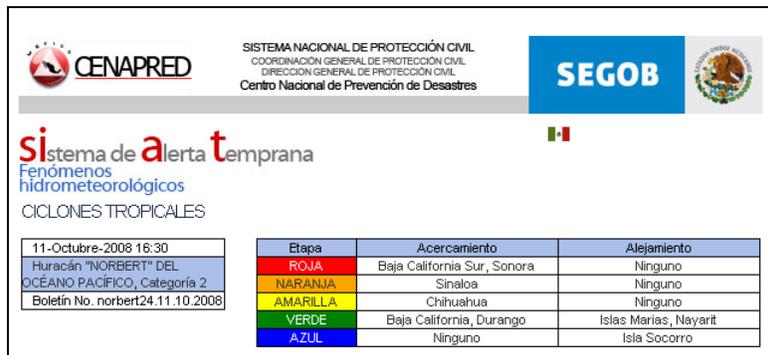


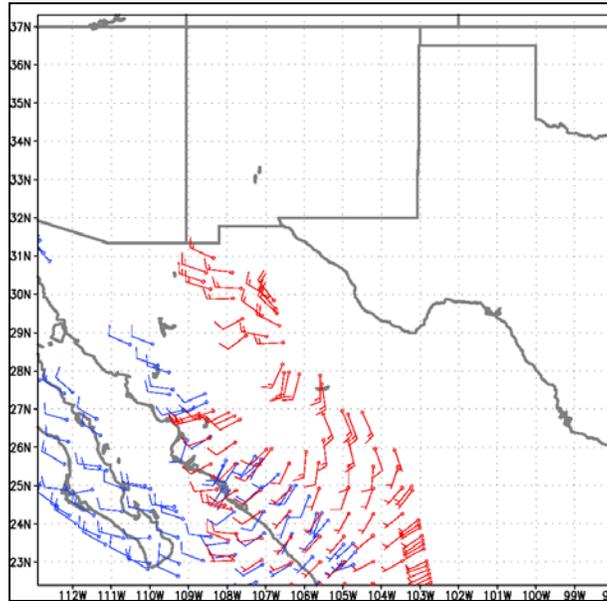
Figura 2.198 Semáforo de alerta para el estado de Sonora por el paso del huracán Norbert

Efectos generados por el huracán Norbert

Los ciclones tropicales traen consigo intensas precipitaciones, fuertes vientos, oleaje y marea de tormenta altos. El huracán Norbert manifestó estas cuatro consecuencias aunque con diferente intensidad, las cuales se describen a continuación.

- **Vientos**

Los vientos máximos de Norbert en el estado de Sonora, alcanzaron una velocidad de 157 km/h, es decir, como huracán categoría 1 (Franklin, 2009), justo antes de su segundo impacto en el país, sobre el municipio de Huatabampo. En la figura 2.199 se muestra la dirección y velocidad de los vientos para el 12 de octubre a las 13 h del centro de México.

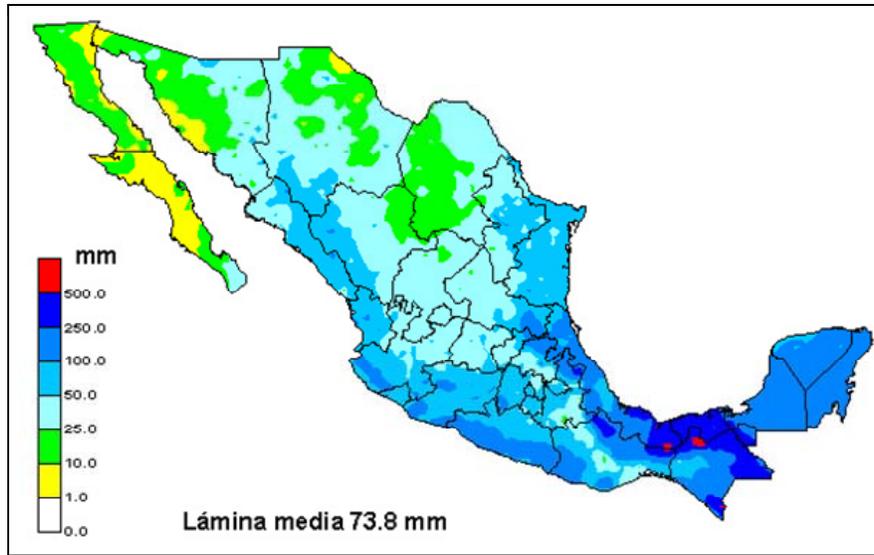


**Figura 2.199** *Vientos máximos sostenidos del huracán Norbert a las 13:00 h local, del 12 de octubre, sobre el noroeste de México*

Fuente: NOAA, 2008

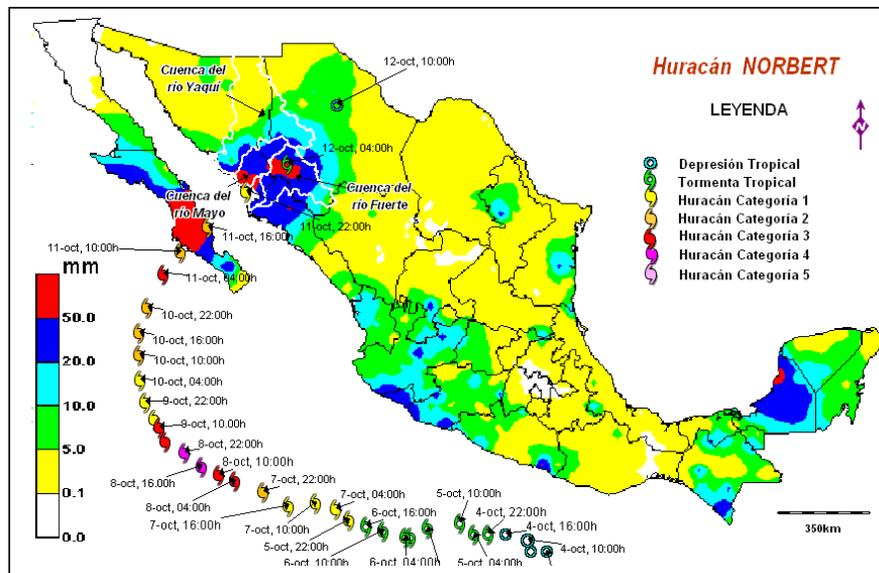
- **Precipitación**

La precipitación media en octubre para el estado de Sonora es de 25.4 mm (figura 2.200), mientras que la lluvia máxima en 24 h del huracán Norbert, registrada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2008a) del 11 al 12 de octubre, fue de 125.4 mm en la estación Huatabampo, perteneciente a la cuenca hidrológica del río Mayo (figura 2.201). Por otra parte, las estaciones de Mumuncuera y San Pedro reportaron 102 y 110 mm, respectivamente durante el mismo periodo.



**Figura 2.200 Precipitación media en México durante octubre**

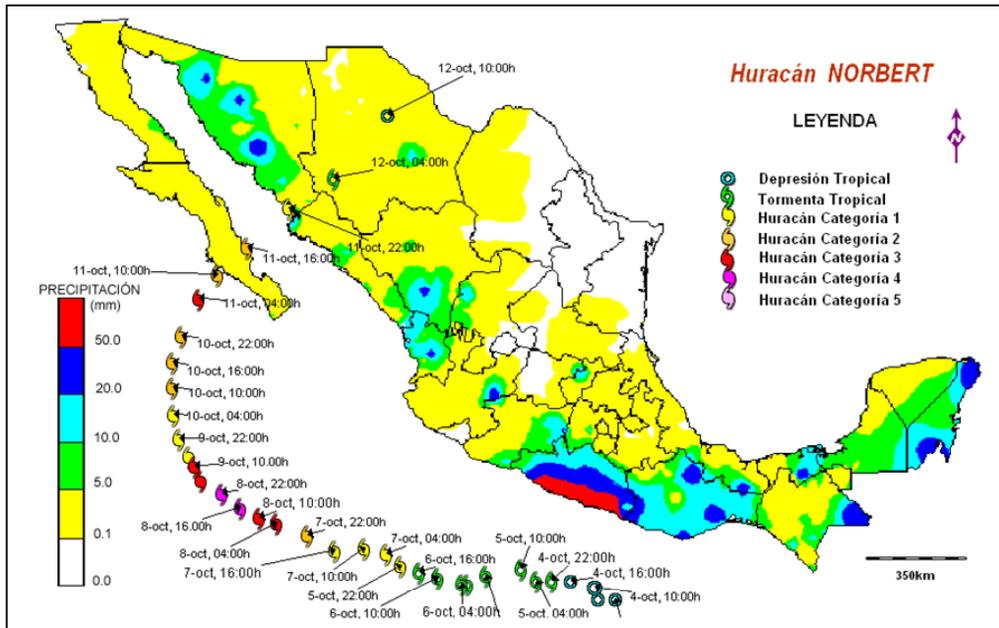
Fuente: SMN, 2008b



**Figura 2.201 Precipitación del 11 de octubre, justo después del impacto del huracán Norbert sobre el estado de Sonora**

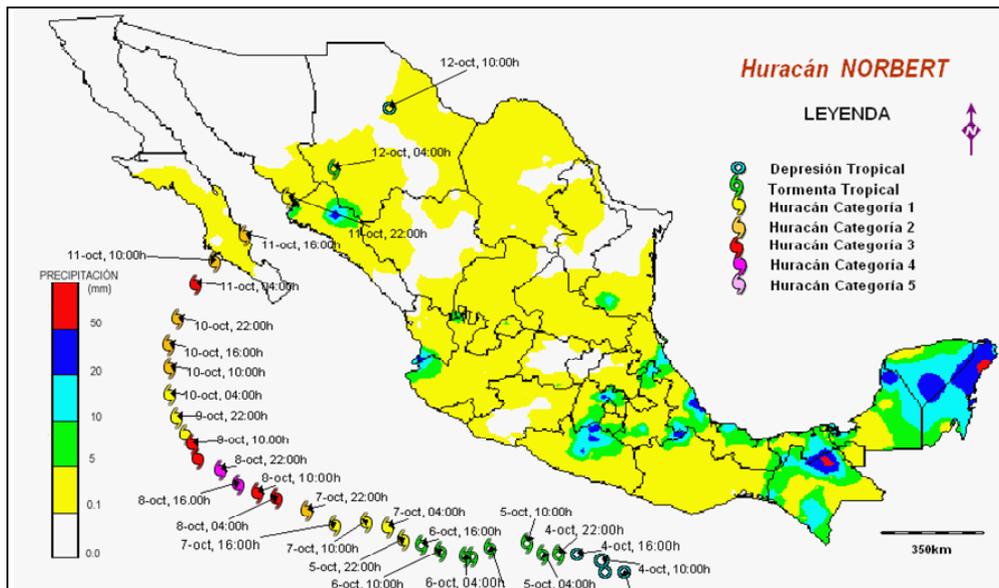
Fuente: SMN, 2008c

La humedad que produjo el huracán Norbert en el estado de Sonora fue importante desde que se encontraba en el océano (figura 2.202), debido a que las bandas nubosas del ciclón cubrieron gran parte de Sonora durante las primeras horas del día 10. Así, conforme el fenómeno avanzaba, la actividad convectiva era fuerte e intensa, y las precipitaciones ocurrieron en los estados del noroeste del país; sin embargo, las mayores lluvias se presentaron en el sur del estado (figuras 2.202 y 2.203).



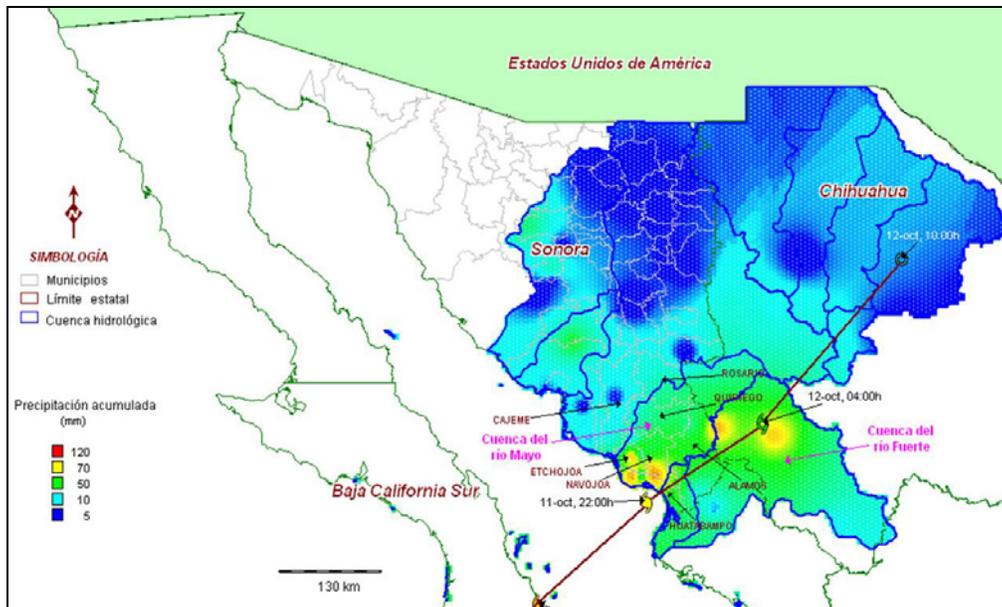
**A. Día 10 de octubre**

Fuente: SMN, 2008c



**B. Día 12 de octubre**

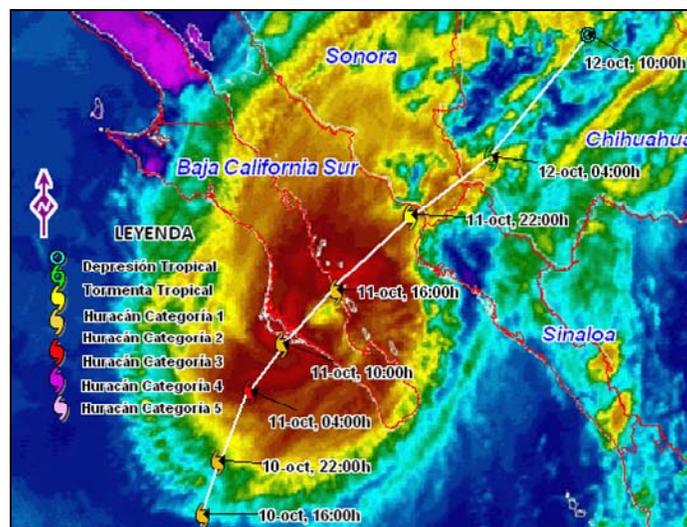
Fuente: SMN, 2008c



**C. Precipitación acumulada del 9 al 13 de octubre**

**Figura 2.202** Secuencia de la distribución de la precipitación del huracán Norbert por su paso en el estado de Sonora

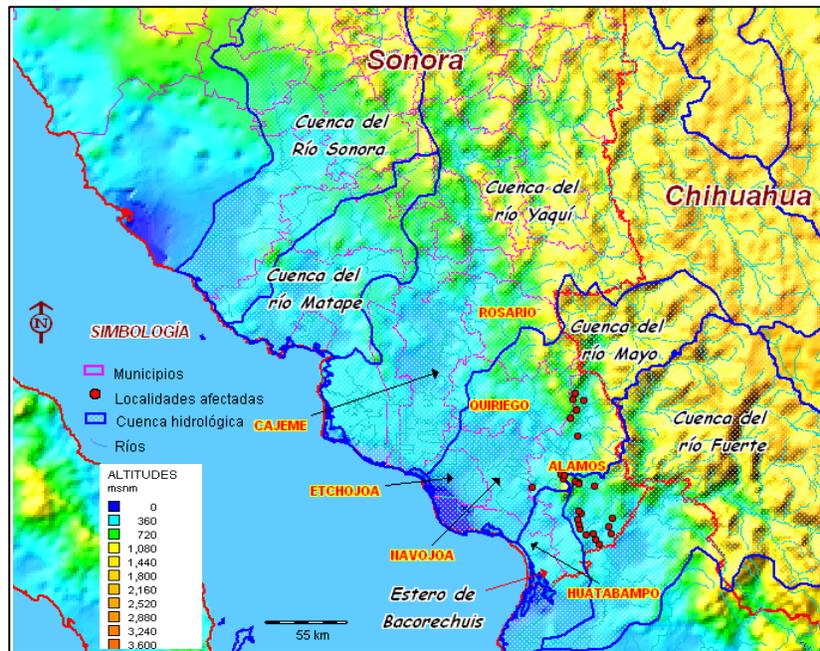
Fuente: SMN, 2008a



**Figura 2.203** Imagen compuesta del huracán Norbert antes del impacto en el estado de Sonora

Fuente: NOAA, 2008

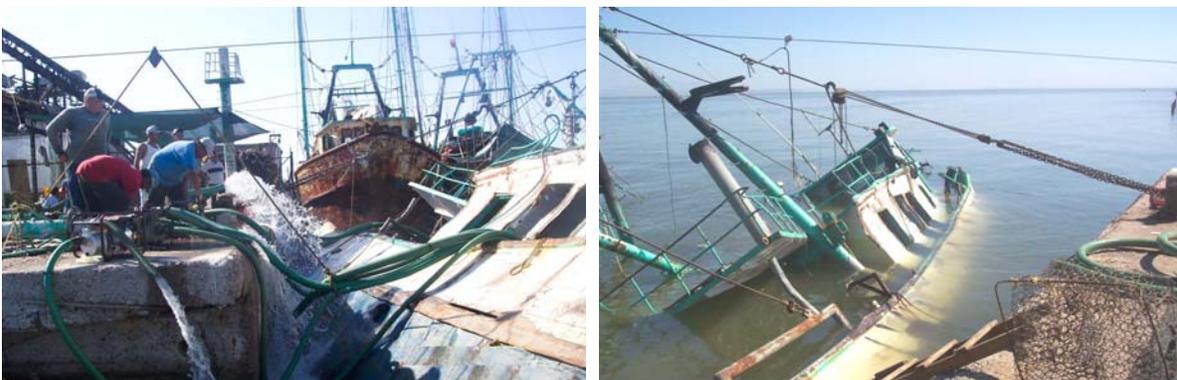
Por otra parte, las lluvias provocadas por Norbert generaron la saturación del terreno natural, provocando escurrimientos súbitos importantes y la acumulación de agua en las partes bajas del terreno, principalmente en la cuenca del río Mayo (figura 2.204). En el estado de Sonora se registraron precipitaciones mayores de 120 mm en 24 horas. Además, la tormenta tropical Lowell había dejado humedad días antes en esta misma zona.



**Figura 2.204 Red de drenaje de la zona de impacto del huracán Norbert en Sonora (CENAPRED, 2009b)**

- **Oleaje**

Es posible que los vientos del huracán Norbert provocaran oleaje alto y peligroso (figura 2.205); sin embargo, ninguna estación lo registró; por tal motivo, se utilizó el programa de Fuentes (2005), que estimó una altura de hasta 3.7 m, cerca de las zonas costeras del sur del estado de Sonora.



**A. Embarcaciones afectadas en el puerto de Yavaros**      **B. Embarcación hundida en el puerto de Yavaros**

**Figura 2.205 Efectos del oleaje generado por el huracán Norbert en la costa del estado de Sonora**

Fuente: SCT, 2008

- **Marea de tormenta**

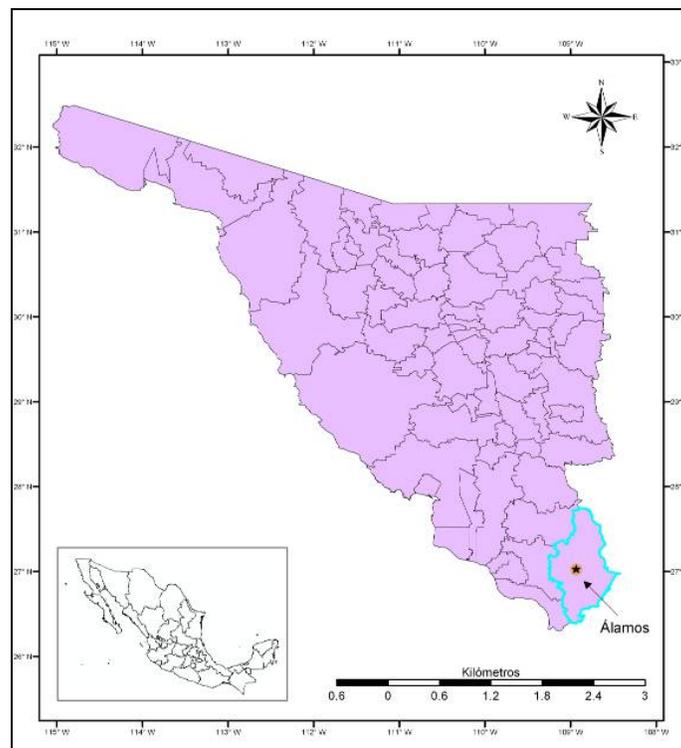
Se estima que en el estado de Sonora, los vientos intensos del huracán Norbert de hasta 157 km/h, generaron una marea de tormenta de 2.2 m por arriba del nivel medio del mar (Fuentes, 2005), en el momento en que el ciclón se aproximó a la costa del estado. Este dato se calculó, debido a que no se logró verificar en campo.

### **Consecuencias provocadas por el huracán Norbert**

Con base en la información de las autoridades de Protección Civil del estado de Sonora y de las instituciones de gobierno del mismo, se describen algunos daños causados por el meteoro. No obstante, éstos serán detallados en el capítulo de evaluación socioeconómica.

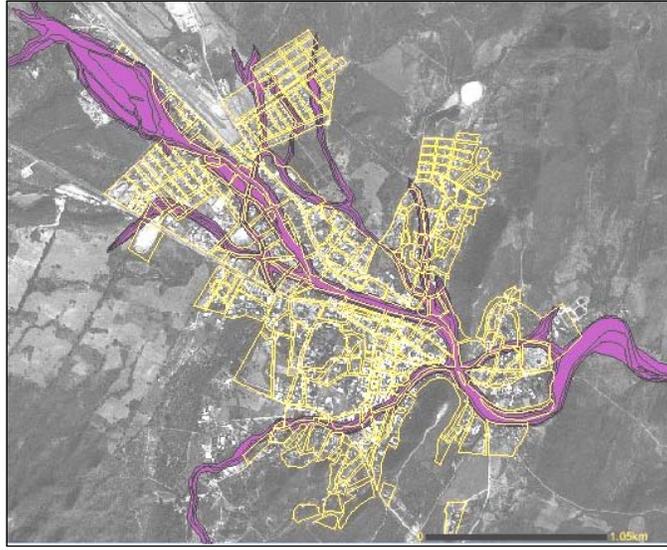
- **Avenidas súbitas en la comunidad de Álamos, Sonora**

El municipio de Álamos está ubicado en el sureste del estado de Sonora, su cabecera es la población que tiene el mismo nombre de la municipalidad y se encuentra a una altura de 520 msnm (figura 2.206).

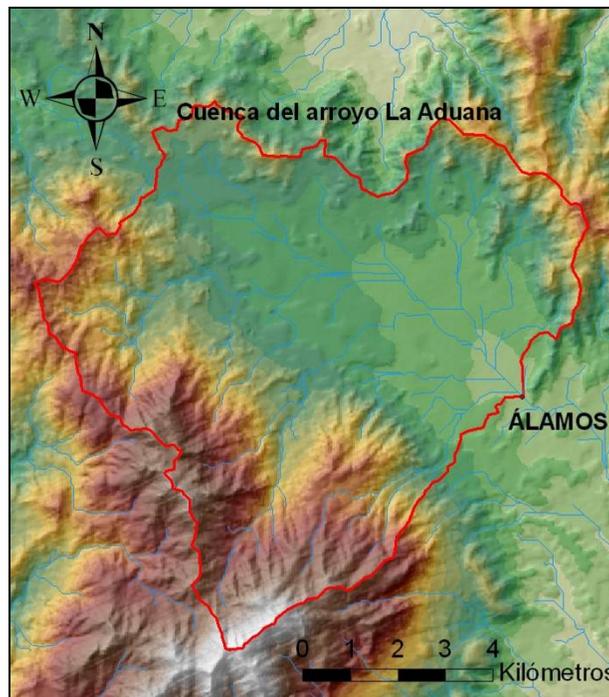


**Figura 2.206 Localización de la comunidad de Álamos**

Por el centro de la ciudad de Álamos fluye el arroyo La Aduana de noroeste al sureste, donde la cuenca del arroyo nace en la sierra de Álamos en una elevación de 1,737 msnm y posee un área de 75.67 km<sup>2</sup> (figuras 2.207 y 2.208). Pertenece a la región hidrológica no. 10, río Fuerte, que corresponde a la cuenca del arroyo La Aduana – El Cuchujaqui, desemboca en el arroyo Álamos y converge en la presa Josefa Ortiz de Domínguez, la cual descarga al río Fuerte y, finalmente llega al mar en el golfo de California.



**Figura 2.207** Traza urbana de la ciudad de Álamos y en color magenta zonas de inundación identificadas por autoridades de Protección Civil de Sonora



**Figura 2.208** Modelo digital de la cuenca del arroyo La Aduana

Fuente: INEGI, 2003

Según reportes de la CONAGUA en Sonora, los escurrimientos provocados por el huracán Norbert en el arroyo La Aduana, fueron del orden de los 400 m<sup>3</sup>/s. Por ello, la intensidad de la tormenta del 11 de octubre de 2008, se puede estimar con base en el área de la cuenca que es 75.67

km<sup>2</sup>, y obteniendo un coeficiente de escurrimiento de 0.3, debido a que ésta posee una vegetación de selva caducifolia y subcaducifolia, así como de bosque de coníferas en un 80% (figura 2.209). Además, en días previos ocurrieron lluvias en el sitio debido al paso de la depresión tropical Lowell, entonces resulta que, de la fórmula racional (Eslava *et al.*, 2006):

$$Q_p = 0.2778 A_C i C_e = 400 \text{ m}^3 / \text{s}$$

La intensidad de la lluvia es:

$$i = \frac{400 \text{ m}^3 / \text{s}}{0.2778 A_C C_e}$$

Sustituyendo los valores de A<sub>C</sub> y C<sub>e</sub> se tiene:

$$i = \frac{400 \text{ m}^3 / \text{s}}{0.2778 (75.67 \text{ Km}^2)(0.3)}$$

$$i = 63 \text{ mm/hr}$$

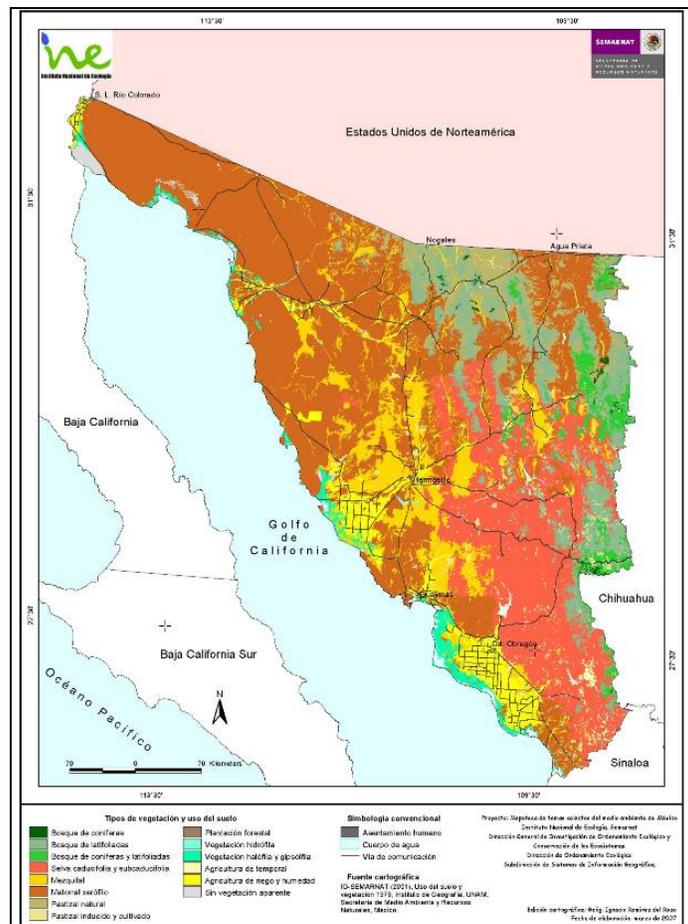


Figura 2.209 Mapa de vegetación y uso del suelo en el estado de Sonora

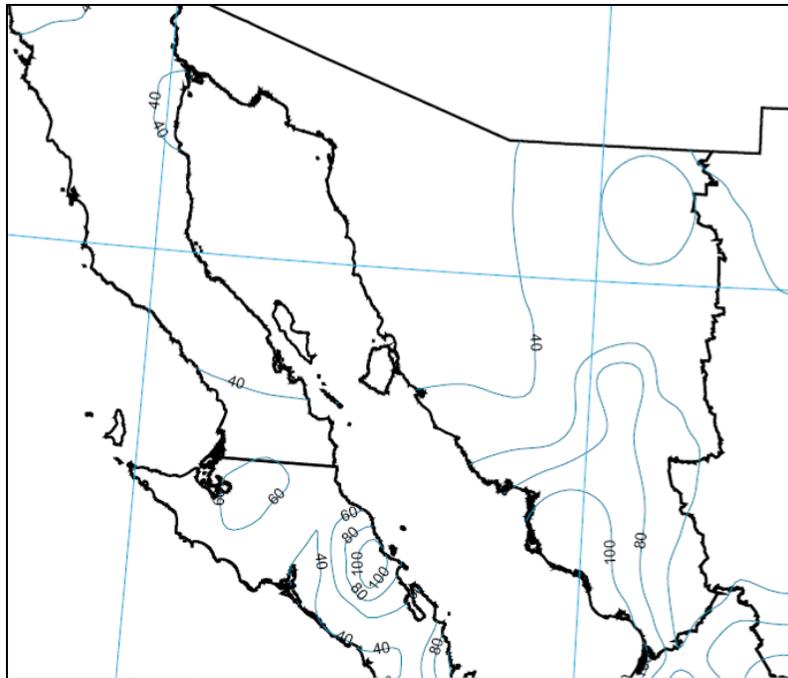
Fuente: INE-SEMARNAT, 2007

Al comparar la intensidad calculada en la cuenca del arroyo La Aduana (63 mm/hr), con los mapas de lluvia de la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos (Eslava, *et al.*, 2006), se observa que corresponde a un periodo de retorno de 100 años (figura 2.210), es decir, ocurrió una lluvia poco frecuente. Lo cual se puede demostrar con los antecedentes históricos del municipio (tabla 2.150).

**Tabla 2.150. Cronología de los ciclones tropicales registrados en el municipio de Álamos, Sonora**

Fecha	Daños
1-oct-1857	Los vientos intensos del huracán arrancaron los árboles frondosos del lugar.
1867	Huracán devastó la región y provocó severa inundación en la cabecera municipal.
16 al 18 de oct-1868	En Álamos llovió durante 73 horas, la ciudad quedó destruida, crecieron los arroyos y provocaron inundaciones en la parte baja de la ciudad. Muchas personas quedaron sepultadas bajo los escombros. Las pérdidas en las fincas fueron de medio millón de pesos.

Fuente: García, *et al.*, 2003, Escobar, 2004 y Enciclopedia de los municipios de Sonora, 1988.



**Figura 2.210 Umbrales de precipitación en mm con duración de 1h y  $T_r = 100$  años**

Fuente: Eslava *et al.*; 2006

Por otra parte, la avenida súbita ocasionó serios problemas en la comunidad, los cuales se describen en las figuras 2.211.



**A. Socavación y arrastre del terraplén de la carretera que comunica a la población de Álamos**



**B. Volteo de una barda por el empuje de la avenida y falla de su anclaje en su cimentación**



**C. Nivel alcanzado por la inundación de hasta 1.50 m en las viviendas de la zona baja de la población**



**D. Flujos de escombros con el arrastre de lodo, vehículos y otros objetos**

**Figura 2.211 Algunas afectaciones de los escurrimientos súbitos generadas por el huracán Norbert en la comunidad de Álamos, Sonora**

Fuente: PC-Sonora, 2008

- **Derribo de techos, postes y árboles**

Las rachas de viento del huracán Norbert de hasta 195 km/h, ocasionaron afectaciones en la infraestructura de las viviendas, principalmente en los techos de éstas, así como el derrumbe de decenas de postes de energía eléctrica y árboles (figura 2.212).



**A. Desprendimiento de techos de lámina de algunas viviendas**



**B. Árboles derribados por la fuerza del viento**

**Figura 2.212. Algunos daños generados por el viento del huracán Norbert en el estado de Sonora**

Fuente: PC- Sonora, 2008 y CFE, 2008

## Conclusiones y recomendaciones

Se estima que el viento que generó el huracán Norbert provocó oleaje fuerte y marea de tormenta en la costa sur de Sonora; sin embargo, gracias a la presencia de esteros, lagunas, barras y manglares los daños fueron mínimos, ya que fungieron como barreras naturales de protección. No obstante, el viento provocó el derrumbe de los techos de algunas viviendas, árboles y postes de luz.

Por otra parte, el elemento que más destrucción provocó en el estado fueron las precipitaciones intensas del ciclón que repercutieron en desbordamientos de ríos y arroyos, así como en la formación de avenidas súbitas. Los mayores daños se presentaron en las construcciones que se localizan dentro de la zona federal del cauce del arroyo La Aduana, perteneciente al municipio de Álamos, debido al crecimiento de la población, donde la profundidad de la inundación alcanzó hasta 1.50 m, en las partes bajas. También se presentaron socavaciones y cortes en carreteras, al mismo tiempo ocurrieron flujos de escombros.

Se recomienda lo siguiente:

Elaborar mapas de peligro y riesgo, por ciclones tropicales y sus efectos en el estado, para la delimitación de áreas críticas, con el objetivo de emprender acciones preventivas de mitigación del riesgo. En el caso de desbordamiento de ríos es importante iniciar la elaboración de mapas de riesgo por inundaciones que permita definir áreas afectables asociadas a un periodo de retorno, ya que algunas poblaciones están localizadas en zonas bajas que forman ríos cuando ocurre una tormenta intensa, como las generadas por ciclones tropicales. Además, es importante que ante la ocurrencia de un ciclón tropical se documenten sus efectos.

Instalar estaciones pluviométricas en las zonas serranas del estado, por ejemplo, la sierra de Álamos carece de mediciones de lluvia; éstas servirían para establecer un sistema de alerta cuando ocurra una precipitación causada por un huracán.

### 2.1.7.3 Impacto socioeconómico

#### Apreciación de conjunto

El huracán Norbert ocasionó graves daños sobre la población principalmente en el municipio de Álamos. Los efectos directos atrajeron el 81.3% de los daños principalmente por las consecuencias de las inundaciones y los vientos sobre la infraestructura; por otra parte las secuelas indirectas representaron el 18.6% del monto total de las afectaciones.

A nivel sectorial, el mayor impacto se presentó en los sectores productivos, principalmente por las pérdidas en la producción de camarón y moluscos ya que absorbió el 50.6% de los daños. Le siguió en mucho menor proporción el sector de comunicaciones y transportes, con el 18% y el sector vivienda con el 14.1%.

**Tabla 2.151 Resumen del monto de los daños por Norbert**

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Total	Porcentaje del total
	(miles de pesos)			
Infraestructura social				
Vivienda	23,311.9	33,453.0	56,764.9	14.1
Salud	3,437.1	3,176.1	6,613.2	1.6
Educación	4,337.0	134.1	4,471.1	1.1
Infraestructura hidráulica	9,848.1	213.6	10,061.7	2.5
<b>Subtotal</b>	<b>40,934.1</b>	<b>36,976.8</b>	<b>77,910.9</b>	<b>19.3</b>
Infraestructura económica				
Comunicaciones y transportes	61,418.3	10,976.8	72,395.1	18.0
Infraestructura eléctrica	14,820.0	0	14,820.0	3.7
<b>Subtotal</b>	<b>76,238.3</b>	<b>10,976.8</b>	<b>87,215.1</b>	<b>21.7</b>
Sectores productivos				
Sector agropecuario	200,253.0	3,600.6	203,853.6	50.6
Sector comercial	10,220.0	1,400.0	11,620.0	2.9
<b>Subtotal</b>	<b>210,473.0</b>	<b>5,000.6</b>	<b>215,473.6</b>	<b>53.5</b>
<b>Atención de la emergencia</b>		<b>22,362.2</b>	<b>22,362.2</b>	<b>5.5</b>
<b>Total General</b>	<b>327,645.40</b>	<b>75,316.4</b>	<b>402,961.8</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos recolectados en entrevista con diversas dependencias del estado de Sonora.

#### Características socioeconómicas del estado de Sonora

El estado de Sonora colinda al norte con Estados Unidos de América, al este con Chihuahua y Sinaloa, al sur con Sinaloa y el golfo de California, al oeste con el golfo de California y Baja California. Se ubica en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental.

El estado está dividido en 72 municipios, creándose en 2006 (Benito Juárez y San Ignacio Río Muerto); Sonora representa el 9.2% de la superficie del país.

Los tipos de clima que predominan en la región son: seco y muy seco, con temperaturas que oscilan entre los 10 a 26 grados centígrados.

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en 2005, Sonora contaba con una población de 2,609,976 habitantes, el 2.5% de la población del total de la nación y una densidad de población de 13 habitantes por km<sup>2</sup>, muy por debajo del nacional que es de 53.

El 53.1% de la población de la entidad se concentra en los municipios de Hermosillo, Cajeme y Nogales. En Hermosillo radican 701,838 habitantes, equivalente a 29.3% de la población total del estado; Cajeme, con 375,800 habitantes, concentra el 15.7%; y Nogales, registra 193,517 pobladores con una proporción de 8.1%. Hermosillo presenta un crecimiento promedio anual de 2.5%, Cajeme de 0.9% y Nogales de 3.4 %.

En relación con el trabajo, en 2006 se contó con una tasa de participación económica del 58.3%, lo que indica la población de 14 y más años de edad que participa en la producción de bienes y servicios, con respecto a la población total de ese grupo de edad.

La producción mineral total en 2005 fue de 18,351 millones de pesos, lo que representa un 25.6% del total nacional. En el mismo año, con relación a la producción agropecuaria se cosechó una superficie de 473,115 has., es decir, 2.6% del total nacional.

Relativo a los servicios de salud, de 2000 a 2005 la población derechohabiente se incrementó en aproximadamente 345 mil personas, al ampliarse la cobertura de 56.4 a 66.6% de la población total, cuando este último indicador a nivel nacional es de 46.9%.

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) brindó servicio médico a 67.3% de los derechohabientes en la entidad, seguido del Seguro Popular que cubrió el 14.8%, y del ISSSTE con 8.8%. El resto de la población derechohabiente fue atendido por otras instituciones, tanto públicas como privadas.

La tasa de alfabetismo en 2005 era del 96.2%, mayor al promedio nacional que es del 91.5% para el mismo año. El promedio de grado de escolaridad de la población de 15 años y más es de 8.7, superando el nacional (8.2).

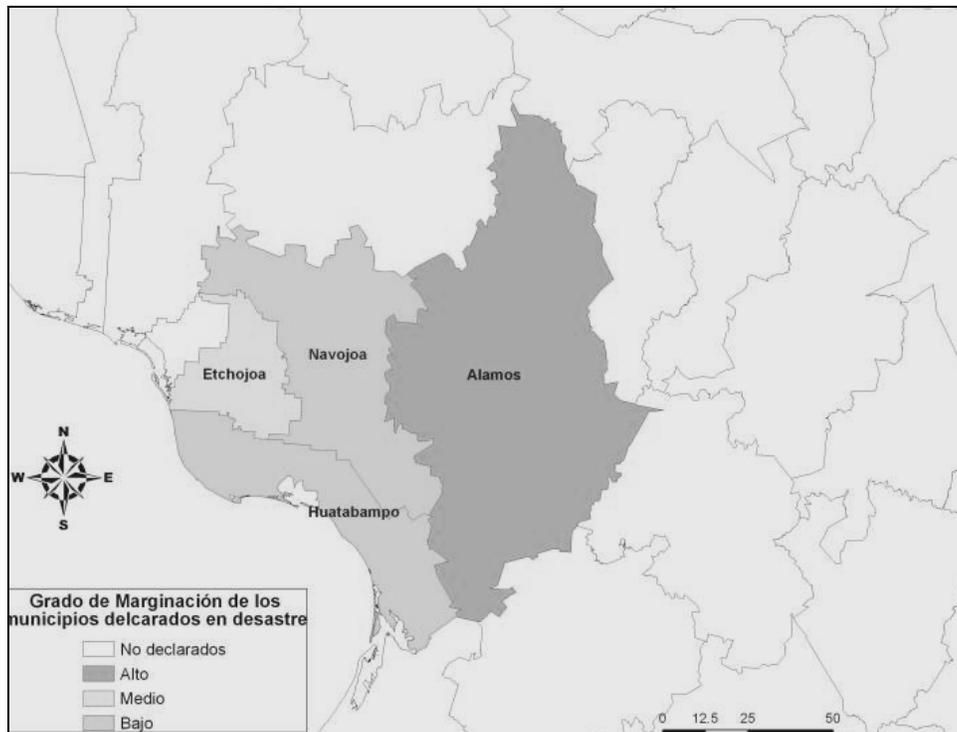
Mientras que la población del estado de Sonora creció en los últimos años con una tasa media anual de 1.4%, el total de viviendas lo hizo con un 2.6%, provocando un incremento en la disponibilidad de espacios habitacionales y que el promedio de ocupantes por vivienda habitada descendiera de 4.1 a 3.9 personas.

Asimismo, se registró un cambio en las características de las viviendas de la entidad; el porcentaje de las unidades con piso de tierra se redujo de 12.3% en 2000, y al 8.9% en 2005, cuando el promedio nacional alcanzó 10.2%.

La disponibilidad de servicios públicos en las viviendas se incrementó de 2000 a 2005, ya que el porcentaje de las que disponen de energía eléctrica pasó de 96.1 a 96.9; a su vez, las que tienen acceso a agua potable, de 91.6 a 93.4%; mientras que las que cuentan con drenaje conectado a la red pública, aumentaron del 67.6 al 73.1%.

En cuanto a la disponibilidad de bienes electrodomésticos en los hogares, mientras que en el año 2000, el 91.0% de las viviendas contaban con televisión, 85.4% con refrigerador, 58.6% con lavadora y 10.1% disponía de computadora; para fines de 2005 tales indicadores ascendieron a 94.5, 91.4, 69.2 y 22.6%, respectivamente.

De los 72 municipios que conforman el estado, ninguno cuenta con índices de marginación muy altos, sin embargo cabe destacar que de los cuatro municipios afectados por Norbert, Álamos, a pesar de ser atractivo turístico del estado, es uno de los únicos tres municipios de la entidad (junto con Quiriego y San Miguel de Horcasitas) que denota índices de marginación altos, destacándose que el 39.19% de la población del municipio no cuenta con primaria completa, el 14.6% es analfabeta, el 50% vive con algún nivel de hacinamiento y el 42% de los ocupantes habitan viviendas con piso de tierra, por mencionar algunos de los indicadores que conforman el índice. Por el contrario, los municipios de Etchojoa, Huatabampo y Navojoa cuentan con índices de marginación medio y bajo, coincidiendo en los tres casos que el porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento supera el 50%.



**Figura 2.213** Grado de marginación de los municipios declarados en desastre a consecuencia de Norbert

### Atención de la emergencia

El huracán Norbert fue uno de los fenómenos más fuertes ocurridos durante 2008, acentuándose los efectos que tuvo sobre Álamos, ya que la ciudad es atravesada por el río La Aduana.

Como procede en los eventos de esta naturaleza, la SEDENA aplicó el plan DN-III-E, para atender a la población damnificada. Por los daños ocurridos en la población, se solicitó la declaratoria de emergencia para poder brindar atención inmediata a las personas que así lo requirían, en este caso se autorizaron insumos para 18 municipios que fueron impactados por el fenómeno.



**Figura 2.214 Apoyos repartidos para la atención de la emergencia**

A modo de medida preventiva, fueron evacuadas poco más de 15 mil personas, asimismo se activaron los refugios temporales para poder recibir a aquellas que así lo requirieran; el municipio que más demandó la utilización de estos espacios fue el de Etchojoa que recibió a más de 2,500 damnificados. En total el número de albergados fue de 5,037.

**Tabla 2.152 Personas evacuadas y albergadas a causa de Norbert**

Municipio	Evacuados	Personas albergadas
Álamos	300	627
Quiriego	41	41
Empalme	7,000	17
Bacum	606	89
Huatabampo	4,150	94
Navojoa	800	0
San Ignacio Río Muerto	643	607
Cajeme	418	353
Etchojoa	530	2,629
Benito Juárez	580	580
<b>Total</b>	<b>15,068</b>	<b>5,037</b>

Fuente: Protección Civil de Sonora.

Para atender la emergencia fueron repartidos más de 380 mil insumos, entre los que se encontraban despensas, láminas, colchonetas, palas, agua, etc. La figura 2.215 muestra que con los paquetes de limpieza, además de realizar el aseo de casas y negocios, también las personas limpiaron las calles. El costo de los apoyos se estimó en 22.3 millones de pesos, como se puede observar en la tabla 2.152. Cajeme, Álamos y Huatabampo fueron los municipios que más insumos recibieron.



**Figura 2.215 Labores de limpieza en el municipio de Álamos**

**Tabla 2.153 Insumos autorizados para la atención de la emergencia en los municipios afectados por Norbert en Sonora**

Concepto/Municipio	Alamos	Bácum	Benito Juárez	Cajeme	Empalme	Etchojoa	Guaymas	Huatabampo	Mazatlán	La Colorada	Navojaa	Onavas	Quitiego	Rosario Tesopaco	San Ignacio Río Muerto	San Javier	Suqui Grande	Yécora	Total	Monto total (miles de pesos)
Población damnificada	9,184	5,223	1,686	93,950	12,666	20,886	33,538	27,949	500	439	36,197	150	1,143	1,936	3,311	100	400	1,522	250,760	
Población vulnerable	2,400	2,000	1,500	12,000	1,600	10,700	2,200	12,000	600	600	11,000	600	1,200	1,900	1,200	600	600	1,300	64,000	
Despensas	6,600	500	375	3,000	400	4,763	550	5,250	125	109	4,875	37	285	475	300	25	100	325	28,084	5,759.3
Lámina de cartón	3,000	750	562	4,500	600	4,012	825	4,500	187	164	4,125	56	428	712	450	37	150	487	25,545	7,050.4
Cobertores	8,000	1,000	750	6,000	800	9,363	1,100	10,500	250	219	9,625	75	571	950	600	50	200	650	50,703	3,143.6
Colchonetas	459	261	83	4,698	633	1,044	1,677	1,397	25	22	1,810	8	57	97	166	5	20	76	12,538	2,256.8
Rollos de hule	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	0.7
Costales	1,378	783	250	14,093	1,900	3,133	5,031	4,192	75	66	5,430	23	171	290	497	15	60	228	37,615	188.1
Litros de agua	16,072	1,305	416	23,487	3,166	10,442	4,400	13,974	125	109	18,098	37	285	484	827	25	100	380	93,732	656.1
Fletes	4	2	2	-	2	7	3	7	1	1	-	1	1	2	1	1	1	1	37	46.7
Pañal varias etapas	1,342	1,093	1,212	17,930	2,790	3,037	7,364	4,067	258	110	7,529	82	50	249	769	40	216	299	48,437	145.3
Toallas sanitarias	800	400	1,600	800	6,400	3,200	10,000	4,800	130	130	1,600	60	480	1,120	1,600	25	130	800	34,075	68.2
Paquete de limpieza	2,000	250	187	1,500	200	2,006	275	2,250	75	75	2,063	30	150	237	150	20	75	162	11,705	1,580.2
Paquete de aseo personal	4,000	250	187	1,500	200	2,006	275	2,250	75	75	2,063	30	150	237	150	20	75	162	13,705	1,000.5
Pajas	50	50	25	50	50	50	50	50	25	25	50	10	25	25	50	25	25	50	685	28.1
Letrinas hombres	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	120.0
Letrinas mujeres	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	120.0
Combustibles (litros) gasolina	24,440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,440	195.5
Combustibles (litros) diesel	480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	480	2.9
<b>Total</b>	<b>68,686</b>	<b>6,645</b>	<b>5,650</b>	<b>77,563</b>	<b>17,142</b>	<b>43,064</b>	<b>31,551</b>	<b>53,238</b>	<b>1,352</b>	<b>1,106</b>	<b>57,269</b>	<b>450</b>	<b>2,654</b>	<b>4,879</b>	<b>5,561</b>	<b>289</b>	<b>1,153</b>	<b>3,621</b>	<b>381,873</b>	<b>22,362.2</b>

Fuente: Protección Civil del estado.

## Sectores sociales

### • Sector vivienda

El huracán Norbert afectó a cuatro municipios en sus viviendas, el 51% de las viviendas afectadas sufrieron daños totales, en su mayoría en Huatabampo (donde una gran parte de las casas destruidas eran de adobe) y Navojoa. Huatabampo, un mes antes resintió los efectos de Lowell y también sufrió graves perjuicios en este sector.

Las viviendas con necesidad de reubicación sumaron un total de 77, en este caso, además de la cuantificación de los daños, se toma en cuenta la introducción de los servicios en el lugar a ser reubicados, lo que se plasma en el cuadro resumen de este apartado (tabla 2.154).

Como se mencionó, el municipio más afectado fue Álamos, en donde Norbert ocasionó estragos en 408 viviendas, de las cuales 177 presentaron daños menores, 99 totales, 74 necesitan ser reubicadas y 58 parciales.

**Tabla 2.154 Viviendas afectadas por tipo de daño**

Municipios	Daño menor	Daño parcial	Daño total	Reubicación	Total
Alamos	177	58	99	74	408
Etchojoa	-	11	56	-	67
Huatabampo	-	43	134	3	180
Navojoa	-	32	128	-	160
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>144</b>	<b>417</b>	<b>77</b>	<b>815</b>

Fuente: Instituto de Vivienda del estado de Sonora.



**Figura 2.216 Efectos de Norbert en viviendas y enseres**

Es importante destacar que para este caso se proporcionaron “paquetes sociales”. Los aportados por el gobierno federal consistieron en estufa, antecomedor, cajonera, colchón, base para colchón y juego de sartenes. Los paquetes de la SEDESOL, que se suministraron en Álamos como zona urbana, fueron integrados por refrigerador, base de cama, colchón matrimonial, antecomedor y utensilios de cocina. El monto de los apoyos entregados se estimó en 5.6 millones de pesos.

**Tabla 2.55 Enseres entregados**

Municipio	Gobierno del estado		SEDESOL		Suma	
	Beneficiarios	Localidades y colonias beneficiadas	Beneficiarios	Localidades y colonias beneficiadas	Beneficiarios	Localidades y colonias beneficiadas
Álamos	52	6 localidades	432	20 colonias 22 localidades	484	20 colonias 28 localidades

Fuente: Instituto de Vivienda del estado de Sonora.

En total se requirieron de 56.7 millones de pesos para poder atender los efectos de Norbert sobre las viviendas siniestradas.

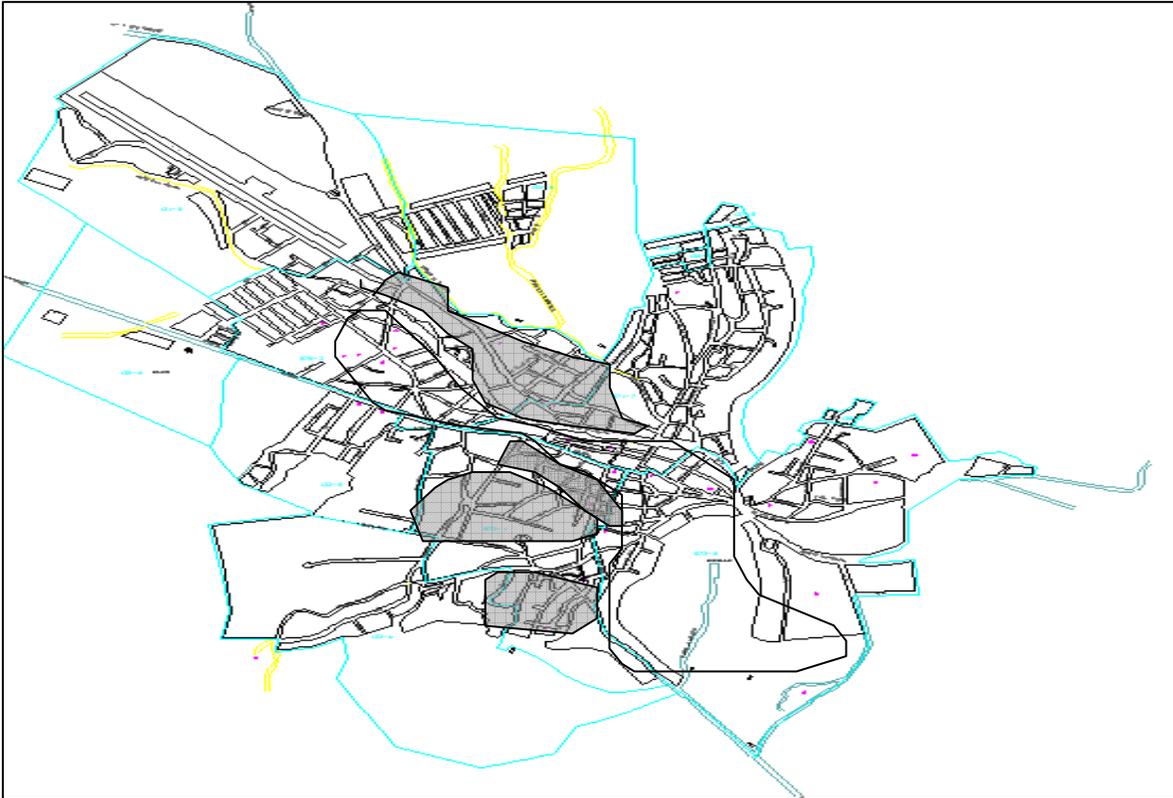
**Tabla 2.156 Monto de daños en vivienda**

Concepto	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Monto total (miles de pesos)
Daños en vivienda	23,311.90		23,311.90
Enseres		2,662.0	2,662.0
Introducción de servicios		30,791.0	30,791.0
<b>Total</b>	<b>23,311.90</b>	<b>33,453</b>	<b>56,764.90</b>

Fuente: Instituto de Vivienda del estado de Sonora.

- **Sector salud**

La Secretaría de Salud Pública del estado de Sonora reportó cuatro defunciones asociadas al fenómeno (dos hombres de 44 y 72 años; y dos mujeres de 53 y 40 años), ocasionadas por intentar cruzar el arroyo La Aduana. Para comenzar con el operativo para la atención de la salud por Norbert, el sector salud delimitó las áreas en riesgo, la figura 2.217 muestra en sombreado las colonias afectadas para llevar a cabo las acciones prioritarias, como la remoción de escombros y lodos, la limpieza y desinfección, el abastecimiento de agua, el desazolve de drenaje y la reparación urgente del colector del arroyo.



**Figura 2.217 Zonas prioritarias de atención a la salud**

Para proporcionar la atención sanitaria correspondiente por parte del estado, se conformaron 11 brigadas de salud integradas por 33 personas. La federación apoyó con 2 brigadas de salud integradas por 8 elementos.

Se suministraron más de 3,500 consultas principalmente en refugios temporales; dentro de los motivos de atención sobresalieron las infecciones respiratorias agudas (1,110) y, muy por debajo, las dermatosis (178).

**Tabla 2.157 Número de consultas médicas proporcionadas por tipo de padecimiento**

Consultas	Unidades	Refugios temporales	Módulos	Total
IRA's	503	152	455	1,110
EDA's	35	8	38	81
Conjuntivitis	41	17	51	109
Dermatosis (micosis)	37	16	125	178
Parasitosis	5	2	13	20
Síndrome febril	33	0	12	45
Traumatismos	89	19	38	146
Otras	1,340	143	514	1,997
<b>Total</b>	<b>2,083</b>	<b>357</b>	<b>1,246</b>	<b>3,686</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Sonora.

Para llevar a cabo la vigilancia epidemiológica se visitaron 6,150 casas y se repartieron más de 3,623 sobres de suero oral, entre otras acciones; asimismo, se llevaron a cabo las actividades correspondientes a la protección contra riesgos sanitarios y de saneamiento básico, como la

cloración de depósitos, el encalamiento de focos de infección, así como diversas pláticas de saneamiento básico para evitar el brote de epidemias y otros padecimientos (tablas 2.158 y 2.159).

**Tabla 2.158 Acciones de vigilancia epidemiológica**

Actividad	Acumulado
Localidades trabajadas	51
Población encuestada	16,054
Casas visitadas	6,150
Casas promocionadas	4,598
Casas encuestadas	39
Casos de diarrea detectados	16
Casos de síndrome febril	29
Determinaciones de cloro	81
- Dentro de norma	78
- Fuera de norma	3
Sobres de <i>Vida Suero Oral</i>	3,623
Focos de plata coloidal distribuidos	2,679

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Sonora.

**Tabla 2.159 Acciones contra riesgos sanitarios**

Actividad	Acumulado
Localidades trabajadas	16
Población atendida	38,106
Refugios atendidos	6
Saneamiento de refugios temporales	21
Depósitos clorados	70
Determinaciones de cloro	186
- Fuera de norma	34
Frascos de plata coloidal repartida	3,715
Kilogramos de cloro utilizado	98
Focos de infección caleados	634
Kilogramos de cal utilizados	9,345
Pláticas de saneamiento básico	606

Como medida de protección a la población se realizó el control de vectores para lo que se visitaron 7,991 casas y se logró proteger a más de 13 mil personas. Asimismo, se incorporó la semana nacional de vacunación para la prevención y agudización de enfermedades a causa del fenómeno, por lo que se aplicaron más de 9 mil vacunas, entre las principales la de hepatitis B.

**Tabla 2.160 Control de vectores**

Actividad	Acumulado
Localidades abatizadas	5
Casas visitadas	7,991
Casas tratadas	7,568
Recipientes revisados	23,885
Recipientes tratados	13,683
Localidades nebulizadas	3
Hectáreas nebulizadas	472
Población protegida	13,958

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Sonora.

**Tabla 2.161 Vacunas aplicadas**

Vacuna	Acumulado
TD	3,752
Antihepatitis B	4,297
SR	1,203
Pentavalente	21
Anti neumococo	16
Rotavirus	11
BCG	4
SRP	8
Total	9,312

En el caso de Norbert, no sólo fue un reto atender la emergencia a través de consultas y las acciones de vigilancia epidemiológica correspondientes, ya que también el sector sufrió pérdidas económicas debido a que la inundación alcanzó 16 centros de salud rurales: cinco en el municipio de Álamos, ocho en el municipio de Huatabampo, dos en el municipio de Navojoa y uno en Etchojoa.

Los daños consistieron principalmente en el deterioro del aplanado de los muros, en las cubiertas de losa, ventanas y daños en los sistemas eléctricos, aires acondicionados, pinturas y banquetas como se observa en las figuras 2.218 y 2.219.



**Figura 2.218** Centro de Salud afectado en la localidad de Masiaca



**Figura 2.219** Centro de Salud afectado en la localidad de Jerocoa

El monto para llevar a cabo las reparaciones en los centros de salud fue de poco más de 3 millones de pesos para lo cual se solicitaron recursos al Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), en las unidades que así lo requieran se incluirán mejorías, tales como banquetas perimetrales.

Asimismo, se consideraron los gastos extra que tuvo que realizar la secretaría para movilizar a su personal y lograr una exitosa cobertura para la restauración de los centros y la atención a la población. El monto total, tomando en cuenta todos los elementos mencionados, se estimó en 6.6 millones de pesos (tabla 2.162).

**Tabla 2.162 Monto de los daños a causa de Norbert en el sector salud**

Municipio	Localidad	Población afectada	Daños directos	Daños indirectos	Total
			miles de pesos		
Álamos	CSR Basiroa	377	236.2	0.0	236.2
Álamos	CSR Jerocoa	184	262.8	0.0	262.8
Álamos	CSR Los Muertos	146	262.8	0.0	262.8
Álamos	CSR Mexiquillo	182	287.6	0.0	287.6
Álamos	CSR Tapizuelas	341	242.4	0.0	242.4
Huatabampo	CSR Agiabampo	1687	245.9	0.0	245.9
Huatabampo	CSR 10 de Abril	157	221.2	0.0	221.2
Huatabampo	CSR Francisco Sarabia	423	86.4	0.0	86.4
Huatabampo	CSR Juan de la Barrera	785	227.4	0.0	227.4
Huatabampo	CSR Melchor Ocampo	712	213.0	0.0	213.0
Huatabampo	CSR Totoliboqui	195	189.6	0.0	189.6
Huatabampo	CSR Venustiano Carranza	530	234.8	0.0	234.8
Huatabampo	CSR Yavaritos	434	98.7	0.0	98.7
Navjoa	CSR Masiaca	1466	349.1	0.0	349.1
Navjoa	CSR San José de Masiaca	543	155.9	0.0	155.9
Etchojoa	Buaysiacobe	3,917	123.4	0.0	123.4
Gastos de Operación			0.0	103.1	103.1
Recurso humano			0.0	1,188.0	1,188.0
Viáticos			0.0	990.0	990.0
Combustible			0.0	137.3	137.3
Medicamentos y material de curación			0.0	607.7	607.7
Otros insumos			0.0	150.0	150.0
<b>Total</b>			<b>3,437.2</b>	<b>3,176.1</b>	<b>6,613.3</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Sonora.

### • Sector educativo

El sector educativo sufrió afectaciones en 36 planteles, 28 federales y 8 estatales; los principales perjuicios fueron consecuencia de daños en techos a causa de los fuertes vientos y la lluvia, y en algunos casos se presentó la pérdida de mobiliario y equipo a causa de las inundaciones que generaron las lluvias (figura 2.220 y tabla 2.163).



a) *Daños en aula de medios de telesecundaria municipio de Huatabampo*



b) *Jardín de niños afectado en el municipio de Álamos*



c) *Enciclomedia afectada en escuela primaria del municipio de Navojoa*



d) *Antena de Edusat afectada en secundaria del municipio de Huatabampo*

**Figura 2.220 Daños diversos en infraestructura educativa a causa de Norbert**

**Tabla 2.163 Resumen de daños en las escuelas afectadas por Norbert**

Municipio	Localidad	Escuela	Descripción de daños
<b>Estatales</b>			
Huatabampo	Ej. Francisco Sarabia (24 de febrero)	CECYTES EJ. 24 de febrero	Caída de 3 ventanas y 4 lámparas
Huatabampo	Moroncarit	Telesecundaria 38	Cerco perimetral afectado; dos tinacos de los servicios sanitarios; se averió el caballete y tapajuntas de 4 aulas.
Huatabampo	Los Buayums	Telesecundaria 105	El agua inundó patios y penetró al interior de las aulas, dañando mobiliario y equipo. La fosa séptica y el pozo de absorción se inundaron.
Huatabampo	Ejido Luis Echeverría	Telesecundaria 116	Caída de techo de un modulo de 4 aulas, así como del tinaco de 1,100 litros de los servicios sanitarios y la antena de señal de telesecundaria. Pérdida total del mobiliario de 4 aulas.
Huatabampo	Ejido Emiliano Zapata	Tv Secundaria No. 99	Se cayó la impermeabilización de los techos de 9 aulas, caída del cerco perimetral.
Huatabampo	Agiabampo uno	Tv Secundaria 121	Daños en techos, voladura de tinacos, vidrios rotos de aulas en general; daño en mobiliario.
Huatabampo	Totoliboqui	Telesecundaria 168	Daño en cerco perimetral.
Huatabampo	Sirebampo	Telesecundaria No. 271	Caída de impermeabilización de los techos de 3 aulas y de servicios sanitarios a base de cartón arenado. Caída de cerco perimetral, rotura de 13 vidrios. Equipo de y enciclomedia averiada por humedad.
<b>Federales</b>			
Huatabampo	Ejido Venustiano Carranza	E. P. Jesús García	Caída de impermeabilizante de los techos; rotura de 2 vidrios y daño parcial al mobiliario del aula de medios; antena de enciclomedia caída.
Huatabampo	Las Bocas	E. P. Lázaro Cárdenas	Cerco perimetral derrumbado; ocho vidrios rotos en ventanas.
Huatabampo	Bachantahui	E. P. Melchor Ocampo	Caída de cerco perimetral en una distancia de 25 m; 5 vidrios rotos.
Huatabampo	Totoliboqui	E. P. 13 de enero	Caída de cerco perimetral, 3 vidrios rotos.
Huatabampo	Agiabampo uno	E. P. Ángela Valenzuela de Macías	Edificio de adobe que funge como dirección afectado, representa un riesgo ya que se puede derrumbar de un momento a otro, 14 vidrios rotos, 4 wc en mal estado y una puerta de lámina estriada en mal estado a consecuencia del huracán.
Huatabampo	El Tabare	E. P. Aquiles Serdán	Se cayeron dos árboles eucaliptos sobre un módulo de tres aulas, los cuales destruyeron el techo, colapso de muro, se dañó una ventana, 10 vidrios rotos a consecuencia de los fuertes vientos.

Continúa

**Tabla 2.163 (Continuación) Resumen de daños en las escuelas afectadas por Norbert**

Municipio	Localidad	Escuela	Descripción de daños
Huatabampo	Torocobampo	E. P. Bartolomé de las Casas	Caída de la acometida eléctrica y la antena de enciclomedia.
Navojoa	Bacabache	E. P. Emiliano Zapata	Daño en enciclomedias, equipos, documentación, mobiliario. Derribe de cerco de malla ciclónica.
Huatabampo	Moroncarit	E. P. Felipe Salcido	Cayó un árbol sobre un módulo de aulas ocasionando daños en la estructura de techumbre; desprendimiento de 3 láminas galvanizadas, 2 vidrios rotos a consecuencia de los vientos fuertes.
Huatabampo	Insurgentes de Pueblo Yaqui	E. P. Plutarco Elías Calles	Cerco perimetral derrumbado.
Huatabampo	Ej. Mayo Fuerte	E. P. José María Morelos	Debido a los fuertes vientos se desprendió el caballete de lámina galvanizada de 3 aulas así como el cerco.
Álamos	Teachive Masiaca	E. P. José María Morelos	Derribó 6 árboles que dañaron postes, malla. Se dañaron los cristales y en el aula de medios se goteó cubierta de lámina galvanizada
Huatabampo	El Riíto Muerto	E. P. Josefa Ortiz de Domínguez	Caída de la acometida eléctrica.
Huatabampo	Ej. Juan Escutia	E. P. Juan Escutia	Se dañaron 4 láminas multipanel, el caballete de un aula y el tapagotero; la antena EDUSAT está caída; vidrios rotos
Huatabampo	Ej. Teniente Juan de la Barrera	E. P. Leona Vicario	Se voló el caballete de un módulo de 2 aulas con techo de lámina galvanizada; el tinaco de 1,100 litros de los servicios sanitarios se cayó y se rompió; cerco perimetral derrumbado; 8 vidrios rotos en las aulas debido a lo fuerte de los vientos; antena de enciclomedia averiada; se humedeció equipo de cómputo.
Navojoa	San José Masiaca	E. P. Mayor Eulogio Ortega	El viento del huracán Norbert derribó cerco de malla ciclónica, levantó el caballete de edificio "b" y rompió cristales del mismo edificio.
Álamos	El Chino	E. P. Miguel Alemán	Las lluvias y vientos del huracán Norbert ocasionaron daños al caballete, desprendimiento del tapagotero, rotura de vidrios.
Álamos	Los Citahuis	E. P. Rafael Ramírez	El viento derribó la letrina de pozo negro existente y el agua ingresó lodo a fosa negra. La parabólica de aula de medios se desprendió. Daños en cubierta de lámina galvanizada.
Álamos	La Esperanza	E. P. Ricardo Flores Magón	Caída de letrina de pozo negro, se goteó cubierta de lámina galvanizada del edificio "b", se quebraron dos vidrios, daños a antena parabólica del aula de medios y al poste de tubo de foto celda solar.
Álamos	Álamos	Secundaria Profr. Adrián Salas Madera	Las lluvias extraordinarias ocasionaron daños mayores en el cerco de malla ciclónica. El terreno del plantel se convirtió en parte del cauce del arroyo de la localidad, derribando cerco junto con guarnición de concreto.
Huatabampo	El Riíto Muerto	J. N. El Futuro	Se cayó el techo de un aula a ejes, el cual es de lámina multipanel; el cerco perimetral se derrumbó.
Huatabampo	Ej. Fco. Sarabia	J. N. Fco. Sarabia	Se afectó el cerco, vidrio roto.
Álamos	Álamos	J. N. Fernando Montes de Oca	Daños mayores en el cerco de malla ciclónica, en interior de aulas, patio y baños. El servicio sanitario se encuentra con problemas de descarga por la introducción de lodo a muebles sanitarios.
Huatabampo	Ej. Mayo Fuerte	J.N. Ili Chokki	Caída del cerco daños en el techo de lámina galvanizada.
Huatabampo	Torocobampo	J.N. Los Grillitos	Caída de techo de lámina galvanizada de una aula; así como del cerco perimetral.
Huatabampo	Ejido Venustiano Carranza	J.N. Malintzin	Caída de techo de multipanel de 3 aulas; pérdida total del mobiliario de 3 aulas; se requiere de reparaciones en los muros.
Huatabampo	Agiabampo uno	J.N. U. Maaso	Se cayó tejaban que se encuentra en plaza cívica.
Huatabampo	Ej. Fco. Sarabia	Secundaria Técnica No. 47	Debido a los fuertes vientos que se cayó el cerco del lado poniente, también el techo de lámina galvanizada de un tejaban se voló completamente, vidrios quebrados, 2 antenas de Edusat dañadas.

Fuente: Instituto Sonorense de Infraestructura Educativa.

En total se vieron afectadas 37 localidades de tres municipios. Las primarias fueron las más siniestradas (19 planteles), además de jardines de niños, secundarias y telesecundarias en menor proporción. También sufrió daños un Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del estado de Sonora (CECYTES). El monto de las afectaciones ascendió a 4.4 millones de pesos y fueron absorbidos por el FONDEN; cabe destacar que en 2007 a causa de Henriete, fue la primera ocasión que se operó el fondo para la atención inmediata de los daños en este sector.

**Tabla 2.164 Resumen del monto de las afectaciones en el sector educativo**

Concepto	Municipio	Localidades Afectadas	Jardín de niños	Primarias	Secundarias	Telesecundarias	CECYTES	Monto de daños (miles de pesos)
SEP (Estatales)	Huatabampo	13				7	1	2,660.20
	Hutabampo	19	6	13	1			
SEP (Federales)	Navojoa	2		2				1,676.80
	Álamos	3	1	4	1			
Gastos de Operación								134.1
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>4,471.10</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos de FONDEN y del Instituto Sonorense de Infraestructura Educativa.

#### • Infraestructura hidráulica

La infraestructura hidráulica sufrió daños en lo que a sistemas de captación y conducción de agua potable se refiere, ya que fueron afectados al 100% por el fenómeno meteorológico. La principal fuente de captación que es *El Sabinito* salió de operación debido a que se derribó gran parte de la postería y la afectación de la línea de conducción.

Además, dos fuentes importantes de la captación urbana (pozo Aurora y Campana) fueron afectadas en su equipamiento. El pozo Campana perdió la subestación, el equipo de bombeo y 80 metros de línea de conducción; en el caso del pozo Aurora, la corriente afectó completamente fuente de abastecimiento.

Como respuesta inmediata a la emergencia se equipó de manera provisional el pozo Aurora (que se encontraba inhabilitado), y se reparó la línea de conducción, de esta manera se cubrió el 50% de la demanda. Con la misma intención se habilitó y equipó el pozo DIF para abastecer el centro de la ciudad y las pipas. Con la operación de este pozo y las reparaciones efectuadas la red de distribución, se amplió la cobertura de entrega al 95% de la comunidad, de manera directa.

Para reforzar la capacidad de captación, se equipó con un generador eléctrico proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para poner en operación el pozo Dolores, de reciente creación; asimismo, se restituyó el suministro de energía eléctrica a la fuente de captación El Sabinito; se hicieron pruebas de operación en todos los pozos y se reportaron sin daños.

Mientras fueron realizadas las reparaciones, se entregó agua a través de 11 pipas proporcionadas por la CONAGUA y la Compañía Minera Cobre de Mayo, así como 3,000 galones de agua embotellada de Ciudad Obregón.

Se proporcionó al Organismo Operador Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS) un lote de tuberías y material de reparación de fugas, asimismo, se apoyó con personal de fontanería para formar brigadas de reparación. De esta manera, en coordinación con el OOMAPAS se repararon las principales fugas y se amplió la cobertura del servicio a casi la totalidad de la mancha urbana. Se adquirieron e instalaron de equipos de desinfección a base de cloro líquido para reforzar la cloración del pozo Aura y pozo DIFy el pozo Dolores; se rehabilitó un equipo más, mismo que se entregó al Organismo Operador. Además, se instaló un clorador flotante en el tanque de almacenamiento del pozo El Chalatón.

Se llevó un control de la desinfección del agua entregada proveniente del pozo y de la entregada a través de 11 carros cisterna con hipoclorito de calcio, proporcionado por CONAGUA y la Comisión Estatal del Agua (CEA). Para evitar cualquier irregularidad se monitoreó su calidad bacteriológica en diversos puntos de la zona abastecida.

Para reforzar la calidad del agua para consumo humano y evitar el brote de enfermedades, se entregaron 2,000 unidades de plata coloidal para desinfección de alimentos y bebidas para la mancha urbana y se enviaron vía helicóptero 800 unidades a comunidades rurales, así como 2,000 unidades adicionales. También, se dio asesoría a los locatarios del mercado municipal para realizar la limpieza del edificio con agua hiperclorada y se entregó cloro en polvo para estas acciones.

En cuanto al alcantarillado y el saneamiento, se cubrió el 100% de la mancha urbana con la operación de tres equipos de desazolve proporcionados por la Comisión Estatal del Agua para la limpieza de la red de alcantarillado sanitario, con lo que se evitaron derrames de aguas negras en las calles. Se proporcionaron, además, cinco toneladas de cal y personal de CONAGUA para la desinfección de los márgenes del arroyo La Aduana, las calles y el material húmedo de desperdicio para mitigar la contaminación que pudiera generarse por el paso temporal de aguas residuales por este cauce natural.

Para apoyar y complementar los trabajos de retiro de lodo y escombros de las calles, a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Agricultura (SAGARHPA) se gestionó ante el Distrito de Riego 041-Río Yaqui, el apoyo de cinco camiones de volteo y una retroexcavadora, coordinados por el personal de la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano (SIDUR).

La tabla 2.165 muestra el monto que se requirió para la reparación de los daños a causa de Norbert, que ascendió a 7.3 millones de pesos, los principales perjuicios se concentraron en la infraestructura de agua potable de Huatabampo y en la infraestructura de saneamiento de Álamos.

**Tabla 2.165 Resumen de daños en infraestructura de agua potable y saneamiento**

Municipio	Área y/o población afectada	Diagnóstico de daños	Daños directos	Daños indirectos	Total
			(miles de pesos)		
<b>Agua potable</b>					
Álamos	8,000	Escurremientos extraordinarios en los arroyos "La Aduana", "Encantito", "Cuchujaqui" afectando y destruyendo líneas de distribución de agua potable.	676.0		676.00
Huatabampo	4,508	Fuertes vientos provocados por el huracán Norbert derribando postes y afectando los suministros y subestación eléctricas y equipo de bombeo.	893.9		893.9
Navojoa	1,466	Escurreimiento en el arroyo Masiaca a consecuencia del paso del huracán Norbert afectando la infraestructura para la captación del abastecimiento de agua potable.	283.0		283.0
<b>Saneamiento</b>					
Álamos	1,269	Escurremientos extraordinarios en los arroyos "Chalatón", "Encantito", "La Aduana" afectando los colectores de agua.	5,200.0		5,200.0
	9,000	Por fallas en el suministro de energía eléctrica provocadas por la depresión tropical "Norbert" se dañó la subestación eléctrica que suministra energía al cárcamo de bombeo de aguas residuales denominado "Cárcamo catorce".	68.0		68.0
Huatabampo				213.6	213.6
Gastos de Operación					
<b>Total</b>			<b>7,120.9</b>	<b>213.6</b>	<b>7,334.5</b>

Fuente: Comisión Estatal del Agua y Comisión Nacional del Agua del estado de Sonora.

Asimismo, se presentaron daños en la infraestructura hidroagrícola de los distritos de riego del Río Mayo 9, 10 y 11, así como en el canal principal, que consistieron principalmente en deslaves, azolves y roturas en 4,963 metros. Si bien, el módulo 11 presentó la mayor extensión de daños (1,653 m) fue necesario un mayor monto para la reparación del canal principal (34.7% del total). Finalmente los daños en la infraestructura hidroagrícola ascendieron a 2.7 millones de pesos.

**Tabla 2.166 Resumen de daños en infraestructura hidroagrícola**

Canal	Daños	Longitud (metros)	Costo (miles de pesos)
<b>Distrito de riego del Río Mayo módulo de riego 09</b>			
Lateral 44+350	roturas	300	180.0
Lateral 46+103	roturas y deslaves	115	48.4
Sublateral 3+280, del lateral 46+103	roturas	105	99.5
Sublateral 46+103	roturas	70	56.0
Lateral 47+171	roturas y deslaves	198	151.8
Lateral 48+080	deslaves	12	1.9
Lateral 50+811	deslaves y roturas	250	86.8
Sublateral 1+148, del lateral 50+811	roturas	210	68.0
<b>Distrito de riego del Río Mayo módulo de riego 10</b>			
Lateral 42+275	deslaves	374	236.8
Sublateral 4+000 derecho, del lateral 42+275	deslaves	200	160.0
Sublateral 4+000 izquierdo, del lateral 42+275	deslaves	220	172.0
Sublateral 8+060, del lateral 42+275	deslaves	50	105.0
Sublateral 7+780, del lateral 42+275	deslaves	18	16.2
<b>Distrito de riego del Río Mayo módulo de riego 11</b>			
Lateral 32+366	roturas	18	9.2
Lateral 38+150	deslaves y azolves	550	65.0
Lateral 39+643	deslaves y azolves	925	210.0
Lateral 40+600	deslaves y roturas	160	112.0
<b>Distrito de riego del Río Mayo canal principal margen izquierda</b>			
Roturas y deslaves		1184	890.5
Estructura		1	50.0
Losas		3	8.0
<b>Total</b>		<b>4,963</b>	<b>2,727.1</b>

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Agricultura.

En total, el monto de los daños en el sector se estimó en 10 millones de pesos, de los cuales se cuantificaron el 98.7% como daño directo y apenas el 2.3% como efectos indirectos.

**Tabla 2.167 Resumen de daños en el sector hidráulico**

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Monto total
	(miles de pesos)		
Daños en infraestructura de agua potable y saneamiento	7,121.0		7,121.0
Gastos de operación y supervisión		213.6	213.6
Daños en infraestructura hidroagrícola	2,727.1		2,727.1
<b>Total</b>	<b>9,848.1</b>	<b>213.6</b>	<b>10,061.7</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos recolectados en campo.

CONAGUA consideró que la gravedad de los daños se acentuó ante el paso de Norbert ya que las construcciones afectadas se encuentran dentro de la zona federal del cauce del arroyo, situación muy común en el país dado el crecimiento poblacional y el déficit y escaso control sobre los asentamientos humanos.

En función de eso CONAGUA considera importante la realización de un estudio tophidráulico de los arroyos circundantes que puedan afectar nuevamente a la ciudad de Álamos, para así diseñar obras de control de los escurrimientos, y obras de protección a las instalaciones urbanas, previendo en todo momento el crecimiento futuro.

El costo de los estudios se estimó en diez millones de pesos, que no serán cuantificados en este documento, sin embargo es importante mencionarlos, ya que son absolutamente necesarios para la canalización del arroyo La Aduana en su cruce por la ciudad de Álamos, en una longitud de 2,500 m y construir dos presas en los afluentes importantes del arroyo para el control de las avenidas, con un costo aproximado de 65 millones de pesos. La intención de estas obras es que puedan transitar gastos extraordinarios sin causar daños a la población y la infraestructura urbana y de esta manera evitar daños costosos como los que se presentaron a causa de Norbert en una de las ciudades más turísticas del estado.

## Infraestructura económica

- **Comunicaciones y transportes**

Las lluvias intensas de la noche del 11 de octubre ocasionadas por Norbert, colapsaron la carretera Navojoa – Álamos, en cuatro puntos, lo que dejó incomunicada a la ciudad de Álamos y a las diversas poblaciones rurales aledañas. Esta carretera es el único acceso a este municipio, además de ser la única pavimentada para llegar a este destino.



**Figura 2.221 Carretera Navojoa – Álamos afectada por Norbert**

Posteriormente, durante los días 12 y 13 de octubre la Junta Local de Caminos, responsable de esa carretera, en coordinación con las autoridades municipales y estatales, implementó pasos provisionales.

Adicionalmente se registraron daños en la superficie de rodamiento de 14 caminos rurales ubicados en los municipios de Álamos (8 caminos con 144 km) y Navojoa (6 caminos con 93.5 km) en el sur del estado los caminos son arcillosos, por esta característica es común que ante este tipo de fenómenos sufran detrimentos. En este caso, los daños fueron cubiertos por el FONDEN.

Asimismo, se aplicó el Programa de Empleo Temporal, en el que se proporcionaron 30 jornales diarios a 100 comunidades durante 70 días laborales, lo que arrojó un monto de 10 millones de pesos. En total, para atender los efectos de Norbert en el sector carretero se requirieron 41.6 millones de pesos.

**Tabla 2.168 Resumen de daños en carreteras**

Concepto	Daño directo	Daños indirecto	Monto Total
	(miles de pesos)		
Carreteras alimentadoras	21,910.0		21,910.0
Caminos rurales	9,704.0		9,704.0
PET		10,080.0	10,080.0
<b>Total</b>	<b>31,614.0</b>	<b>10,080.0</b>	<b>41,694.0</b>

Fuente: Junta Estatal de Caminos.

No sólo las carreteras sufrieron los estragos de Norbert, la infraestructura urbana también fue afectada por el fenómeno en las ciudades de Huatabampo, Navojoa y Álamos, principalmente en varios cruceros y calles. En Álamos un puente vehicular fue arrasado por el arroyo La Aduana (figura 2.222). Para atender los efectos del fenómeno participaron 65 personas de Obras Públicas y de 40 a 50 equipos de todo tipo (pipas, retroexcavadoras, etc.).



**Figura 2.222** *Puente vehicular arrastrado por el arroyo La Aduana en el municipio de Álamos*

El municipio que más recursos requirió para subsanar los daños fue el de Navojoa (46% del total de la infraestructura urbana), el monto total en este sector se estimó en 30.7 millones de pesos que serán atendidos con recursos de Infraestructura y Desarrollo Urbano del estado.

**Tabla 2.169** *Resumen de daños en infraestructura urbana*

Municipio	Vialidad	Diagnóstico de daños	Sector	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Población afectada	Daño directo	Daño indirecto	Total
						(miles de pesos)		
Huatabampo	Construcción de 10 cruceros de concreto por calle Constitución	Daños en la superficie de rodamiento y estructura de soporte	Alamada a Progreso	3,368.7	23,000	2,366.3	0.0	2,366.3
Álamos	Reparación de vialidad el Chalatón, La Aduana; calle s/n perpendicular a calle Morelos; calle Primero de mayo; calle 2 de abril, calle Amado Nervo; puente vehicular sobre Carlos A. Rivero y Arroyo La Aduana	Daños en la estructura de vado. Longitud: 117.91 metros; Daños en rodamiento	Vado; Álamos	17,104.7	13,050	13,260.4	0.0	13,260.4
Navojoa	Pesqueira entre tecnológico y mártires de Sahuaripa; calle Jiménez entre otero y Cuauhtémoc; Abasolo entre Pesqueira y Cuauhtémoc.	Daños a rodamiento	Navojoa	116,318.0	18,000	14,267.7	0.0	14,267.7
Gastos de operación y supervisión						0.0	896.8	896.8
<b>Total</b>				<b>136,791.4</b>	<b>54,050</b>	<b>29,894.4</b>	<b>896.8</b>	<b>30,791.2</b>

Fuente: Infraestructura y Desarrollo Urbano del estado de Sonora.

En resumen los detrimentos a comunicaciones y transportes ascendieron a 72.3 millones de pesos, correspondiendo el 84.9% a daños directos y el 15.1% a indirectos.

**Tabla 2.170 Resumen de daños en comunicaciones y transportes**

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Total
	(miles de pesos)		
Carreteras alimentadoras	21,910.0		21,910.0
Caminos rurales	9,704.0		9,704.0
Programa de Empleo Temporal		10,080.0	10,080.0
Infraestructura urbana	29,804.3		29,804.3
Gastos de operación		896.8	896.8
<b>Total</b>	<b>61,418.3</b>	<b>10,976.8</b>	<b>72,395.1</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos recolectados en entrevista con diversas dependencias.

### • Sector Eléctrico

En lo que respecta a los daños provocados por Norbert en las instalaciones eléctricas del estado de Sonora, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) reportó la afectación de 23 líneas de conducción con los siguientes daños:

- 543 postes dañados
- 36 transformadores dañados
- 58,437 clientes afectados

La emergencia la atendió la CFE de acuerdo con el plan operativo que se instala en la temporada de huracanes. La interrupción de los servicios en algunos sitios fue hasta por 7 días (del 11 al 17 de octubre).



**Figura 2.223 Postes afectados a causa de los vientos por Norbert**

Las secuelas anteriores, se distribuyeron en 6 municipios concentrándose las mayores afectaciones (40% del monto total) en el municipio de Huatabampo; los efectos de Norbert en el sector eléctrico ascendieron a 14.8 millones de pesos.

**Tabla 2.171 Resumen del monto de daños por Norbert en el sector eléctrico**

Municipio	Importe (miles de pesos)
Navojoa	2,364.0
Huatabampo	5,955.0
Álamos	4,728.0
Etchojoa	945.5
Benito Juárez	591.0
Quiriego	236.5
<b>Total</b>	<b>14,820.0</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad de Sonora.

## Sectores productivos

- **Sector Agropecuario**

Según la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Agricultura (SAGARHPA), en el sector agrícola, la infraestructura de varios invernaderos y casas sombra, fue la más afectada, ya que fue siniestrada por los fuertes vientos a causa de Norbert. Los municipios que reportaron afectaciones fueron Huatabampo y Navojoa que en conjunto sumaron pérdidas por 38.3 millones de pesos.

**Tabla 2.172 Daños en infraestructura de agricultura**

Concepto	Importe (miles de pesos)
Huatabampo	
16 Cobertizos y salones ejidales	3,189.00
22 Has de invernaderos	22,000.00
35.5 Has de casa sombra	12,600.00
Navojoa	
2 km de canal revestido	400.00
1 sifón de 50 m	150.00
<b>Total</b>	<b>38,339.00</b>

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Agricultura.

Asimismo, en el sector agropecuario se perdió un total de 3,370 hectáreas; el cultivo más siniestrado fue el sorgo. El municipio de Álamos fue el más afectado ya que varios cultivos sufrieron las consecuencias del meteoro. El monto de los daños por Norbert fue de 3.6 millones de pesos que no fueron apoyados por el Programa de Atención a Contingencias Climatológicas (PACC), ya que no son sujetos de atención pues sólo cubre a los cultivos de temporal y sólo apoya hasta 10 hectáreas de los cultivos de riego para la contratación del seguro catastrófico, lo que deja desprotegida a una gran cantidad de productores en el estado, debido a sus características geográficas ya que según el INEGI en Sonora, los terrenos habilitados con riego comprenden aproximadamente 96.5% de la superficie.

**Tabla 2.173 Resumen de daños en cultivos a causa de Norbert**

Cultivo	Hectáreas afectadas	Rendimiento (ha)	Precio medio rural (pesos)	Monto (miles de pesos)
Álamos				
Sorgo	2,395.5	0.3	1,300.0	934.2
Ajonjolí	364.8	0.2	6,000.0	437.8
Maíz	150.3	0.3	1,500.0	67.6
fríjol	137.1	0.4	8,500.0	466.1
Cacahuete	13.6	2.6	9,831.3	347.6
Calabaza	1.0	28.2	1,338.0	37.7
Navojoa				
Ajonjolí	256.0	0.2	6,000	307.2
Frijol	22.0	1.49	7,000	229.5
Huatabampo				
Hortalizas	30	14.61	1,763.30	772.9
<b>Total</b>	<b>3,370.3</b>			<b>3,600.6</b>

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Agricultura.

### • Pesca

El impacto que el meteoro dejó en la pesca es importante, ya que el estado se localiza en la región pesquera del Pacífico norte, que es la zona más productiva del país. Según el gobierno del estado de Sonora en el programa de mediano plazo 2004 – 2009 pesca y acuicultura, la entidad contribuye con el 35% del total nacional, es el primer productor pesquero con 539,030 toneladas. Asimismo, la flota pesquera del estado se compone de 525 barcos camaroneros y 43 sardineros – anchoveteros y 7,882 embarcaciones menores de las cuales sólo 3,714 están debidamente registradas.

Los efectos de Norbert se dejaron sentir principalmente en las embarcaciones, ya que 254 sufrieron daños, de ellas 236 son embarcaciones menores (2.9% de las embarcaciones menores del estado), 15 mayores y 3 fueron pérdida total ya que se hundieron (3.1% de las embarcaciones mayores del estado). A pesar de que estas embarcaciones deberían estar aseguradas, en ocasiones las aseguradoras no cubren el valor de la pérdida debido a que en su mayoría tienen ya 30 años. Esta situación afectó a un total de 254 productores, y los daños fueron estimados en 9.5 millones de pesos.

**Tabla 2.174 Resumen de afectaciones en pesca por Norbert**

Concepto	Productores afectados	Unidades afectadas	Monto de daños (miles de pesos)
Embarcaciones menores	236	236	5,900
Embarcaciones mayores	15	15 (dañadas)	600
Embarcaciones mayores	3	3 (hundidas)	3,000
<b>Total</b>	<b>254</b>	<b>254</b>	<b>9,500</b>

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Agricultura.

### • Acuicultura

La acuicultura es una actividad con un enorme potencial en el estado, principalmente en el cultivo del camarón, ya que en 2004 se obtuvo una producción de 45,000 toneladas en 17 mil hectáreas según los datos de la SAGARHPA.

También la acuicultura sufrió los efectos del fenómeno en el municipio de Huatabampo en la Bahía de Yavaros, ya que fueron siniestrados los cultivos tanto de camarón como de moluscos, lo que afectó directamente a 106 productores en 205 hectáreas de cultivos de camarón y a más de 600 mil canastas de moluscos, los daños se estimaron en 152.4 millones de pesos.

**Tabla 2.175 Resumen de daños en cultivos de camarón y moluscos a causa de Norbert**

Cultivo	Productores afectados	Afectaciones	Rendimiento/Ha (kilos)	Promedio nacional (Ton)	Daños (miles de pesos)
Sistema extensivo o semiextensivo de cultivo de camarón	39	205 (ha)	900.00	104,000	19,188.0
Sistema extensivo o semiextensivo de cultivo de moluscos	67	605,709 (canastas)			133,226.0
<b>Total</b>	<b>106</b>				<b>152,414.0</b>

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Agricultura.

En resumen los daños en el sector agropecuario ascendieron a 203.8 millones de pesos, convirtiéndolo en el más afectado por causa de Norbert.

**Tabla 2.176 Resumen de daños en el sector agropecuario**

Concepto	Daños directos (miles de pesos)	Daños Indirectos (miles de pesos)	Monto total (miles de pesos)
Infraestructura agrícola	38,339.0		38,339.0
Cultivos		3,600.6	3,600.6
Embarcaciones afectadas	9,500.0		9,500.0
Daños en acuicultura	152,414.0		152,414.0
<b>Total</b>	<b>200,253.0</b>	<b>3,600.6</b>	<b>203,853.6</b>

Fuente: elaboración CENAPRED con datos recolectados en campo.

### • Comercios y servicios

Fueron afectados 73 comercios de diversos giros, en su mayoría ubicados en el municipio de Álamos; se consideró un promedio de costos en mercancías de 140,000 pesos por comercio, lo que resultó en una pérdida estimada de 10.2 millones de pesos.



**Figura 2.224 Daños en comercios y servicios en el municipio de Álamos**

A través de la Secretaría de Economía del estado, se instauró el programa extraordinario de autoempleo y vales de capacitación. Un total de 310 personas del municipio de Álamos se beneficiaron con el mismo, que consistió en 13 recursos de capacitación para el autoempleo y vales

de capacitación en áreas como repostería, procesamiento de alimentos, artesanías, reparación de electrodomésticos, computación e inglés. Otros 14 proyectos de autoempleo beneficiaron oficios como carpintería, elaboración de alimentos, herrería, tortillería de harina, entre otros. El monto erogado para este programa fue de 1.4 millones de pesos.

**Tabla 2.177 Resumen de daños en el sector comercio a causa de Norbert**

Concepto	Número de afectados	Daño directo	Daño indirecto	Total
		(miles de pesos)		
Mercancías y acervos afectados	73 comercios y servicios	10,220.00		10,220.00
Vales entregados	310 personas		1,400.00	1400
<b>Total</b>		<b>10,220.00</b>	<b>1,400.0</b>	<b>11,620.00</b>

Fuente: Elaboración CENAPRED con datos recolectados en campo.

## Conclusiones

El 2008 será recordado en el estado de Sonora como uno de los más intensos en lo referente a desastres, ya que las lluvias extremas en Nogales a principios de año, y los fenómenos meteorológicos de julio, Lowell y Norbert dejaron consecuencias sobre la población de la entidad.

El municipio de Álamos se encuentra ubicado en la trayectoria de las tormentas tropicales y huracanes provenientes del océano Pacífico y golfo de California y aunque su ocurrencia es baja, sus consecuencias suelen ser graves.

Al igual que en los municipios de Tlaltenango en Zacatecas y Parral en Chihuahua, en Álamos destaca el hecho de que es una población atravesada por un arroyo, en este caso el de La Aduana, por lo que varias construcciones que fueron afectadas se encuentran dentro de la zona federal del cauce. Además, cabe señalar el carácter súbito de los fenómenos ya que ocurrieron en la noche. También comparten la característica de que las personas no recordaban un fenómeno similar.

En el caso de los municipios de Parral y Álamos comparte el hecho de ser atractivos turísticos importantes para sus estados, actividad que se vio mermada por las inundaciones repentinas que sufrieron.

Las pérdidas por Norbert se estimaron en 402.9 millones de pesos, el sector agropecuario fue el más afectado, ya que absorbió poco más del 50% del monto total de afectaciones por el fenómeno y mermó principalmente a los sectores de acuicultura y pesca, que son de gran importancia para el estado.

Cabe destacar la situación del sector pesca, ya que de las casi 8 mil embarcaciones existentes, sólo la mitad de ellas están debidamente registradas, situación que merece especial atención ya que al no contar con un registro no son susceptibles de programas y apoyos oficiales. Existen programas de renovación de embarcaciones, sin embargo requieren de una fuerte inversión para los pescadores. Otro problema es que los seguros tampoco quieren amparar a las embarcaciones que en su mayoría tienen, en promedio, más de 30 años de antigüedad.

El antecedente inmediato de desastre en el estado se debe al huracán Henriette ocurrido en 2007, que afectó a cinco estados incluyendo Sonora, y ocasionó pérdidas por 362.4 millones de pesos. En esa ocasión el sector hidráulico fue el más siniestrado ya que absorbió el 35.8% de las afectaciones.

## 2.2 BAJAS TEMPERATURAS

A partir del 2006, las bajas temperaturas se convirtieron en el fenómeno de origen hidrometeorológico que más defunciones ocasiona, rebasando incluso a las lluvias y ciclones tropicales.

Durante 2008 fueron 75 las personas que perdieron la vida a consecuencia de este fenómeno, de las cuales el 49.3% fallecieron por intoxicación por monóxido de carbono, 48% por hipotermia y únicamente el 2.7% por quemaduras (tabla 2.178).

**Tabla 2.178 Principales causas de fallecimientos asociados a las bajas temperaturas**

Causa	Número de muertes	%
Intoxicación por monóxido de carbono	37	49.3
Hipotermia	36	48.0
Quemadura	2	2.7
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100.0</b>

Fuente: SSA.

La principal causa de fallecimientos atribuibles a las bajas temperaturas sigue siendo el uso incorrecto de calentadores, anafres o *calentones* de leña o gas, mismos que se utilizan para mitigar el frío, pero que representan un alto riesgo si su uso no es el adecuado. Algunas de las principales recomendaciones, en caso de ser necesario utilizar este tipo de artefactos, es no dejarlos encendidos durante toda la noche, mantener la habitación ventilada y, en caso de requerir gas para su funcionamiento, mantener en todo momento el tanque fuera de la vivienda.

Son cuatro los grupos más vulnerables ante el descenso de las temperaturas: la población de bajos recursos que habita en viviendas construidas con material endeble, debido a que son los que utilizan *calentones* de leña o anafres; los adultos mayores y niños, por ser los más propensos a infecciones respiratorias agudas, y los indigentes por falta de abrigo y techo.



**Figura 2.225 Entre los grupos vulnerables sobresalen los adultos mayores, indigentes, niños y población de escasos recursos**

Fuente: El Diario de Durango y [www.tvnoticias.worldpress.com](http://www.tvnoticias.worldpress.com)

En los últimos tres años, alrededor del 80% de muertes provocadas por las bajas temperaturas se concentraron en ocho estados, Chihuahua es el más afectado, ya que por sí solo acumuló el 42.7% de los fallecimientos ocurridos en 2008; Sonora también registra un alto número de defunciones (tabla 2.179).

**Tabla 2.179 Número de muertes ocasionadas por las bajas temperaturas en los últimos tres años**

Estado	2006	2007	2008
Distrito Federal	1	0	0
Jalisco	1	1	0
Nuevo León	3	11	0
Estado de México	2	0	0
Sinaloa	0	1	0
Tlaxcala	4	1	0
Veracruz	4	1	0
Zacatecas	2	2	0
Michoacán de Ocampo	2	1	1
Querétaro Arteaga	0	1	1
Tamaulipas	0	4	1
Oaxaca	0	0	2
San Luis Potosí	0	3	2
Coahuila de Zaragoza	7	15	4
Durango	3	3	4
Hidalgo	6	1	4
Baja California	4	6	5
Puebla	8	1	7
Sonora	14	17	12
Chihuahua	39	36	32
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>75</b>

Fuente: CENAPRED.

Con el fin de disminuir el impacto de este fenómeno en la población, la Secretaría de Gobernación respaldó a varias entidades, a través del FONDEN, con miles de insumos como despensas, cobertores, colchonetas y láminas. El costo de dichos apoyos se estimó en 67.4 millones de pesos y se distribuyeron en nueve estados del país. Además de las acciones llevadas a cabo por el gobierno federal, cada uno de los gobiernos locales implementa un operativo enfocado a disminuir las afectaciones por bajas temperaturas (tabla 2.180).

**Tabla 2.180 Insumos otorgados por el FONDEN para atender a la población afectada por bajas temperaturas**

Entidad Federativa	Población damnificada	Despensas	Cobertores	Colchonetas	Láminas
Coahuila	57,500	6,560	14,000	14,000	0
Chiapas	24,300	2,755	8,889	8,889	0
Chihuahua	11,500	1,327	4,778	0	2,951
Durango	59,500	9,125	13,800	13,800	12,849
Hidalgo	34,600	7,310	30,840	29,240	33,550
Tamaulipas	26,000	6,467	25,868	25,868	0
Tlaxcala	7,420	1,855	5,820	5,820	13,095
Veracruz	60,600	13,449	32,125	32,125	16,155
Zacatecas	68,800	16,278	30,115	13,548	4,400
<b>Total</b>	<b>350,220</b>	<b>65,126</b>	<b>166,235</b>	<b>143,290</b>	<b>83,000</b>

Fuente: CENAPRED.

### 2.3 SEQUÍA

El fenómeno de la sequía se caracteriza por causar severas afectaciones en el sector agropecuario. En 2008 se presentaron pérdidas en más de 100 mil hectáreas de diferentes cultivos, siendo el maíz el más afectado.

Fue necesario que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), declarara contingencia climatológica en seis estados de la República, siendo Puebla el más afectado con cerca de 18 mil hectáreas siniestradas y pérdidas estimadas por 50.6 millones de pesos.



**Figura 2.226 Efectos de la sequía en el campo mexicano durante 2008**

En comparación con lo ocurrido el año anterior, en 2008 fueron menos las hectáreas afectadas, sin embargo el monto de los daños ascendió, esto se debe a que el tipo de cultivos destruidos registraron rendimientos altos y su precio medio rural fue superior a los de 2007. Sin duda el año que rebasó por mucho los registros del último lustro fue 2005, en el cual las pérdidas económicas alcanzaron los 778 millones de pesos (tabla 2.181).

**Tabla 2.181 Registro de daños ocasionados en el sector agropecuario en los últimos cinco años a consecuencia del fenómeno de la sequía**

Año	Población afectada (productores)	Área de cultivo dañada y/o pastizales (h)	Total de daños (millones de pesos)
2008	40,021	102,194.6	142.5
2007	73,630	124,608.6	100.6
2006	8,464	19,730.6	75.2
2005	167,235	668,939.1	778.8
2004	24,878	63,898.4	147.0
<b>Total</b>	<b>314,228</b>	<b>979,371.3</b>	<b>1,244.1</b>

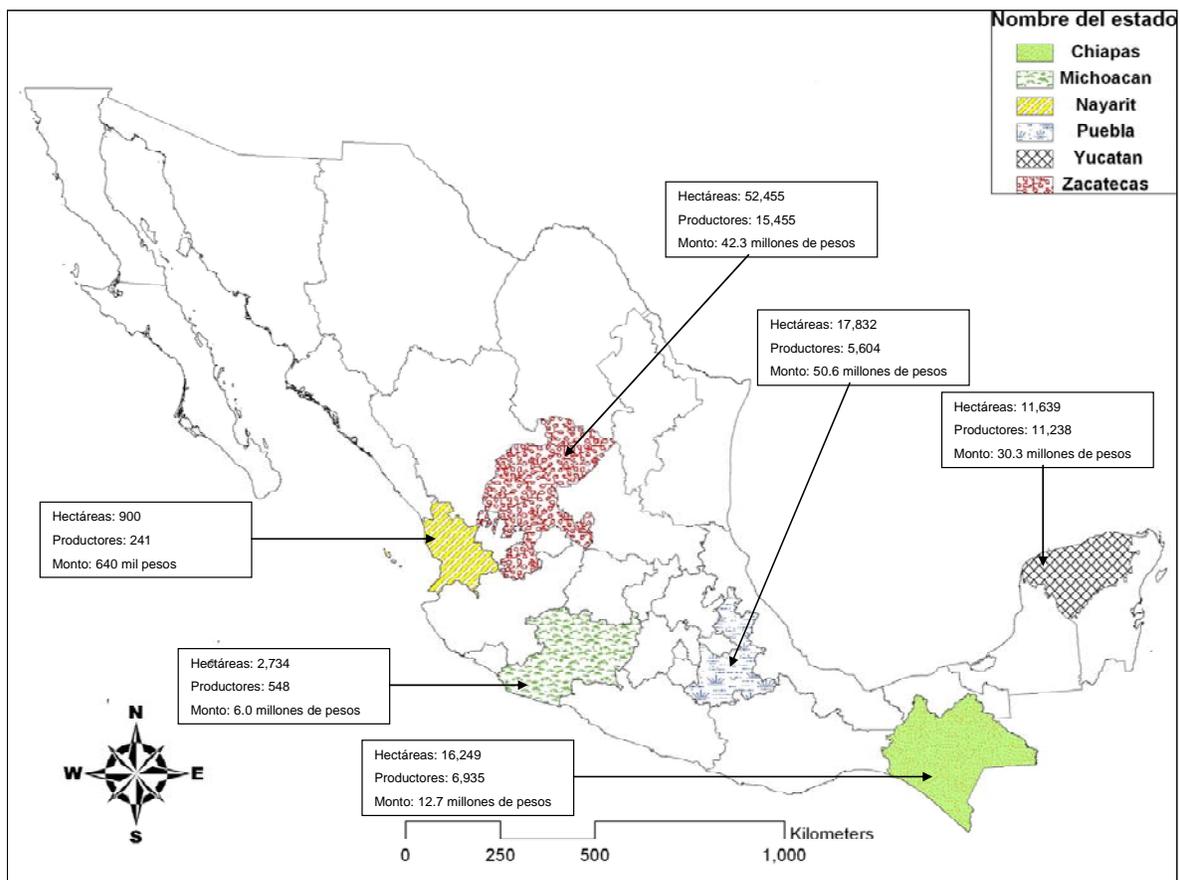
Fuente: CENAPRED con información del FAPRACC y PACC.

En total, fueron 102 mil hectáreas de cultivos las que se perdieron a consecuencia de la sequía, por lo que se brindó el apoyo correspondiente a más de 40 mil productores por parte del Programa para Atender Contingencias Climatológicas (PACC) de la SAGARPA, sin embargo, el fin principal de dichos apoyos fue la reincorporación productiva de los afectados, no obstante el monto real de los daños suele ser mayor, en este caso se estimaron pérdidas en la producción por 142.5 millones de pesos (tabla 2.182 y figura 2.227).

**Tabla 2.182 Resumen de daños a nivel estatal en el sector agrícola a consecuencia del fenómeno de la sequía durante 2008**

Estado	Productores afectados	Área de cultivo dañada y/o pastizales (h)	Total de daños (millones de pesos)
Chiapas	6,935	16,249.50	12.70
Michoacán	548	2,734.40	6.03
Nayarit	241	900.50	0.64
Puebla	5,604	17,832.30	50.55
Yucatán	11,238	11,639.10	30.34
Zacatecas	15,455	52,838.80	42.27
<b>Total</b>	<b>40,021</b>	<b>102,194.60</b>	<b>142.53</b>

Fuente: CENAPRED con información del FAPRACC y PACC.



**Figura 2.227 Estados afectados por el fenómeno de la sequía y apoyados por el Programa para Atención de Contingencias Climatológicas de la SAGARPA durante 2008**

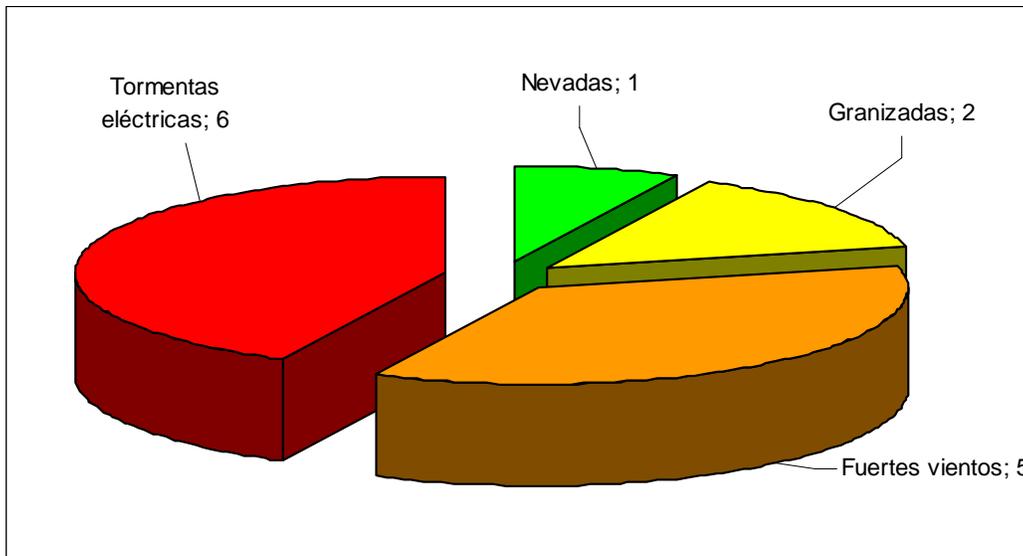
La región centro–occidente y la sureste fueron las más afectadas por la sequía en 2008, de hecho llama la atención que en los últimos dos años el norte del país, en donde se presenta con más frecuencia este tipo de fenómeno, no se hayan registrado cultivos afectados ni un impacto significativo en el ato ganadero de la zona.

## 2.4 OTROS FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Dentro del presente apartado se incluyen fenómenos de origen hidrometeorológicos que pese a causar afectaciones de consideración, no son de muy alta recurrencia y sus impactos llegan a ser muy focalizados. Dentro de esta clasificación se encuentran los fuertes vientos, las granizadas, nevadas y las tormentas eléctricas.

Los fuertes vientos fueron los que acumularon la mayor cantidad de daños, con 83% del total cuantificado, seguido por las granizadas con 17%. Las nevadas no ocasionaron pérdidas económicas significativas, sin embargo debido a su ocurrencia se bloquearon carreteras, algunos autos quedaron varados y una persona perdió la vida.

El número de fallecimientos atribuibles directamente al impacto de este tipo de fenómenos fue de 14, de los cuales seis fueron producto de tormentas eléctricas, cinco por fuertes vientos, dos por granizadas y uno más por nevadas (figura 2.228).



**Figura 2.228** Muertes ocasionadas por otro tipo de fenómenos hidrometeorológicos durante 2008

En resumen, el total de daños en esta categoría se aproximó a los 100 millones de pesos, resultando afectadas más de 340 mil personas, 2,775 viviendas, dos escuelas y 1,888 hectáreas de diferentes cultivos. Nuevo León y el Distrito Federal fueron las entidades más afectadas en cuanto a pérdidas económicas se refiere (tabla 2.183).

**Tabla 2.183 Resumen estatal de daños ocasionados por otro tipo de fenómenos hidrometeorológicos**

Estado	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Escuelas	Área de cultivo dañada y/o pastizales (h)	Caminos afectados (km)	Total de daños (millones de pesos)
Baja California	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Coahuila	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Chihuahua	0	217	17	0	232.60	0.00	0.61
Distrito Federal	2	2	5	0	0.00	0.00	21.43
Durango	0	100	0	0	739.50	0.00	0.36
Guanajuato	1	5	0	0	0.00	0.00	0.00
Guerrero	2	1,601	318	0	0.00	0.00	1.48
Hidalgo	2	1,317	263	0	0.00	0.00	3.06
Estado de México	2	2	0	0	0.00	0.00	0.00
Michoacán	0	231	0	2	916.80	0.00	6.68
Nuevo León	3	327,000	177	SD	0.00	0.00	54.99
Oaxaca	0	125	25	0	0.00	0.00	0.29
Puebla	0	1,550	310	0	0.00	0.00	3.61
San Luis Potosí	1	12	0	0	0.00	0.00	0.00
Sonora	0	25	5	0	0.00	0.00	0.06
Tamaulipas	0	170	31	0	0.00	0.00	0.78
Veracruz	1	7,975	1,594	0	0.00	0.00	5.51
Zacatecas	0	152	30	0	0.00	0.00	0.35
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>340,484</b>	<b>2,775</b>	<b>2</b>	<b>1,888.90</b>	<b>0.00</b>	<b>99.21</b>

<sup>1/</sup> Se refiere a población evacuada, herida o desaparecida.

Fuente: CENAPRED con información del CENACOM y el PACC.

Los dos eventos que causaron mayores perjuicios fueron consecuencia de fuertes vientos. El primero se registró el 23 de enero en el Distrito Federal, ocasionando la caída de 140 árboles, más de 60 anuncios espectaculares, daños en 31 vehículos y en cinco viviendas. Cabe señalar que dentro del monto cuantificado en el presente apartado para dicho fenómeno, no se tomaron en cuenta algunos efectos indirectos por no tener la información necesaria para su inclusión, especialmente la interrupción del servicio eléctrico en varias zonas de la ciudad, misma que afectó a miles de usuarios durante varias horas y que seguramente representó un monto importante.



**Figura 2.229 Daños ocasionados por los fuertes vientos del 23 de enero en el Distrito Federal**

Fuente: La Crónica y esmas.com

De igual forma, el 18 de marzo en la zona metropolitana de la ciudad de Monterrey se sintieron vientos de más de 60 km/h con rachas de hasta 80 km/h. Entre las principales afectaciones se reportaron varios anuncios espectaculares y árboles caídos, daños en el tendido eléctrico, más de 200 semáforos, algunos comercios, viviendas y averías en el Sistema de Transporte Colectivo Metrorey, mismo que dejó de funcionar aproximadamente cuatro días.



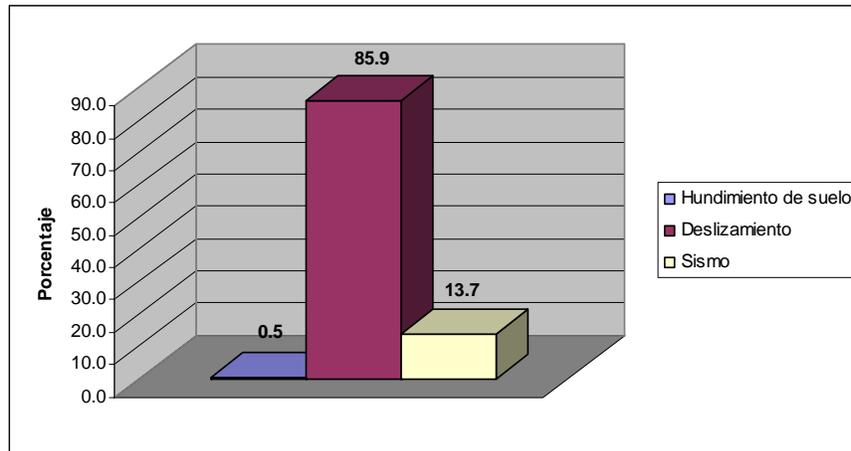
**Figura 2.230** ***Daños ocasionados por los fuertes vientos del 18 de marzo en la zona metropolitana de la ciudad de Monterrey***

Fuente: esmas.com

### III FENÓMENOS GEOLÓGICOS

En 2008 se presentaron diversos fenómenos de origen geológico, entre los cuales destacan algunos deslizamientos de laderas en Hidalgo, Guerrero y Veracruz, un sismo ocurrido el 12 de febrero, mismo que afectó a los estados de Oaxaca y Guerrero, y algunos agrietamientos registrados en varias entidades del país. De todos los desastres cuantificados durante 2008, a los de origen geológico correspondió únicamente el 0.55%, por detrás de los hidrometeorológicos, los químicos y los sociorganizativos.

Los fenómenos geológicos ocasionaron la muerte de 14 personas, mostrando una disminución bastante significativa con respecto a las ocurridas en 2007 (72 muertes). Todos los fallecimientos fueron consecuencia de deslizamientos de laderas. De igual forma, el monto de daños disminuyó de manera considerable, de más de mil millones cuantificados el año anterior, a tan solo 78.2 millones de pesos en 2008. De dicho monto, cerca del 86% correspondió a los perjuicios causados por deslizamientos, 13.7% a sismos y apenas el 0.5% a hundimiento de suelos (figura 3.1).



**Figura 3.1** Distribución porcentual de daños ocasionados por fenómenos de origen geológico

Entre el deslizamiento ocurrido en la localidad de Barranca Grande, en el municipio de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz y el sismo del 12 de febrero que afectó principalmente al estado de Oaxaca, sumaron cerca del 99% de los daños cuantificados para este tipo de fenómenos, haciendo de dichas entidades las que mayor impacto económico registraron a consecuencia de desastres de origen geológico (tabla 3.1).

**Tabla 3.1** Resumen estatal de daños ocasionados por fenómenos de origen geológico

Estado	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Escuelas	Total de daños (millones de pesos)
Aguascalientes	0	200	0	0	0.00
Baja California	2	2	1	0	0.04
Guerrero	1	9	1	0	0.04
Hidalgo	1	3	0	0	0.00
Jalisco	3	3	6	0	0.27
Morelos	0	40	8	0	0.36
Oaxaca	4	6,979	1,394	49	10.65
Puebla	1	2	1	0	0.04
Veracruz	2	1,785	357	0	66.79
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>9,023</b>	<b>1,768</b>	<b>49</b>	<b>78.19</b>

1/ Se refiere a población evacuada, herida o desaparecida.  
Fuente: CENAPRED con información de diversas fuentes.

Durante 2008 fueron declarados en desastre a consecuencia de fenómenos geológicos 42 municipios, de los cuales 41 pertenecen a Oaxaca y sólo uno a Veracruz. Asimismo, fue necesaria la declaratoria de emergencia para otros 12 municipios, mismos que recibieron insumos para atender a la población damnificada por parte del Fondo Revolvente del FONDEN.



**Figura 3.2** *Imágenes del deslizamiento ocurrido en el municipio de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz*

## 3.2 Características del deslizamiento en el municipio de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz

### 3.2.1 Introducción

Durante la noche del lunes 8 y la madrugada del martes 9 de septiembre de 2008 ocurrió un gran flujo de suelos y rocas que impactó varias viviendas y afectó a dos escuelas de la comunidad de Barranca Grande, municipio de Ixhuacán, en el estado de Veracruz. El fenómeno ocasionó la pérdida de dos vidas humanas y daños materiales cuantiosos. Estuvo asociado a las lluvias intensas provocadas por un sistema de baja presión y aire tropical húmedo que mantuvo nublado a todo el país del 5 al 8 de septiembre (Boletines SIAT 01.05.09.2008 y SIAT 02.06.09.2008), y su posible interacción con el huracán Ike del océano atlántico (Boletín SIAT 04.07.09.2008).

Debido a la magnitud del flujo y los daños ocasionados en la comunidad de Barranca Grande, el 10 de septiembre el gobierno de Veracruz solicitó al CENAPRED la corroboración del fenómeno y posteriormente declaró al poblado como zona desastre, por lo que tuvieron acceso a los recursos del FONDEN.

### 3.2.2 Características del fenómeno

#### Antecedentes

De acuerdo con información periodística de la región, fenómenos similares han ocurrido en el Siglo XIX y más recientemente en 1980. Además de un terremoto que, según los más ancianos de la región, también ocasionó desprendimientos y caídos de rocas en 1920. A decir de los habitantes de la región y autoridades del estado, esta situación se repite con más frecuencia debido a la deforestación de sus montañas. Recientemente en una búsqueda por Internet sobre la ubicación del poblado de Barranca Grande, se pudo observar que en una imagen de satélite tomada en octubre de 2006 (fig. 3.3), se aprecian rasgos de deslizamientos o flujos ocurridos muy cerca de la zona afectada. Ello es indicativo de la frecuente ocurrencia de estos fenómenos, especialmente durante la temporada de lluvias.

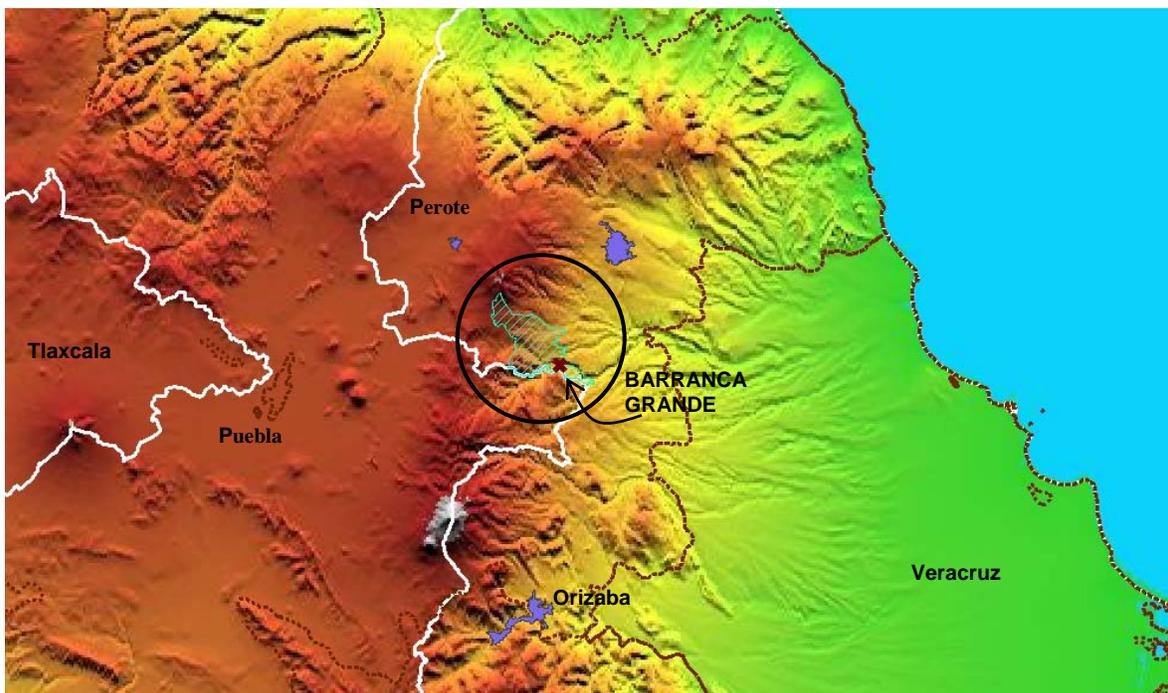


**Figura 3.3** Barranca Grande, municipio de Ixhuacán, Veracruz, Imagen de Satélite 2006

Fuente: Google

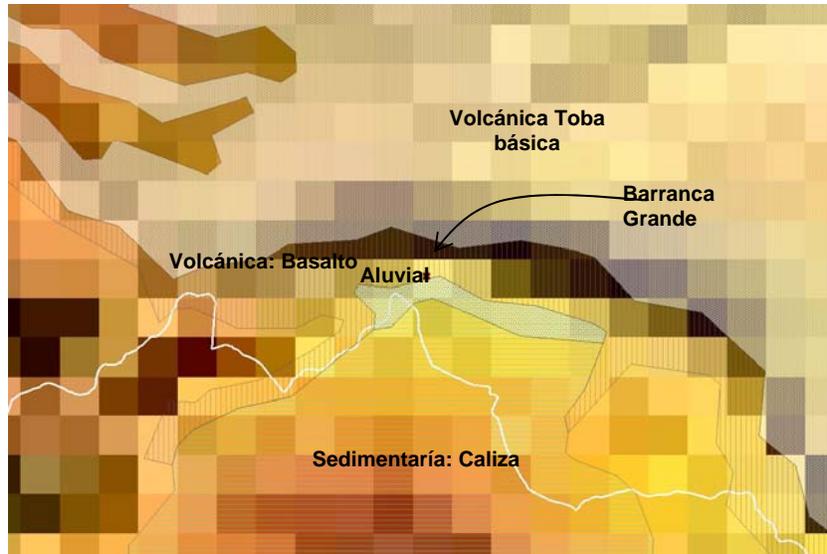
### Breve descripción de la zona y localización del sitio

El poblado de Barranca Grande, municipio de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz, se localiza en las estribaciones de la sierra *Orizaba-Mil Cumbres-Cofre de Perote*, perteneciente al Eje Neovolcánico Transmexicano, muy cerca del límite con el estado de Puebla (fig. 3.4), en las coordenadas 19° 19' 21" LN, 97° 02' 30" LW y a una altura media de 1020 msnm. Geográfica y geomorfológicamente se ubica a escasos 9 km al sureste de la cabecera municipal de Ixhuacán y 26 km al suroeste de Xalapa, en la zona de inundación del río Chichiquila, mejor conocido como el río "Los Pescados" que es reconocido por sus rápidos y la práctica del canotaje. El clima en la región es templado-húmedo con lluvias casi todo el año. La comunidad cuenta con una población cercana a los mil setecientos habitantes, de los cuales la mayoría se dedican a actividades agrícolas (INEGI, 2005).



**Figura 3.4** Ubicación del poblado de Barranca Grande, municipio de Ixhuacán de los Reyes, Ver.

Desde un punto de vista geológico puede decirse que el poblado de Barranca Grande se asienta sobre un depósito de suelos y rocas aluviales del cuaternario (Geología INEGI, 2005) derivados del río Los Pescados y los flujos originados por los deslizamientos y las corrientes tributarias originadas en las laderas de los cerros y barrancas de la margen izquierda del río, (fig. 3.5<sup>a</sup>). Debido a las condiciones orográficas de la región y a los procesos morfogenéticos que transforman el paisaje en esta región, es posible observar diferentes tipos de suelos y rocas que convergen en esta zona y cuyos orígenes tienen manifestaciones volcánicas y sedimentarias. Por el norte (margen izquierda del río Los Pescados) los cerros y montañas están formados por coladas de rocas volcánicas (basaltos) muy intemperizadas; y por el sur (márgen derecha del río) se pueden apreciar depósitos de rocas calizas (sedimentarias) que también presentan un grado de intemperismo elevado, fig. 3.5b.



**Figura 3.5** Orografía (a) y distribución geológica (b) de los materiales que convergen en las márgenes del río Los Pescados (Geología INEGI, 2005), en las inmediaciones de Barranca Grande

### Características del flujo y afectaciones

Dadas las características geológicas y geomorfológicas descritas en el capítulo anterior, ambos flancos del río son propensos a sufrir caídos y desprendimientos, aunque la zona de mayor probabilidad es precisamente la margen izquierda donde se asienta el poblado de Barranca Grande. Los materiales que por condiciones naturales (clima y temperatura) son erosionados y susceptibles de deslizarse, al desprenderse de la roca original se acumulan en las laderas y en los cauces de las barrancas que desembocan al río. Al ocurrir lluvias intensas en estas zonas, los materiales que han sido depositados por decenas o centenas de años son removidos por las fuertes corrientes que se forman en estas laderas, de por sí muy inclinadas (fig. 3.6), arrastrando suelos, rocas y árboles (Debris Flow), como ocurrió la madrugada del 9 de septiembre de 2008 (fig. 3.7) y como ha ocurrido en años anteriores según lo comentado en el inciso 1.1.



**Figura 3.6** Rasgos y morfología de las laderas contiguas a la localidad de Barranca Grande, margen izquierda del río

Las lluvias intensas que se presentaron en la región desde el día 3 de septiembre fueron el factor fundamental que detonó el flujo de suelos, rocas y árboles, mismos que se depositaron en las calles, viviendas y escuelas ubicadas en esa margen del río (fig. 3.8), y que corresponde a la zona de mayor peligro por flujos, además de ser la zona de mayor curvatura del meandro (fig. 3.5).



**Figura 3.7** Materiales arrastrados por el flujo y depositados en patios y calles de Barranca Grande



**Figura 3.8** *Afectaciones en viviendas y escuelas de Barranca Grande*

## Comentarios finales

Como ya es común en estas zonas montañosas, como en otras regiones de México, los deslizamientos, flujos y caídos de rocas y suelos están asociados al alto grado de intemperismo de los materiales que componen las laderas, en combinación con su distribución estratigráfica, así como por la deforestación y las lluvias intensas. Este proceso de intemperismo, erosión, lluvias y deslizamientos corresponde con los factores fundamentales que, según se ha documentado (Terzagui, 1950 y Mendoza y Domínguez, 2006), producen deslizamientos: i) factores externos, ii) factores internos y iii) actividad humana.

Los primeros son aquellos sistemas ajenos a la ladera como las lluvias, los sismos y la actividad volcánica que usualmente producen un incremento de los esfuerzos actuantes en la potencial superficie de falla, aunque de manera indirecta pueden producir un cambio en la resistencia del material que compone el talud. Los segundos están directamente relacionados con el origen y las propiedades de los suelos que componen la ladera, así como por su distribución espacial y, de manera muy particular, por la presencia de agua que, por la presión que ejerce dentro de la masa de suelo, reduce su resistencia al esfuerzo cortante. Finalmente, los cambios en el ambiente y las perturbaciones al entorno natural por actividades humanas, como la deforestación, son causas que también pueden desencadenar deslizamientos.

El caso observado en Barranca Grande es la secuencia natural que ha dado origen a los depósitos de suelos aluviales sobre los cuales fue fundado el pueblo, dicha secuencia está asociada a las lluvias intensas de la región y el tipo de materiales del subsuelo. Por lo tanto, no es de extrañarse que ocurran estos acontecimientos y no se descarta que vuelvan a ocurrir en años subsecuentes, dado que están dadas las condiciones geológicas, geotécnicas hidrológicas y climáticas para que así ocurra. En este sentido es pertinente mantener la postura del estado para reubicar a la población de esta comunidad, a fin de evitar acontecimientos y tragedias como la ocurrida en septiembre de 2008 y que, según se ha dicho, han ocurrido en años anteriores.



## IV FENÓMENOS QUÍMICOS

En 2008, los fenómenos de origen químico ocasionaron la muerte de 46 personas y pérdidas económicas por 241.7 millones, que representaron apenas el 1.69% del monto total de afectaciones por desastre. El monto de daños se mantiene constante desde 2005, sin embargo en 2007 y 2008 se puede observar un descenso considerable del número de decesos por este tipo de fenómenos.

**Tabla 4.1 Daños por fenómenos químicos 2005 - 2008**

Año	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Área de cultivo dañada y/o pastizales (ha)	Total de daños millones de pesos
2005	93	6,031	102	276,090.90	284.4
2006	119	4,439	223	243,865.20	262.5
2007	39	2,121	50	141,664.10	143.6
2008	46	3,767	49	231,645.50	241.7

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, evacuadas y desaparecidas.

Fuente: CENAPRED con datos del CENACOM y de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Entre las diversas manifestaciones de los fenómenos de origen químico, las que mayores perjuicios ocasionaron, en cuanto a pérdidas humanas se refiere, fueron las explosiones debido a que cobraron la vida de 37 personas. En cuanto a pérdidas materiales, los incendios forestales representaron casi la totalidad del monto de daños por fenómenos químicos (tabla 4.2).

**Tabla 4.2 Resumen de afectaciones por fenómenos químicos**

Tipo de fenómeno	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Escuelas	Área de cultivo dañada y/o pastizales (h)	Total de daños (millones de pesos)
Incendios Forestales	0	0	0	0	231,645.5	231.6
Incendios Urbanos	6	693	18	0	0.00	1.6
Explosiones	37	635	31	1	0.00	1.1
Derrames	0	471	0	0	0.00	7.4
Fugas	3	1,968	0	0	0.00	0.0
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>3,767</b>	<b>49</b>	<b>1</b>	<b>231,645.5</b>	<b>241.7</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, evacuadas y desaparecidas.

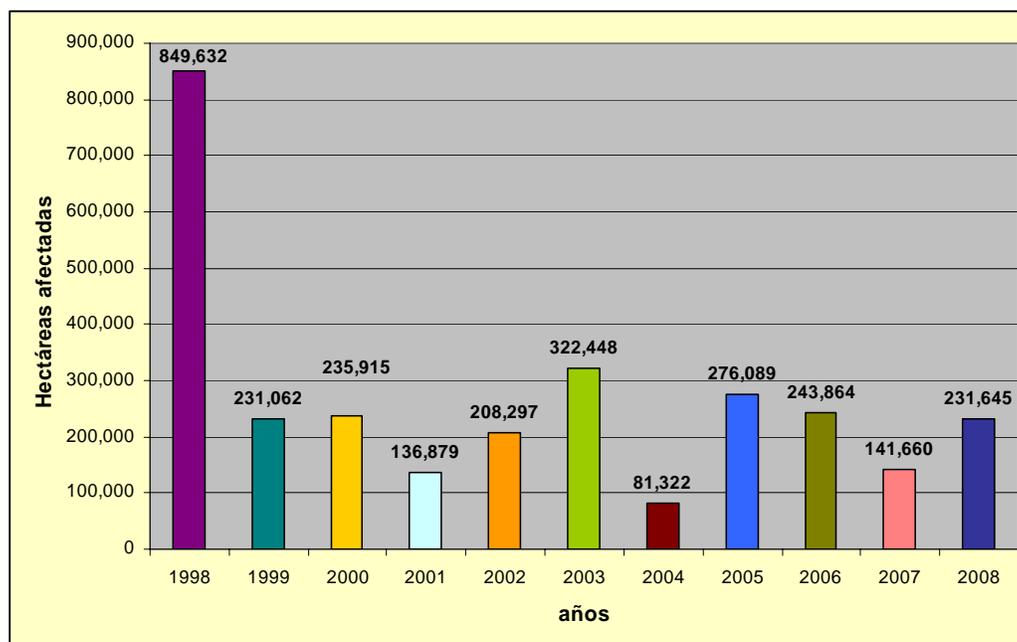
Fuente: CENAPRED con datos del CENACOM y de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

A continuación se presenta un resumen con los principales perjuicios por tipo de fenómeno de origen químico en 2008.

## 4.1 INCENDIOS FORESTALES Y URBANOS

### 4.1.1 Incendios forestales

Los incendios forestales son los que mayores pérdidas económicas ocasionaron en el rubro de fenómenos químicos, absorbiendo casi la totalidad de daños. Sin contar 1998, que fue el año que marcó un hito en la historia de los incendios forestales en el país, el promedio de hectáreas afectadas en este periodo ha sido de poco más de 210 mil. En 2008 se puede observar un leve incremento de los incendios forestales respecto al año anterior (figura 4.1).

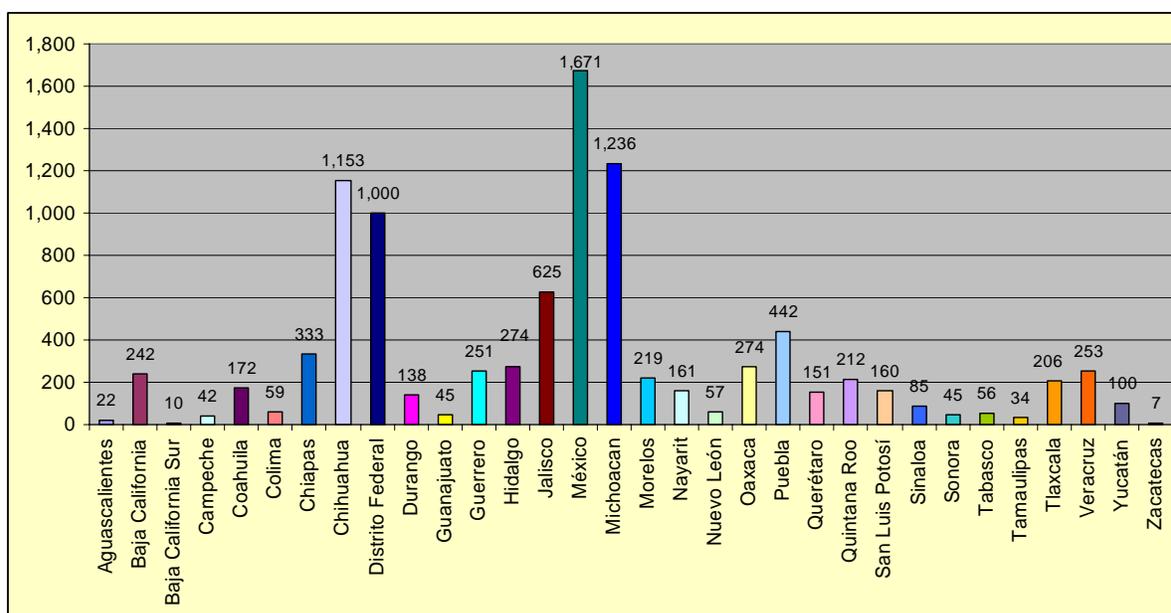


**Figura 4.1** Número de hectáreas afectadas entre el periodo 1998 – 2008

Fuente: Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Al igual que en el año anterior, en 2008 no se presentaron pérdidas humanas que lamentar. De acuerdo con los datos de la Comisión Nacional forestal (CONAFOR), este año se registraron 9,735 incendios forestales distribuidos en las 32 entidades federativas, afectando una superficie de 231,645.48 hectáreas, de las cuales 88.5% correspondió a áreas con pastos, arbustos y matorrales, y el 11.5% a áreas arboladas.

Las entidades federativas con mayor número de incendios fueron el Estado de México, Michoacán, Chihuahua, Distrito Federal, Jalisco, Puebla, Chiapas, Hidalgo, Oaxaca y Veracruz, que concentraron el 74.6% del total nacional (figura 4.2).



**Figura 4.2** Número de incendios forestales por entidad federativa

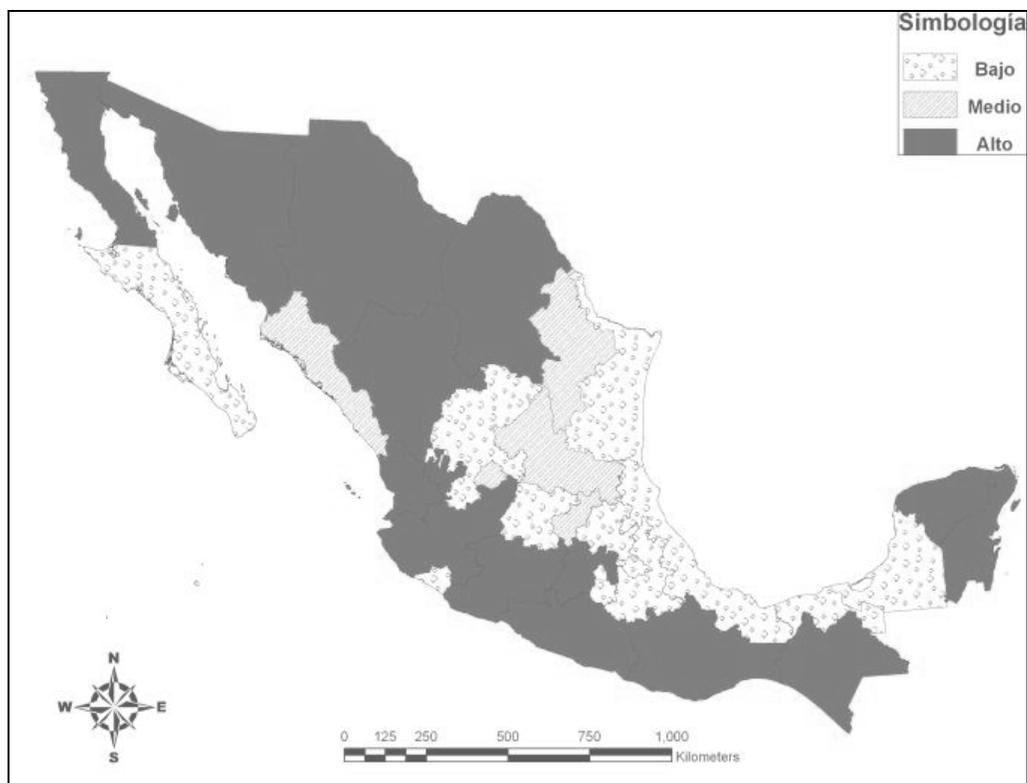
Fuente: Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Según la CONAFOR, en el Estado de México, que fue el que presentó mayor número de incendios (1,671), los municipios con mayor número de casos fueron Ixtapaluca, Nicolás Romero, Valle de Bravo, Ocuilán y Temascaltepec, Villa del Carbón, Coatepec Harinas, Lerma, Acambay y Amecameca, que representaron 48.4% del total incendios en la entidad.

Los municipios con mayor superficie afectada en el mismo estado fueron Ixtapaluca, Nicolás Romero, Tenancingo, Villa de Allende, Joquicingo, Villa Guerrero, Amecameca, Coatepec Harinas, Toluca y Lerma, que representaron 42.9% de la superficie total dañada.

En cuanto a la extensión de los incendios, los estados con más superficie afectada fueron Durango, Coahuila, Jalisco, Quintana Roo y Chihuahua, que en conjunto acumularon el 48% del total de hectáreas afectadas a nivel nacional.

De acuerdo con los datos de CONAFOR, los estados con menos de 2,499 hectáreas afectadas son catalogados con un impacto bajo, de 2,500 a 4,999 sufrieron impacto medio y de 5,000 a más, presentaron un perjuicio alto según el número de hectáreas siniestradas (figura 4.3).



**Figura 4.3 Superficie siniestrada por entidad federativa a causa de incendios forestales**

Según la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del estado de Durango, que fue el más siniestrado por mayor número de superficie afectada, los municipios con mayor número de incendios fueron Pueblo Nuevo, Durango, San Dimas y Santiago Papasquiari que representaron 80.4% del total de incendios en el estado

Los municipios con mayor superficie afectada en la entidad fueron Durango, Nuevo Ideal, Tepehuanes y Santiago Papasquiari, que representaron el 84.3% de la superficie total perjudicada en el estado.

De los incendios reportados en el país, el 80.4% se controló durante el primer día de combate, lo que permitió que el 65.3% de los mismos no se extendiera en más de 5 hectáreas, como se observa en las tablas 4.3 y 4.4.

**Tabla 4.3 Duración de los incendios en 2008**

Duración de los incendios (días)	1	2 a 3	4 a 7	Mayor de 7	Total
Número de incendios	7,828	1,535	290	82	9,735
Porcentaje	80.41	15.77	2.98	0.84	100

Fuente: CONAFOR

**Tabla 4.4 Tamaño de los incendios en 2008**

Tamaño de los incendios (Ha)	Menor o igual a 5	6 a 10	11 a 20	21 a 50	Mayor de 51	Total
Número de incendios	6,361	1,256	795	668	655	9,735
Porcentaje	65.34	12.9	8.17	6.86	6.73	100

Para el combate de incendios, fue necesario el apoyo de diversas dependencias de los 32 estados de la República Mexicana, entre las que se encontraron la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y personal del gobierno de los estados; en total participaron más de 237 mil personas para la mitigación de los incendios (tabla 4.5).

**Tabla 4.5 Personal participante en el combate a incendios en la República Mexicana en 2008**

Personal de la CONAFOR	SEDENA	Gobiernos de los estados	Otras dependencias	Sector social y privado	Total
53,073	10,099	88,132	1,228	85,365	237,897

Fuente: CONAFOR.

El monto de las afectaciones a causa de los incendios forestales durante 2008 se cuantificó en 231.6 millones de pesos; esta estimación se realizó con base en otros estudios efectuados, en los cuales se estableció un costo promedio de mil pesos por hectárea siniestrada.

Lo anterior tomando en cuenta la necesidad de recuperación forestal, sin efectuar una cuantificación detallada según el tipo de vegetación afectada por estado, y sin tomar en cuenta la producción de plantas para llevar a cabo la reforestación, lo que elevaría el costo de las hectáreas siniestradas considerablemente.

En la tabla 4.6 se muestra un resumen de las afectaciones por incendios forestales, se puede observar que los estados que mayores pérdidas presentaron fueron Durango, Coahuila y Jalisco con más de 20 millones de pesos. Asimismo, el mayor número de hectáreas afectadas correspondió a arbustos y matorrales, seguido de los pastizales que se recuperan en un corto periodo de tiempo.

**Tabla 4.6 Resumen de daños por estado por incendios forestales en 2008**

Estado	Número de incendios	Pastizal	Arbolado adulto	Renuevo	Arbustos y matorrales	Total de hectáreas afectadas	Total de daños (millones de pesos)
Aguascalientes	22	1,600.5	108.0		918.5	2,627.0	2.6
Baja California	242	2,537.0	178.0		10,500.1	13,215.0	13.2
Baja California Sur	10	12.5	18.5	2.0	16.0	49.0	0.0
Campeche	42	63.0	1,024.0			1,087.0	1.1
Coahuila	172	9,646.0	478.5		14,304.0	24,428.5	24.4
Colima	59	77.5		50.0	412.5	540.0	0.5
Chiapas	333	7,330.0	182.5	147.8	2,051.0	9,711.3	9.7
Chihuahua	1,153	10,902.9	690.0	1,500.2	4,122.9	17,216.0	17.2
Distrito Federal	1,000	1,424.4	1.3	223.8	72.6	1,722.1	1.7
Durango	138	11,880.0	400.0	39.0	15,372.0	27,691.0	27.7
Guanajuato	45	1,615.0	7.0	2.0	217.0	1,841.0	1.8
Guerrero	251	7,008.0	3.0	1,112.0	4,998.0	13,121.0	13.1
Hidalgo	274	258.3	18.5	203.2	748.3	1,228.3	1.2
Jalisco	625	12,393.8	1,101.5	772.7	9,502.0	23,770.0	23.8
México	1,671	1,863.7	40.0	731.1	3,114.9	5,749.7	5.7
Michoacán	1,236	4,387.5	992.5	1,422.6	6,137.0	12,939.6	12.9
Morelos	219	293.9	3.5	50.5	499.6	847.5	0.8
Nayarit	161	1,465.0		74.0	4,785.0	6,324.0	6.3
Nuevo León	57	292.5	672.5	23.5	3,916.1	4,904.6	4.9
Oaxaca	274	5,401.8	1,059.5	1,666.8	6,549.0	14,677.1	14.7
Puebla	442	1,229.2	130.3	105.6	614.0	2,079.1	2.1
Querétaro	151	1,496.8	8.0	46.5	1,235.0	2,786.3	2.8
Quintana Roo	212	5,060.0	7,298.0	1,131.0	4,341.0	17,830.0	17.8
San Luis Potosí	160	1,189.0	29.0	256.5	2,072.5	3,547.0	3.5
Sinaloa	85	1,889.0	180.0	359.0	1,321.0	3,749.0	3.7
Sonora	45	6,536.0	59.0	21.0	nd	6,616.0	6.6
Tabasco	56	547.7	32.0	nd	450.0	1,029.7	1.0
Tamaulipas	34	644.3	8.0	4.0	525.3	1,181.6	1.2
Tlaxcala	206	465.5	0.5	13.3	140.0	619.3	0.6
Veracruz	253	242.7		42.3	1,449.5	1,734.5	1.7
Yucatán	100	661.8	1,426.0	340.0	3,164.7	5,592.5	5.6
Zacatecas	7	439.0	56.0	41.0	655.5	1,191.5	1.2
<b>Total</b>	<b>9,735</b>	<b>100,854.3</b>	<b>16,205.6</b>	<b>10,381.4</b>	<b>104,205.0</b>	<b>231,646.2</b>	<b>231.6</b>

Fuente: CONAFOR.

### 4.1.2 Incendios Industriales y urbanos

Los incendios urbanos son provocados comúnmente por cortocircuitos ocasionados por instalaciones defectuosas, sobrecargas y falta de mantenimiento en los sistemas eléctricos. De igual forma, la operación inadecuada de aparatos electrodomésticos, y la poca precaución en el uso de sustancias peligrosas, son causa de incendios de este tipo.

Asimismo, se presentan incendios industriales los cuales se definen como aquéllos no controlados, de grandes proporciones, que pueden presentarse en plantas e industrias que emplean agentes químicos, durante el tránsito de vehículos con tanques líquidos inflamables y/o tóxicos, en cableado eléctrico de alta tensión, en bodegas de material combustibles o por combustión espontánea (como consecuencia de la degradación y/o descomposición orgánica de algunos compuestos químicos, cuyo resultado es una reacción exotérmica o un sobrecalentamiento gradual, que provoca fuego) y que requieren para su eliminación o control de métodos acordes al tipo de agente que los origina<sup>45</sup>.

En 2008, el número de decesos a causa de incendios de este tipo fue de seis, diez menos que el año anterior. Un total de 693 personas y 18 viviendas fueron afectadas. Los estados que presentaron una mayor incidencia fueron el Distrito Federal y el Estado de México.

En Mérida se reportaron varios incendios en comercios en el centro de la ciudad, sin embargo no pudieron ser cuantificadas las pérdidas.

Por otra parte, Michoacán y Baja California fueron las entidades que mayores pérdidas económicas reportaron, en ambos casos por cortocircuitos que afectaron a varias viviendas. El monto total de los daños por incendios industriales y urbanos se estimó en 1.6 millones de pesos, como se aprecia en la tabla 4.7.

**Tabla 4.7 Resumen de daños por incendios urbanos en 2008**

Estado	Municipios afectados	Muertos	No. de incendios	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Total de daños (millones de pesos)
Baja California	1	1	1	41	8	0.33
Chiapas	1	0	1	5	1	0.04
Distrito Federal	3	0	3	1	0	0.05
Estado de México	3	0	3	20	0	Sd
Guanajuato	4	3	4	161	0	0.8
Hidalgo	1	2	1	9	0	sd
Jalisco	1	0	0	0	0	sd
Michoacán	1	0	1	45	9	0.38
Nuevo León	1	0	1	400	0	sd
Quintana Roo	1	0	1	3	0	sd
Tabasco	1	0	1	0	0	sd
Yucatán	1	0	2	8	0	sd
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>693</b>	<b>18</b>	<b>1.6</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas

Fuente: CENAPRED con base en datos del Centro Nacional de Comunicaciones.

<sup>45</sup> CENAPRED, Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México, SEGOB, Primera edición México, 2001, p.p. 162-202.

## 4.2 EXPLOSIONES

Dentro de los desastres de origen químico, las explosiones fueron el fenómeno que más número de muertes ocasionaron en 2008, ya que cobraron la vida de 37 personas.

La entidad que mayores perjuicios sufrió a causa de las explosiones, al igual que el año anterior, fue el Estado de México, ya que en ocho de sus municipios fallecieron la misma cantidad de personas. Varias de las afectaciones ocurrieron debido al almacenamiento de pólvora de manera clandestina en casas habitación para la fabricación de pirotecnia (tabla 4.8).

En cuanto al número de población afectada, la entidad que más resintió los efectos por este fenómeno fue Jalisco, debido a que a principios de 2008 se registró en el municipio de Guadalajara, una explosión en un contenedor que abastecía de agua a la Secretaría de Finanzas; el incidente fue provocado por la falta de mantenimiento del sistema hidroneumático por lo que cuatro personas resultaron lesionadas y como medida preventiva se evacuó a más de 300 personas.

Los daños a inmuebles por explosiones, se presentan generalmente en viviendas que sirven de talleres clandestinos para la elaboración de cohetes, sin embargo en el estado de Puebla, en el municipio de Ciudad Serdán, se reportó una explosión de juegos pirotécnicos almacenados en una escuela primaria, provocando la muerte de una persona y lesionando a cinco más, así como daños en dos aulas del plantel educativo, lo que pone en riesgo a población altamente vulnerable, como son los niños.

**Tabla 4.8 Resumen de afectaciones por explosiones en 2008**

Estado	No. de municipios afectados	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Escuelas	Total de daños (millones de pesos)
Chiapas	1	2	5	0	0	0.00
Distrito Federal	4	0	21	1	0	0.04
Durango	1	2	12	0	0	0.00
Guanajuato	4	5	9	0	0	0.04
Guerrero	3	1	12	1	0	0.04
Hidalgo	3	1	17	1	0	0.04
Jalisco	2	2	363	12	0	0.50
Michoacán	1	2	35	6	0	0.07
Estado de México	8	8	47	4	0	0.13
Morelos	1	1	5	1	0	0.04
Nuevo León	1	0	20	0	0	0.00
Oaxaca	1	4	9	1	0	0.04
Puebla	4	5	16	1	1	0.04
Querétaro	1	0	31	0	0	0.00
San Luis Potosí	1	2	4	0	0	0.00
Veracruz	4	2	29	3	0	0.13
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>635</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>1.11</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas  
Fuente: CENAPRED con base en datos del Centro Nacional de Comunicaciones

En suma, las explosiones ocasionaron el deceso de 37 personas, afectaron a 31 viviendas y 40 municipios, finalmente las pérdidas a causa de este fenómeno ascendieron apenas a 1.1 millones de pesos (tabla 4.8).

### 4.3 DERRAMES

En 2008, los daños ocasionados por derrames no fueron significativos, ya que no se presentaron pérdidas humanas que lamentar y apenas alcanzaron los 7.4 millones de pesos en pérdidas económicas. La peor de las situaciones se presentó en el municipio de Río Blanco en Veracruz, en donde como medida preventiva se evacuaron 350 personas debido al derrame en un ducto de 30' de PEMEX, reportándose una pérdida de 300 mil litros de diesel y afectando un área de 100 metros cuadrados. El incidente fue provocado por una toma clandestina del combustible.

En Sonora, en el municipio de Nogales se derramó resina en la maquiladora de ensamblados *Hidson*, para la elaboración de plásticos, por lo que se reportaron 19 personas intoxicadas (tabla 4.9).

En el municipio de Altamira, Tamaulipas se reportó la volcadura e incendio de una pipa que transportaba 22,000 litros de azufre, el cual fue derramado sobre el asfalto, por lo que fue cerrada la carretera al paso vehicular. En Coahuila se reportó un derrame de aproximadamente 300 litros de diesel al momento del trasvase.

**Tabla 4.9 Resumen de daños por derrames en 2008**

Estado	Número de derrames	Municipios afectados	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Total de daños (millones de pesos)
Coahuila	1	Piedras Negras	2	0.0
Sonora	1	Nogales	19	0.0
Veracruz	2	Río Blanco y Papantla	350	6.8
Tamaulipas	1	Altamira	100	0.6
<b>Total</b>			<b>471</b>	<b>7.4</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas

Fuente: CENAPRED con base en datos del Centro Nacional de Comunicaciones

### 4.4 FUGAS

Durante 2008, no se tuvieron pérdidas económicas por fugas en la República Mexicana, sin embargo en el estado de Guerrero, en el municipio de Copanatoyac, se reportó una fuga de gas que derivó en la muerte de tres menores de edad al inhalarlo.

En el estado de Coahuila, en el municipio de Parras se presentó una situación de emergencia al reportarse una fuga de gas en un gasoducto de PEMEX, como medida preventiva se evacuaron a 65 familias cercanas al lugar, afortunadamente el incidente fue controlado cerrando la válvula principal.

En el municipio de Altamira en Tamaulipas, en la madrugada del 22 de octubre se reportó una emergencia ambiental por la fuga de ácido acético en las instalaciones de la empresa Petrocel, S.A., la planta industrial se ubica en el kilómetro 17.5 de la carretera Tampico-Mante.

La fuga de ácido acético quedó controlada completamente por parte del personal de Protección Civil y de los diferentes cuerpos de emergencia que acudieron a atender a los trabajadores, así como a pobladores de las colonias aledañas a la fábrica, la mayoría de las cuales fueron evacuadas por los servicios de seguridad y protección civil, con el apoyo del Ejército

Mexicano. En total fueron atendidas 100 personas por irritación de ojos y garganta, además de 23 por intoxicación y fueron trasladadas al Hospital Civil y a una Clínica del IMSS (figura 4.4).



**Figura 4.4 Atención y traslado de personas intoxicadas a hospitales**

Fuente: Hoy Tamaulipas

La tabla 4.10 muestra que las fugas cobraron la vida de tres personas y afectaron a un total de 1,968 personas en siete estados.

**Tabla 4.10 Número de personas afectadas por fugas en 2008**

Estado	Muertos	Municipios Afectados	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>
Coahuila	0	Parras	325
Distrito Federal	0	Iztapalapa	1
Estado de México	0	Tultitlán	2
Guerrero	3	Copanatoyac	3
Hidalgo	0	Mineral de la Reforma	10
Michoacán	0	Uruapan	4
Tamaulipas	0	Altamira	1,623
<b>Total</b>	<b>3</b>		<b>1,968</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas

Fuente: CENAPRED con base en datos del Centro Nacional de Comunicaciones



## V FENÓMENOS SOCIOORGANIZATIVOS

Los fenómenos de tipo sociorganizativo que se presentan con mayor frecuencia en México son los accidentes relacionados con el transporte aéreo o terrestre, siendo los más recurrentes los automovilísticos<sup>46</sup>. Durante este año, 322 personas (el 60.7% de las muertes registradas en el año), perdieron la vida por causa de un fenómeno de este tipo. En total, se presentaron 290 eventos, que afectaron a más de tres mil personas y seis viviendas (tabla 5.1).

**Tabla 5.1 Resumen de fenómenos sociorganizativos en 2008**

Tipo de fenómeno	Eventos	Entidades afectadas	Municipios afectadas	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Total de daños (millones de pesos)
Accidente de transporte carretero	268	27	92	273	1,053	6	74.2
Accidente de transporte aéreo	6	6	6	21	61	0	5.5
Accidente de trabajo	3	3	3	5	27	0	0
Concentración masiva de población	6	3	5	15	2,052	0	0
Otros	7	7	7	8	125	0	0.05
<b>Total</b>	<b>290</b>		<b>113</b>	<b>322</b>	<b>3,318</b>	<b>6</b>	<b>79.7</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas.

Fuente: CENAPRED con datos del CENACOM.

Uno de los fenómenos de gran impacto mediático por su gravedad, y por ser un caso sin precedentes en la historia del país, fueron las dos explosiones ocurridas en la ceremonia del Grito de Independencia del 15 de septiembre en el centro histórico de la ciudad de Morelia, lo cual dejó un saldo oficial de ocho muertos y más de un centenar de heridos.

La primera explosión ocurrió alrededor de las 23:05 horas, sobre la plancha de la plaza Melchor Ocampo, ubicada a un costado de la Catedral, a unos 100 metros del balcón principal de Palacio de gobierno. El segundo estallido fue en la esquina formada por la avenida Madero Poniente y la calle Andrés Quintana Roo (figura 5.1).



**Figura 5.1 Heridos en la plaza Melchor Ocampo atendidos por cuerpos policiacos, de socorro y población civil**

Foto: Agencia Esquema

<sup>46</sup> Según el glosario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), un accidente es todo suceso directamente resultante de la utilización de un aeronave, barco, o equipo rodante en el curso del cual, según el caso, una persona o varias, sufren lesiones graves o mueren como consecuencia de estar a bordo de la aeronave, barco o equipo rodante, o por entrar en contacto con un elemento.

Otro de los fenómenos que mayores consecuencias ocasionó por sus graves efectos políticos en el país, fue el accidente aéreo ocurrido el 4 de noviembre cuando el avión Learjet 45 matrícula XC-VMC procedente de San Luis Potosí, cayó alrededor de las 19:00 horas en la esquina de las calles Ferrocarril de Cuernavaca y Monte Pelvoux en la colonia Lomas de Chapultepec, Delegación Miguel Hidalgo cuando el avión se dirigía al aeropuerto de la Ciudad e México.

En el siniestro fallecieron 14 personas, nueve de ellas eran funcionarios públicos de la Secretaría de Gobernación (SEGOB) incluyendo al entonces Secretario Juan Camilo Mouriño, cinco personas más en tierra y uno en calidad de desconocido, además de 32 vehículos que resultaron afectados (figura 5.2 y 5.3).



**Figura 5.2** *Elementos de los bomberos y la policía en el lugar del accidente*

Foto: La Jornada

Según los informes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la aeronave se acercó a un avión más pesado a una distancia de 4.15 millas náuticas, cuando la distancia establecida por las normas internacionales de aviación debía ser de cuando menos cinco, por lo que la turbulencia que se generó, aunada a la impericia del piloto, fueron los factores que ocasionaron el accidente.



**Figura 5.3 Zona cercada después del accidente aéreo**

Foto: El Siglo

La póliza del seguro del avión LearJet 45 cubrió el 100% de servicios funerarios y gastos médicos de los deudos y personas que resultaron afectadas en el accidente.

Según el Director General de Aeronáutica Civil de la SCT, Mauro Rafael Gómez Peralta Damirón, por mandato del Instituto Federal de Acceso a la Información (IFAI), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes erogó recursos por un millón 353 mil 792 pesos por pago de notarios por concepto de levantamiento de la fe de hechos el 4 de noviembre de 2008, cuando se registró el accidente aéreo.

Asimismo, fueron entregadas indemnizaciones a las personas directamente involucradas por parte del gobierno del Distrito Federal, sin embargo no fue posible conocer el monto de las mismas. Debido a que no fue posible conseguir la suma total de las afectaciones por este accidente, no se incluyeron en el resumen de daños los efectos económicos por fenómenos de tipo sociorganizativo.

Dentro de los fenómenos sociorganizativos registrados durante 2008 destacó por su cobertura mediática el caso de la discoteca *News Divine*, ubicada en la delegación Gustavo A. Madero, en el Distrito Federal, en donde se realizó un operativo de rutina por parte de las autoridades de la delegación, cuyo objetivo era detectar anomalías como venta de alcohol a menores, drogas, armas y prostitución, sin embargo, resultó fallido debido a la mala coordinación y a que el establecimiento se encontraba sobrepasado en su capacidad y no contaba con las medidas de protección civil necesarias.

Según la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal existía una escalera para ingresar al local y en el espacio entre ésta y el zaguán se compactó la gente, provocando el aplastamiento y la asfixia por compresión toracoabdominal de las personas más cercanas a la puerta (figura 5.4).

Como consecuencia, 12 personas perdieron la vida y 17 más resultaron lesionadas, entre las víctimas se encontraban nueve menores de edad, de entre 13 y 17 años, asimismo, se reportó la muerte de dos policías preventivos y un judicial. A raíz de este hecho, fueron destituidos los mandos de la Policía Judicial y la Policía Preventiva que coordinaron el operativo en la discoteca.



**Figura 5.4** *Aglomeración en la discoteca News Divine*

Foto: [www.unafuente.com](http://www.unafuente.com)

Finalmente, se estimó un total de 79.7 millones de pesos por daños a causa de fenómenos sociorganizativos. El Estado de México, Guanajuato e Hidalgo fueron los que reportaron un mayor número de muertes (más de 30 en cada estado), en los tres casos están relacionados con accidentes de autobuses de pasajeros.

En cuanto a pérdidas económicas, Querétaro fue el estado más siniestrado debido a los accidentes de pipas que transportaban diversas sustancias químicas.

**Tabla 5.2 Resumen de daños por fenómenos sociorganizativos en 2008**

Estado	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Total de daños (millones de pesos)
Aguascalientes	0	30	6	0.89
Baja California Sur	4	24	0	1.50
Coahuila	6	62	0	3.47
Colima	0	0	0	1.91
Chiapas	7	16	0	1.80
Chihuahua	10	10	0	2.85
Distrito Federal	27	2,019	0	0.94
Durango	1	2	0	1.50
Estado de México	34	123	0	7.59
Guanajuato	32	166	0	3.40
Guerrero	14	122	0	2.10
Hidalgo	30	52	0	1.39
Jalisco	28	86	0	2.85
Michoacán	18	121	0	3.50
Morelos	16	135	0	1.64
Nayarit	0	1	0	1.50
Nuevo León	6	11	0	7.85
Oaxaca	27	35	0	1.95
Puebla	13	74	0	1.80
Querétaro	0	0	0	9.47
San Luis Potosí	0	1	0	0.45
Sonora	2	17	0	5.50
Tabasco	3	13	0	0.80
Tamaulipas	11	11	0	7.53
Tlaxcala	0	1	0	0.45
Veracruz	28	155	0	4.26
Yucatán	0	20	0	0.45
Zacatecas	5	11	0	0.40
<b>Total</b>	<b>322</b>	<b>3,318</b>	<b>6</b>	<b>79.7</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas.

Fuente: CENAPRED con base en datos del Centro Nacional de Comunicaciones.

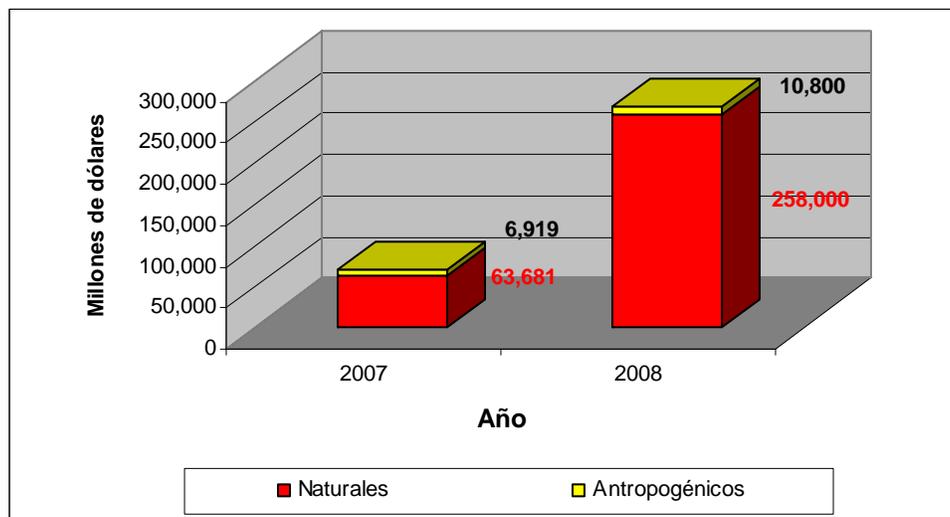


## VI RESUMEN DE CATÁSTROFES POR FENÓMENOS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS EN EL MUNDO DURANTE 2008

*Información y fotografías obtenidas de Swiss Re*

Fueron varios los desastres de gran magnitud ocurridos durante 2008 alrededor del mundo, mismos que ocasionaron la muerte de más de 240 mil personas y pérdidas económicas superiores a los 268 mil millones de dólares (Mdd), de las cuales únicamente el 19.5% (52.5 mil Mdd) fueron cubiertas por la industria aseguradora. Lo anterior pone al descubierto la imperante necesidad de introducir prácticas mejoradas de prevención y gestión del riesgo. Asimismo, queda de manifiesto que la falta de cobertura de seguros, particularmente en los países emergentes, continúa siendo insuficiente, dejando en situación vulnerable a gran parte de la población mundial después de la ocurrencia de un evento catastrófico.

Durante 2008, Swiss Re registró un total de 311 eventos catastróficos de acuerdo con sus criterios establecidos<sup>47</sup>, de los cuales 137 fueron consecuencia de fenómenos de origen natural y 174 estuvieron relacionados directamente con la intervención humana. Sin embargo, el monto estimado de daños fue mayor en el caso de las catástrofes naturales, mismas que acumularon el 96% (258 mil Mdd), por tan solo el 4% (10.8 mil Mdd) de los desastres de origen antropogénico. En relación con 2007, los daños aumentaron significativamente, pasando de casi 70.6 mil Mdd a cerca de 270 mil Mdd (figura 6.1).



**Figura 6.1** Comparación de daños ocasionados por desastres alrededor del mundo entre 2007 y 2008

A nivel regional, los desastres causaron mayores afectaciones en el continente asiático. El tipo de desastres que encabezó la lista en cuanto a la cantidad de personas fallecidas fueron los ciclones, las lluvias e inundaciones, mismas que cobraron la vida de 143 mil personas. El ciclón tropical Nargis que impactó principalmente al sur de Birmania, fue el desastre más severo de este tipo durante 2008, causando al menos 138 mil víctimas (figura 6.2).

<sup>47</sup> Los principales criterios que utiliza Swiss Re para considerar un evento como catastrófico son los siguientes: Cuando la reclamación de los asegurados es igual o mayor de 17.2 millones de dólares en caso de accidentes marítimos, de 34.4 millones en caso de tragedias aéreas y 42.7 millones de dólares por otro tipo de eventos. Cuando las pérdidas económicas superen los 85.4 millones de dólares, estén o no aseguradas. Cuando se registren 20 o más muertos o desaparecidos, 50 o más heridos, ó más de 2,000 damnificados.



**Figura 6.2** Imagen satelital de la NASA mostrando el antes y el después del impacto del ciclón Nargis en Birmania

La mayor catástrofe de origen geológico también ocurrió en Asia, un sismo de 7.9 grados en la escala de Richter sacudió la provincia de Sichuan en China, causando la muerte de aproximadamente 70 mil personas, de las cuales cerca del 30% eran alumnos y maestros de escuelas que colapsaron. Además se reportaron más de 18 mil desaparecidos, 374 mil personas heridas y al menos 5 millones de habitantes perdieron su vivienda.

A pesar de que el sismo de Sichuan se ha convertido en uno de los desastres más severos en términos tanto económicos como sociales, superando incluso al terremoto de 1995 que impactó la ciudad de Kobe, Japón, la industria aseguradora únicamente desembolsó mil millones de dólares, cuando el monto estimado de daños alcanzó los 125 mil Mdd, esto se debe a la poca penetración que tienen los seguros en países con economías emergentes.

En la región norteamericana también se registraron fenómenos de gran intensidad, sobre todo en Estados Unidos de América y en algunos países del Caribe. Los ciclones tropicales Ike y Gustav causaron severos daños en infraestructura, así como pérdidas considerables en las plataformas petroleras ubicadas en el golfo de México. Cabe destacar, que justamente en esta región fue en la que las aseguradoras registraron más pérdidas, ya que tuvieron que desembolsar cerca de 40 mil Mdd para resarcir los daños.

**Tabla 6.1 Número de muertes, desastres y pérdidas aseguradas durante 2008 a nivel regional**

Región	Número de desastres	%	Muertes	%	Daños asegurados (millones de dólares)	%
Norte América	54	17.4	1,230	0.5	39,881	76.0
Europa	45	14.5	506	0.2	5,806	11.1
Asia	129	41.5	235,276	97.8	3,014	5.7
Sudamérica	13	4.2	534	0.2	360	0.7
Oceanía/Australia	7	2.3	4	0.0	2,272	4.3
África	29	9.3	1,543	0.6	426	0.8
Otras regiones (Mares, espacio, etc.)	34	10.9	1,367	0.6	745	1.4
<b>Total</b>	<b>311</b>	<b>100.0</b>	<b>240,460</b>	<b>100.0</b>	<b>52,504</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Swiss Re

En cuanto a desastres antropogénicos se refiere, el monto de daños estuvo muy por debajo de los ocasionados por fenómenos naturales, ya que en total sumaron 10.8 mil Mdd. La ruptura y explosión de un gasoducto en la Isla Varanus al oeste de Australia fue el evento más costoso en este rubro, ocasionando pérdidas económicas en industrias locales de alrededor de 1.7 mil Mdd (figura 6.3).



**Figura 6.3 Explosión de gasoducto en la Isla Varanus, Australia ocurrida el 4 de junio de 2008**

En resumen, 2008 se ha convertido en uno de los años más costosos en cuanto al impacto de desastres a nivel mundial. Cabe destacar también, que de los 20 desastres que causaron más muertes, únicamente uno ocurrió en el continente americano, fue el huracán Hanna, que causó el fallecimiento de aproximadamente 500 personas en Haití y en otras islas del Caribe. En África se registraron dos desastres de magnitud considerable, uno fue de origen sociorganizativo en Nigeria, en donde los enfrentamientos de diferentes grupos a consecuencia de las elecciones, causaron la muerte de 300 personas; el otro fue un ciclón tropical que impactó a Madagascar causando que 261 personas perdieran la vida. Asia ha sido históricamente el continente en el cual se ha registrado un mayor número de muertes a consecuencia de desastres, 2008 no fue la excepción, ya que de los 20 desastres más severos en cuestión de víctimas, 17 ocurrieron en dicha región (tabla 6.2).

**Tabla 6.2 Los 20 peores desastres en 2008 en términos de personas fallecidas**

Evento	País afectado	Número de muertes
Ciclón tropical Nargis	Myanmar (Antes Birmania)	138,373
Terremoto de Sichuan	China	87,449
Tifón Fengshen	Filipinas y China	1,413
Nevada Intensa	Afganistán	1,300
Lluvias causadas por monzón	India	950
Huracán Hanna	Haití e Islas del Caribe	500
Enfrentamientos entre diferentes grupos a causa de las elecciones	Nigeria	300
Sismo	Pakistán	300
Barco con inmigrantes ilegales desaparecido	Myanmar (Antes Birmania)	275
Accidente en mina	China	271
Ciclón tropical Ivan	Madagascar	261
Bajas temperaturas	India	230
Inundaciones y lluvias intensas	India	230
Concentración masiva de población	India	224
Tifón Kammuri	Vietnam, China, Laos, Tailandia y otros	208
Ciclón Nisha	India y Sri Lanka	190
Inundaciones y lluvias intensas	Yemen	180
Inundaciones y lluvias intensas	India, Bangladesh y Nepal	180
Terrorismo	India	172
Envenenamiento a consecuencia de alcohol adulterado con metanol	India	162

Fuente: Swiss Re.

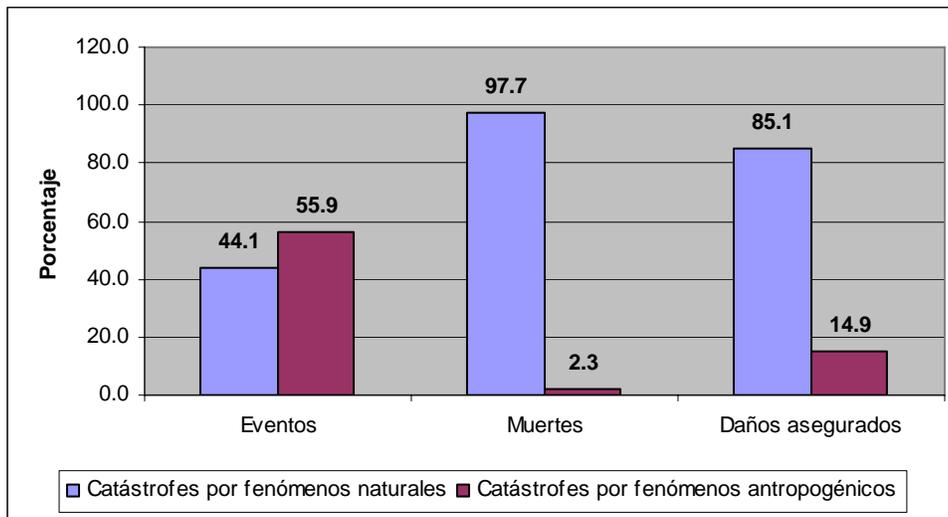
De los once desastres más fuertes en términos de víctimas, seis han ocurrido en los últimos nueve años, lo que se puede traducir como un aumento significativo en el sistema afectable, aunado a lo anterior, se observa que el mayor número de muertes se ha registrado justamente en el continente más poblado del planeta. El sismo de 1985 ocurrido en México ocupa el lugar 24 en la lista de desastres con mayor número de decesos. A nivel Latinoamérica, el sismo de Perú en 1970 ocupa el octavo lugar (tabla 6.3).

**Tabla 6.3 Las peores catástrofes ocurridas en el periodo 1970-2008 a nivel mundial, en términos de personas fallecidas**

Lugar	Evento	Fecha	Países afectados	Muertos
1	Lluvias e inundaciones	14/11/1970	Bangladesh	300,000
2	Sismo 7.5°	28/07/1976	China	255,000
3	Sismo 9.0° y Tsunami	26/12/2004	Indonesia, Tailandia, <i>et al</i>	220,000
4	Ciclón tropical Nargis	02/05/2008	Myanmar (Antes Birmania)	138,373
5	Ciclón tropical Gorky	29/04/1991	Bangladesh	138,000
6	Sismo 7.9°	12/05/2008	China	87,449
7	Sismo 7.6°	08/10/2005	Pakistán, India y Afganistán	73,300
8	Sismo 7.7°	31/05/1970	Perú	66,000
9	Sismo 7.7°	21/06/1990	Irán	40,000
10	Ola de calor y sequía	01/06/2003	Francia, Italia, Alemania <i>et al</i> .	35,000
11	Sismo 6.5°	26/12/2003	Irán	26,271
14	Erupción volcánica	13/11/1985	Nevado del Ruiz, Colombia	23,000
<b>24</b>	<b>Sismo 8.1°</b>	<b>19/09/1985</b>	<b>México</b>	<b>9,500</b>

Fuente: Swiss Re

En cuanto al total de daños asegurados durante 2008, se siguió la misma tendencia, siendo los desastres de origen natural los que acumularon la mayor cantidad, aproximadamente el 85.1%, mientras que los antropogénicos contribuyeron con el 14.9% de las pérdidas aseguradas. A pesar de que se registró un mayor número de eventos en los cuales hubo una intervención directa del hombre (55.9% del total de eventos catastróficos), los fenómenos extremos de origen natural provocaron la mayor cantidad de víctimas (97.7% del total de muertes por eventos catastróficos) (figura 6.4).



**Figura 6.4 Distribución porcentual de muertes, daños asegurados y número de eventos catastróficos según Swiss Re**

Por último, en la tabla 6.4, se puede observar el desglose por cada uno de los fenómenos registrados. Sobresalen las tormentas severas en el caso de los de origen natural, así como los incendios y explosiones en los antropogénicos (tabla 6.4).

Tabla 6.4 Resumen de daños en 2008 de acuerdo con el tipo de fenómeno

Categoría	Catástrofes		Muertes		Daños asegurados	
	Número	%	Número	%	millones de dólares	%
<b>Catástrofes naturales</b>	<b>137</b>	<b>44.1</b>	<b>234,842</b>	<b>97.7</b>	<b>44,692</b>	<b>85.1</b>
Inundaciones	44	14.1	3,184	1.3	2,059	3.9
Tormentas	62	19.9	141,913	59.0	39,288	74.8
Sismos	12	3.9	87,829	36.5	422	0.8
Sequía, incendios forestales y ola de calor	2	0.6	32	0.0	500	1.0
Heladas y bajas temperaturas	7	2.3	1,750	0.7	1,575	3.0
Granizadas	7	2.3	10	0.0	763	1.5
Otro tipo de fenómenos naturales	3	1.0	124	0.1	85	0.2
<b>Catástrofes antropogénicas</b>	<b>174</b>	<b>55.9</b>	<b>5,618</b>	<b>2.3</b>	<b>7,812</b>	<b>14.9</b>
<b>Incendios y explosiones</b>	<b>45</b>	<b>14.5</b>	<b>454</b>	<b>0.2</b>	<b>5,255</b>	<b>10.0</b>
Industria y bodegas	24	7.7	159	0.1	2,146	4.1
Petróleo ó gas	8	2.6	100	0.0	1,605	3.1
Tiendas departamentales	1	0.3	40	0.0		0.0
Otro tipo de construcciones	10	3.2	126	0.1	1,086	2.1
Otro tipo de explosiones e incendios	2	0.6	29	0.0	418	0.8
<b>Accidentes aéreos</b>	<b>17</b>	<b>5.5</b>	<b>496</b>	<b>0.2</b>	<b>758</b>	<b>1.4</b>
Accidentes de aviación	13	4.2	496	0.2	425	0.8
Espaciales	3	1.0		0.0	333	0.6
Otro tipo de accidentes aéreos	1	0.3		0.0		0.0
<b>Accidentes marítimos</b>	<b>41</b>	<b>13.2</b>	<b>1,598</b>	<b>0.7</b>	<b>548</b>	<b>1.0</b>
Buques cargueros	5	1.6	25	0.0	207	0.4
Buques de pasajeros	32	10.3	1,553	0.6	31	0.1
Otro tipo de accidentes marítimos	4	1.3	20	0.0	310	0.6
<b>Accidentes ferroviarios</b>	<b>6</b>	<b>1.9</b>	<b>166</b>	<b>0.1</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>Accidentes mineros</b>	<b>15</b>	<b>4.8</b>	<b>686</b>	<b>0.3</b>	<b>476</b>	<b>0.9</b>
<b>Colapso de edificios o puentes</b>	<b>6</b>	<b>1.9</b>	<b>204</b>	<b>0.1</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>Varios sociorganizativos</b>	<b>44</b>	<b>14.1</b>	<b>2,014</b>	<b>0.8</b>	<b>775</b>	<b>1.5</b>
Enfrentamientos sociales	8	2.6	359	0.1	70	0.1
Terrorismo	17	5.5	802	0.3	300	0.6
Otras pérdidas	19	6.1	853	0.4	405	0.8
<b>Total</b>	<b>311</b>	<b>100.0</b>	<b>240,460</b>	<b>100.0</b>	<b>52,504</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Swiss Re.

**BIBLIOGRAFÍA**

Berg, Robbie, Tropical cyclone report: Tropical storm Lowell. National Hurricane Center. 2 de diciembre, pp. 13, 2008.

Centro Nacional de Prevención de Desastres, Cuaderno de Investigación No. 50, Evaluación del impacto socioeconómico de los principales desastres naturales ocurridos en la República Mexicana, durante 1999. Octubre de 2000, pp.125-160.

Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2007. No. 9 de la serie de Impacto socioeconómico de los desastres en México. Enero de 2009, pp. 623.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Centro Nacional de Prevención de Desastres, Tabasco: Características e Impacto Socioeconómico de las Inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el Frente Frío Número 4, Chile, 2008.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres, 2003.

Comisión Nacional del Agua, Manual de Ingeniería de Ríos: Estudio Hidrológico para Obras de Protección, Capítulo 3, Subdirección General de Administración del Agua, Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos, México, 1993.

Escobar Ohmstede, Antonio "Desastres Agrícolas en México. Catálogo histórico, tomo II. Siglo XIX (1822-1900). México, FCE, CIESAS, 2004.

Eslava, H., Jiménez M., Salas M., García F., Vázquez M., Baeza C. y Mendoza D., Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos. Elaboración de mapas de riesgo por inundaciones y avenidas súbitas en zonas rurales, con arrastre de sedimentos, serie Atlas Nacional de Riesgos, Centro Nacional de Prevención de Desastres. Noviembre 2006, pp. 13-220.

Enciclopedia de los municipios de México, Los municipios de Sonora, Secretaría de Gobernación y gobierno del estado de Sonora, México, D.F., 1988, pp. 27-32.

Franklin, J., Tropical Cyclone Report Hurricane Norbert 4-12, October 2008. National Hurricane Center, 2009, pp. 12

García-Acosta, V., Pérez J.M. y Molina A., Desastres agrícolas en México. Catálogo histórico. Tomo I, Fondo de Cultura Económica, 2003.

García M. E., *et al.*, "Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana", Editorial Porrúa S.A., México 1993.

Hernández A. y Bravo C., Temporada 2008 de Ciclones Tropicales. Reseña del huracán Dolly. Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA.

Jiménez, E. y C. Baeza, Identificación de trayectorias de ciclones tropicales mediante el uso del programa de cómputo Busca ciclones, Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos. Serie Atlas Nacional de Riesgos, Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2006.

Secretaría de Gobernación, Prontuario de contingencias en el siglo XX Mexicano, Subsecretaría de Protección Civil y de Prevención y Readaptación Social, México, D.F., 1994, pp. 36.

### **Páginas de Internet consultadas**

Centro Nacional de Prevención de Desastres Base de Datos sobre declaratorias de emergencia, desastre y contingencia climatológica (2000-2009), Área de Estudios Económicos y Sociales, con base en información del Diario Oficial de la Federación, <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/metadateexplorer/index.html>

Centro Nacional de Prevención de Desastres, <http://www.cenapred.unam.mx>

Centro Nacional de Prevención de Desastres, Imágenes diarias de fenómenos meteorológicos de los días 16 al 19 de julio de 2008 [www.cenapred.unam.mx/boletines/](http://www.cenapred.unam.mx/boletines/), México 2009.

Consejo Nacional de Población, Índice de Marginación 2005, <http://www.conapo.gob.mx/>

Consejo Nacional de Población, Índice de Marginación Urbana, <http://www.conapo.gob.mx/>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, [www.eclac.org](http://www.eclac.org)

DesInventar, Sistema de inventario de desastres en México, disponible en <http://www.desinventar.org>, 2005.

Google Earth, Imágenes satelitales de Tlaltenango [www.google-earth.com](http://www.google-earth.com), 2009.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, <http://www.inegi.gob.mx/> México, marzo 2009.

National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA, <http://www.nhc.noaa.gov>, 2008.

Protección Civil del estado de Sonora, Atlas del estado de Sonora, Protección Civil de Sonora, disponible en <http://www.ars.gob.mx/>, 2008.

Servicio Meteorológico Nacional, <http://www.smn.cna.gob.mx>

Servicio Meteorológico Nacional, Mapa de precipitación histórica mensual, <http://www.smn.cna.gob.mx/productos/precipitacion-historica/>, Comisión Nacional del Agua, México, julio de 2008.

Servicio Meteorológico Nacional, Mapas diarios de precipitación del mes de agosto, disponible en <http://smn.cna.gob.mx/>, 2008.

Servicio Meteorológico Nacional, Mapas diarios de precipitación del mes de octubre, disponible en <http://smn.cna.gob.mx/>, 2008.

Tropical Weather: Weather Underground, <http://www.wunderground.com/tropical/>

## Otras fuentes

Boletines meteorológicos de la Subdirección de Meteorología de la Dirección General de Protección Civil.

Centro Nacional de Prevención de Desastres, El huracán Norbert y su impacto en el estado de Sonora, informe preparado para el Servicio Meteorológico Nacional, Ciudad de México, 13 de marzo, 2009, pp. 11.

Centro Nacional de Prevención de Desastres, Mapas temáticos de la República Mexicana, Archivo interno de la Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos. Coordinación de investigación, 2009.

Comisión Federal de Electricidad, Álbum fotográfico del huracán Norbert en el estado de Sonora. Archivo interno, Comisión Federal de Electricidad, 2008.

Comisión Nacional del Agua, Boletín hidrometeorológico, Organismo de cuenca península de Yucatán, Dirección Técnica, Jefatura de proyecto de aguas superficiales y meteorología, Centro regional de pronóstico meteorológico, 2008.

Comisión Nacional del Agua, Datos diarios de lluvia durante la ocurrencia del huracán Norbert en el estado de Sonora, Comisión Nacional del Agua del estado. Archivo Interno, 2008.

CONAGUA, (2008), “Dictamen Técnico de la Emergencia Hidrometeorológica en Minatitlán, Veracruz”, Comisión Nacional del Agua, Dirección Local en Veracruz, Jalapa, Noviembre.

Diario de los debates de la Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. Año II, Periodo Ordinario, XXXIX. Legislatura Tomo I. No.4, Sesión de la Cámara de Diputados del 12 de septiembre de 1944.

El Diario de Chihuahua, 2008. Presas de Chihuahua se desbordan, 4 de septiembre.

El Ágora, 2008. Peligro en las presas de Chihuahua, 31 de agosto.

Fuentes, O. (2005). Programa para calcular la marea de tormenta de los huracanes. CENAPRED.

GASIR, Resumen de fenómenos hidrometeorológicos más importantes ocurridos durante el año 2008. Comisión Nacional del Agua. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos. Subgerencia de Hidrología Operativa, 2009.

Gobierno del estado de Chihuahua, Enciclopedia de los municipios de Chihuahua. Centro Nacional de Desarrollo Municipal, 2000.

Gobierno del estado de Chihuahua, Atlas Estatal de Riesgos. Unidad Estatal de Protección Civil, agosto 2001.

Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mapas temáticos del estado de Sonora, Instituto Nacional de Ecología-Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2007.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Modelos digitales de elevación (MDE) escala 1:50,000, 2003.

La Jornada, 2008. Ruptura de un bordo de la presa El Granero causa inundaciones en Chihuahua, 17 de septiembre.

National Hurricane Center, Tropical storm Lowell Advisory Archive, National Weather Service-National Hurricane Center, 2009.

National Oceanic and Atmospheric Administration, Imagen de satélite de la tormenta tropical Lowell en su canal infrarrojo, 2008.

National Oceanic and Atmospheric Administration, Imagen de satélite de la tormenta tropical Norbert en su canal infrarrojo, 2008.

Protección Civil del estado de Sonora, Álbum fotográfico del paso de la depresión tropical Lowell en el estado de Sonora, Archivo interno de Protección Civil de Sonora, 2008.

Protección Civil del estado de Sonora, Álbum fotográfico del paso del huracán Norbert en el estado de Sonora, Archivo interno de Protección Civil de Sonora, 2008.

Salas, M. A., (1999), "Obras de protección contra inundaciones", no. 49, serie Cuadernos de Investigación, CENAPRED, Coordinación de Investigación, México.

Salas, M. A. y Jiménez, M., (2004), "Inundaciones", serie fascículos, CENAPRED, Dirección de Investigación, México.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Fotografías del huracán Norbert en el puerto de Yavaros, Archivo interno de la Dirección General de Marina Mercante, Subdirección de Meteorología, 2008.

Servicio Meteorológico Nacional, Datos diarios de la precipitación de los meses de agosto y octubre, archivo interno, 2008.

Servicio Meteorológico Nacional, Lámina de lluvia media mensual en mm durante el periodo de 1941 al 2002 y de 1941 al 2005, Archivo interno del Servicio Meteorológico Nacional, 2008.

Servicio Meteorológico Nacional, Normales climatológicas de 1951-1980, Archivo interno del Servicio Meteorológico Nacional.

Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, INEGI, (2005) "II Censo de población y vivienda 2005", Información estadística del II Censo.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática *Geología de México 2007*, Escala 1:250,000, Visualizador de Capas de Información, IRIS 4.0, México.

Karl Terzaghi, (1950) "Mechanism of Landslides", artículo presentado en el volumen de ingeniería geológica de la Sociedad Americana de Geología, USA., p.p. 202-243.

Mendoza, M. J. y Domínguez, L. (2006) "Estimación del Peligro y el Riesgo de Deslizamientos en Laderas". Capítulo 5 del volumen de Fenómenos Geológicos, Serie Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED.

Servicio Meteorológico Nacional, (2007) “Mapas de Lluvia”, <http://smn.cna.gob.mx/>

Sistema Nacional de Protección Civil, Boletines del Sistema de Alerta Temprana, CGPC-SEGOB, CENAPRED, [http://geografica.cenapred.unam.mx/Boletin\\_Sig/](http://geografica.cenapred.unam.mx/Boletin_Sig/)

Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IRIS), Ver. 4.0, México, INEGI.

- División Estatal de México (INEGI), 2005
- División Municipal de México (INEGI), 2005
- Corrientes de Agua de México (INEGI), 2005
- Cuencas de México (INEGI), 2005



## AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado a las misiones de evaluación del Centro Nacional de Prevención de Desastres para llevar a cabo el trabajo de campo que forma parte de esta obra.

Sobre las características e impacto socioeconómico de las inundaciones en el estado de Zacatecas en el mes de agosto:

- Directora Estatal de Protección Civil y Bomberos Unidad Estatal de Protección Civil del estado: Gabriela Hernández Cuenca y sus colaboradores.
- Maestro en Ingeniería Oscar Dzul García, investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, por su apoyo en la visita de campo al municipio de Tlaltenango.

Sobre las características e impacto socioeconómico de la Tormenta Tropical Lowell y el Huracán Norbert en el estado de Sonora los meses de septiembre y octubre:

- Director de la Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Sonora: Lic. Willebaldo Alatraste Candiani y sus colaboradores.
- Subdirector General: Ingeniero Carlos Jesús Arias por su atención y su apoyo.

Sobre las características e impacto socioeconómico de las lluvias e inundaciones en el estado de Veracruz el mes de septiembre:

- Secretario de Protección Civil, Lic. Ranulfo Márquez Hernández y sus colaboradores.
- Secretario Técnico, Lic. Ismael Hernández Castro por su apoyo.
- Ing. Ismael Morales Méndez, Director Técnico del Organismo de cuenca golfo-centro de la CONAGUA

Sobre las características e impacto de las inundaciones en el estado de Tabasco en los meses de septiembre y octubre:

- Gobierno del estado de Tabasco: gobernador del estado de Tabasco Q.F.B. Andrés Granier y sus colaboradores.
- Lic. Humberto Mayans Secretario de gobierno del estado de Tabasco.
- Lic. Gustavo Jasso Secretario de Planeación del estado de Tabasco y sus colaboradores.
- Lic. Rúrico Domínguez Mayo, Director General de Protección Civil del estado y sus colaboradores.

También quisieramos agradecer ampliamente a las diferentes dependencias que nos brindaron su apoyo en los diversos estados de la República, entre las cuales se encuentra la Comisión Federal de Electricidad, Comisión Nacional del Agua, la Secretaría de Desarrollo Social, la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Obras Públicas, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la Secretaría de Educación, la Secretaría de Economía, las Cámaras de Industria y Comercio, las asociaciones de hoteleros, así como a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, y a todas aquellas personas e instituciones que de una u otra forma participaron en la elaboración de este documento.

Sobre las características del deslizamiento en la localidad de Barranca Grande, municipio de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz: Se agradecen ampliamente las observaciones, comentarios y sugerencias muy acertadas del Ing. Teófilo Hernández Alcántara, Investigador de la Subdirección de Riesgos Geológicos de la Dirección de Investigación, referentes a la descripción geológica de la región y el comportamiento estimado de los materiales.

Por último agradecemos la información brindada por el Centro Nacional de Comunicaciones (CENACOM) de la Dirección de Administración de Emergencias de la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, a cargo del Ing. Raúl Rivera Palacios y al Lic. Rubem Hofliger Topete Director General del Fondo de Desastres Naturales.

*“Características e Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurridos en la República Mexicana en el año 2008”*  
Se terminó de imprimir el XXXXXXXXXX, en XXXXXXXXXXXX México D.F. La edición en papel bond de 90 grs. en interiores y portada en cartulina sulfatada de 14 puntos, consta de 1,000 ejemplares más sobrantes para reposición.



**SEGOB**

**GOBIERNO  
FEDERAL**



**Secretaría de Gobernación**

**Coordinación General de Protección Civil  
Centro Nacional de Prevención de Desastres  
Dirección General de Protección Civil  
Dirección General del Fondo de Desastres Naturales**

Av. Delfín Madrigal No. 665,  
Col. Pedregal de Sto. Domingo,  
Del. Coyoacán  
México D.F., C.P. 04360

**[www.cenapred.unam.mx](http://www.cenapred.unam.mx)**