

8

SERIE. IMPACTO SOCIOECONÓMICO  
DE LOS DESASTRES EN MÉXICO



CARACTERÍSTICAS E IMPACTO  
SOCIOECONÓMICO DE LOS  
PRINCIPALES DESASTRES  
OCURRIDOS EN LA REPÚBLICA  
MEXICANA EN EL AÑO 2006

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Área de Estudios Económicos y Sociales  
Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos

**SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN**

**Lic. Francisco Javier Ramírez Acuña**  
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. 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, octubre 2007

© 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 de las intensas precipitaciones registradas de julio a  
septiembre, en el municipio de Cd. Juárez, Chihuahua:  
*Martín Jiménez Espinosa y Marco Antonio Salas Salinas*

Características del huracán John en el estado de Baja California Sur:  
*Héctor Eslava Morales y Martín Jiménez Espinosa*

Características del huracán Lane en los estados de Sinaloa y Colima, así  
como del huracán Paul en Sinaloa:  
*Lucía Guadalupe Matías Ramírez y Martín Jiménez Espinosa*

Características de las intensas lluvias de los días 16 al 19 y del 23 al 25 de  
septiembre de 2006 en el estado de Tamaulipas:  
*Fermin García Jiménez y Marco Antonio Salas Salinas*

ISBN: 978-970-821-005-8

Edición: Rafael Marín Cambranis, Karla Méndez Estrada  
y 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 2006**

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN**

Área de Estudios Económicos y Sociales  
Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos

Octubre, 2007

## CONTENIDO

<b>I RESUMEN DE LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES OCURRIDOS EN EL 2006 .....</b>	<b>7</b>
1.1 RECURSOS DESEMBOLSADOS POR FONDEN .....	10
<b>II FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS .....</b>	<b>15</b>
2.1 LLUVIAS, INUNDACIONES Y CICLONES TROPICALES.....	17
2.1.1 Características e impacto socioeconómico de las intensas precipitaciones registradas de julio a septiembre, en el municipio de Cd. Juárez, Chihuahua .....	21
2.1.1.1 Presentación .....	21
2.1.1.2 Descripción del fenómeno.....	21
2.1.1.3 Impacto socioeconómico.....	44
2.1.2 Características e impacto socioeconómico del huracán John en el estado de Baja California Sur.....	64
2.1.2.1 Presentación .....	64
2.1.2.2 Características del fenómeno.....	64
2.1.2.3 Impacto socioeconómico.....	76
2.1.3 Características e impacto socioeconómico del huracán Lane en los estados de Sinaloa y Colima, así como del huracán Paul en Sinaloa. ....	103
2.1.3.1 Introducción.....	103
2.1.3.2 Descripción de los fenómenos .....	103
2.1.3.3 Impacto socioeconómico.....	129
2.1.4 Características e impacto socioeconómico de las intensas lluvias de los días 16 al 19 y 23 al 25 de septiembre de 2006 en el estado de Tamaulipas .....	183
2.1.4.1 Presentación .....	183
2.1.4.2 Descripción del fenómeno.....	183
2.1.4.3 Impacto socioeconómico.....	202
2.2 BAJAS TEMPERATURAS .....	220
2.3 SEQUÍA .....	221
2.4 OTROS FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS .....	223
<b>III FENÓMENOS GEOLÓGICOS.....</b>	<b>225</b>
<b>IV FENÓMENOS QUÍMICOS .....</b>	<b>227</b>
4.1 INCENDIOS FORESTALES Y URBANOS .....	228
4.1.1 Incendios forestales.....	228
4.1.2 Incendios industriales y urbanos.....	233
4.2 EXPLOSIONES .....	235
4.3 DERRAMES.....	237
4.4 FUGAS .....	238
<b>V FENÓMENOS SOCIORGANIZATIVOS.....</b>	<b>239</b>
<b>VI FENÓMENOS SANITARIOS .....</b>	<b>247</b>



<b>VII RESUMEN DE CATÁSTROFES DE ORIGEN NATURAL EN EL MUNDO.....</b>	<b>249</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>255</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>259</b>

## PRESENTACIÓN

Este documento contiene el resultado de las evaluaciones de los principales desastres ocurridos en el año 2006, realizadas por investigadores del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), tanto en visitas de campo, como en consulta directa 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 octava publicación forma parte de la serie: “*Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurridos en la República Mexicana*” publicada por el CENAPRED desde el año 1999. Su recopilación ha estado a cargo del Área de Estudios Económicos y Sociales del Centro, y es el producto de las evaluaciones anteriormente mencionadas, así como del análisis de información documental recabada en diversas fuentes, tanto del sector público como del privado, la Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos realizó el análisis físico del fenómeno y sus características generales. Entre las fuentes 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 los orígenes físicos 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. Los daños, 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 el año 2006 difieren, en la mayoría de los casos, de las computadas para efectos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), los cuales tienen una cobertura más acotada, según las reglas de operación de dicho fondo vigentes para el año de estudio.

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.

## I RESUMEN DE LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES OCURRIDOS EN EL 2006

En el 2006 se tuvo un impacto relativamente moderado, en cuanto a desastres naturales se refiere, si se compara con lo ocurrido en el 2005, año en el que se presentaron fenómenos que rebasaron todas las marcas hasta ese año establecidas, a causa de ciclones tropicales como “Emily”, “Stan” y “Wilma”, para los cuales el monto de los daños registrados superó los 45 mil millones de pesos, mientras que en el 2006 las pérdidas fueron de 4,700 millones de pesos, 89% menos que en el 2005.

Este monto, relativamente bajo comparado con años anteriores, se debió principalmente a la poca actividad ciclónica que se presentó en el Atlántico, donde ningún ciclón tropical impactó las costas mexicanas. A diferencia de lo anterior, en las costas del Pacífico, fueron cuatro los que impactaron directamente: “Paul”, “Norman”, “John” y “Lane”. Siendo este último el que mayores daños económicos trajo consigo, afectando los estados de Sinaloa Colima y Jalisco, con un monto superior a los 2,200 millones de pesos para los tres estados.

Como se puede observar en la tabla 1.1, parte importante del análisis son los decesos registrados por tipo de fenómeno. En este año fueron contabilizados 708 fallecidos, cifra mayor a la registrada el año pasado (518). Lo anterior se debió al incremento significativo de decesos por bajas temperaturas y por fenómenos socio-organizativos, producto de diversos accidentes carreteros donde estuvieron involucrados autobuses de pasajeros.

Sin embargo, en cuestiones referentes a decesos por fenómenos hidrometeorológicos y geológicos, las cifras se mantuvieron con tendencias similares y, a pesar de que no se tuvo la intensa actividad ciclónica del año pasado, los decesos por fenómenos de tipo hidrometeorológicos fueron similares; lo anterior se debió a dos factores principalmente: el aumento de personas fallecidas este año por bajas temperaturas y a la imprudencia manifiesta al atravesar ríos crecidos en época de lluvia durante fenómenos de menor tamaño, a los que no se les da difusión en medios de comunicación.

La cantidad de personas afectadas, así como de infraestructura económica y social (viviendas, escuelas y carreteras), fue sensiblemente menor a la registrada durante 2005, año en el cual se presentaron fenómenos que dejaron una mayor cantidad de pérdidas económicas.

**Tabla 1.1 Resumen de pérdidas por fenómenos ocurridos durante 2006**

Fenómeno	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Escuelas	Área de cultivo dañada y/o pastizales (ha)	Caminos afectados (km)	Total de daños (millones de pesos)	porcentaje total
Hidrometeorológicos	220	537,881	53,500	395	115,185.5	8,635.9	4,373.3	92.76
Geológicos	31	168	10	0	2.0	0.0	0.9	0.02
Químicos	119	4,439	223	0	243,865.2	0.0	262.5	5.57
Sanitarios	13	92	0	0	0.0	0.0	0.0	0.00
Socio - organizativos	325	2,552	2	0	0.0	0.0	77.7	1.65
<b>Total</b>	<b>708</b>	<b>545,132</b>	<b>53,735</b>	<b>395</b>	<b>359,053</b>	<b>8,636</b>	<b>4,714</b>	<b>100.0</b>

1/ Se consideran los heridos, evacuados y damnificados.

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

Fuente: CENAPRED.

Si bien los fenómenos de tipo hidrometeorológico, especialmente los ciclones tropicales, no tuvieron el impacto que en otros años, siguen siendo por mucho, los fenómenos que mayores

pérdidas económicas traen consigo al país, con poco más del 92% para el año que se reporta, seguido por los fenómenos de tipo químico, con apenas el 5.6%.

Lo anterior confirma la tendencia que se ha registrado en los últimos ocho años y que se observa en la tabla 1.2, en la cual los fenómenos hidrometeorológicos -en especial las lluvias, inundaciones y ciclones tropicales- son los que han contribuido con la mayor proporción de pérdidas económicas en el país, con un promedio cercano al 90%.

**Tabla 1.2 Estructura porcentual de las pérdidas económicas por desastres en el periodo 1999-2006**

Fenómeno	Año							
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Hidrometeorológicos	75	99	99	97	60.2	85.4	99.3	92.8
Geológicos	25	1	0.5	0	18.5	0.1	0.0	0.0
Químicos, sanitarios	-	-	0.5	2	21.2	14.5	0.6	5.6
Otros	-	-	-	1	0.1	0.0	0.1	1.6
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Los fenómenos químicos incluyen: fugas, derrames e incendios.

Fuente: CENAPRED.

Por otra parte, fueron siete los fenómenos documentados, que también representaron los de mayor impacto en cuanto al monto de daños que arrojaron. En la tabla 1.3, se pueden observar tanto los daños directos, pérdida de acervos, como los indirectos y/o pérdidas en la producción y/o lucro cesante de cada uno.

Es notable que el fenómeno que mayores pérdidas causó fue el huracán Lane, con poco más de 1,900 millones de pesos, específicamente en el estado de Sinaloa, entidad que tenía varios años sin ser afectado por un evento de similares condiciones. Le siguió en menor medida el estado de Baja California Sur, el cual fue afectado por el huracán John, y arrojó daños superiores a los de los huracanes Ignacio y Marty los cuales se presentaron tres años antes con menos de un mes de diferencia.

Si se relaciona el total de efectos en pérdidas económicas de los fenómenos documentados - poco más de 3 mil 900 millones- con el total de pérdidas estimadas durante el 2006, en el cual se incluyen algunos fenómenos de menores dimensiones, y cuyo monto fue de 4 mil 700 millones, se tiene como resultado que los fenómenos documentados agrupan el 83% del total de las pérdidas computadas, con lo que se puede inferir que en el 2006, el 77.6% de los daños fueron directos, es decir pérdida en infraestructura de diversa índole, mientras que el restante 22.3% se debió a efectos en la producción y/o lucro cesante.

**Tabla 1.3 Daños directos e indirectos por fenómenos documentados en el 2006**

Fenómeno	(Millones de pesos)		
	Daños directos	Daños indirectos	Total
Lluvias Intensas Ciudad Juárez, Chihuahua	343.9	172.3	516.2
Huracán John Baja California Sur	873.1	111.6	984.7
Huracán Lane Sinaloa	1,496.0	426.9	1,922.8
Huracán Lane Jalisco	105.7	28.4	134.1
Huracán Lane Colima	128.0	34.4	162.4
Lluvias Intensas Reynosa y Río Bravo, Tamaulipas	81.2	52.3	133.6
Huracán Paul Sinaloa	60.1	63.3	123.4
<b>Total</b>	<b>3,088.0</b>	<b>889.2</b>	<b>3,977.2</b>

Fuente: CENAPRED.

Por otra parte, en la tabla 1.4 se agruparon los desastres que, por la cantidad de muertos que originaron y/o por el impacto económico, fueron los de mayor trascendencia durante el año 2006. En cuanto a fenómenos hidrometeorológicos, como se mencionó anteriormente, el caso del huracán Lane, que afectó a tres estados, fue el de mayores consecuencias económicas, seguido por John, que afectó solamente al estado de Baja California Sur. En lo referente a fenómenos geológicos, éstos no fueron tan representativos como en años pasados, en su mayoría consistieron en deslizamientos de menores dimensiones que afectaron casas y vías de comunicación.

Finalmente, en lo que respecta a los fenómenos químicos y socio organizativos, los primeros fueron de gran cuantía en lo referente a daños, mientras que el mayor impacto se registró en los incendios forestales en Quintana Roo, producto de la gran cantidad de material combustible que dejaron a su paso los huracanes Emily y Wilma.

En el caso de los socio-organizativos, si bien dejaron daños, estos destacaron por la gran cantidad de víctimas producto de accidentes carreteros en los cuales se vieron involucrados autobuses de pasajeros. Además de lo anterior, fueron incluidos en este rubro, dos deslizamientos de terreno, uno ocurrido en el estado de Puebla, y otro en la carretera México-Toluca, así como el hundimiento de suelo en el lago de Chapultepec en la Ciudad de México. En estos tres casos, el detonante se debió a una acción humana y no natural.

**Tabla 1.4 Principales desastres ocurridos en 2006 según grandes categorías**

Estado	Fenómeno	Muertos	Población afectada (personas) 1/	Viviendas dañadas	Escuelas	Área de cultivo dañada y/o pastizales (ha)	Caminos afectados (km)	Total de daños (millones de pesos)
<b>Fenómenos hidrometeorológicos</b>								
Chihuahua	Lluvias torrenciales	4	13,520	2,704	36	296	-	516.3
Baja California Sur	Huracán John	5	13,090	2,617	101	403	2,693	984.7
Colima	huracán Lane	0	210	42	14	1,577	1,103	162.4
Sinaloa	huracán Lane	2	150,000	3,203	149	54,176	4,563	1,922.8
Jalisco	Huracán Lane	0	4,470	894	12	1,834	166	134.1
Tamaulipas	Lluvias torrenciales	4	76,572	2,733	44	0	111	133.6
Sinaloa	Tormenta Tropical Paul	2	65,540	613	13	8,338	-	123.4
Puebla	Sequía	0	0	0	0	11,880	0	45.1
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>323,402</b>	<b>12,806</b>	<b>369</b>	<b>78,504</b>	<b>8,636</b>	<b>4,022.4</b>
<b>Fenómenos Geológicos</b>								
Chiapas	Deslizamiento	0	0	0	0	2	0	0.2
Durango	Deslizamiento	10	13	5	0	0	0	0.2
Puebla	Deslizamiento	0	120	3	0	0	0	0.4
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>133</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0.8</b>
<b>Fenómenos Químicos</b>								
Estado de México	Explosión	0	1	0	0	0	0	0.3
Tamaulipas	Derrame	0	0	0	0	0	0	6.9
Quintana Roo	Incendio Forestal	0	0	0	0	53,618	0	53.6
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53618.3</b>	<b>0</b>	<b>60.8</b>
<b>Fenómenos Socio-Organizativos</b>								
Distrito Federal	Hundimiento de suelo provocado	0	0	0	0	0	0	23.7
Guanajuato	Accidentes carreteros	25	40	0	0	0	0	0.6
Veracruz	Accidentes carreteros	57	60	0	0	0	0	0.6
San Luis Potosí	Accidentes carreteros	26	44	0	0	0	0	0.6
<b>Total</b>		<b>108</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.5</b>
<b>Gran Total</b>		<b>135</b>	<b>323,680</b>	<b>12,814</b>	<b>369</b>	<b>132,124</b>	<b>8,636</b>	<b>4,109.5</b>

1/ Se consideran los heridos, evacuados y damnificados.

Fuente: CENAPRED. La suma de los parciales puede no coincidir con los totales debido al redondeo de las cifras

## 1.1 RECURSOS DESEMBOLSADOS POR FONDEN

De acuerdo con cifras del Informe sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública de la Secretaría de Hacienda, durante los meses de Enero – Diciembre de 2006, se autorizaron recursos para la atención de los desastres naturales por 3,940 millones de pesos; de este monto, 2,772 millones de pesos (70.3%), se ejercieron con cargo al Fideicomiso FONDEN<sup>1</sup> y 1,168 millones de pesos (29.6%), con cargo al Ramo General 23 Provisiones Salariales y Económicas. (Ver tabla 1.5).

**Tabla 1.5 Fondo de Desastres Naturales: Gasto federal autorizado con cargo al Ramo 23 y al Fideicomiso FONDEN por rubro de atención**

*(Millones de pesos)*

Concepto	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 <sup>1/</sup>
<b>Total <sup>2/</sup></b>	<b>861.0</b>	<b>2,520.0</b>	<b>3,266.6</b>	<b>6,968.8</b>	<b>4,840.6</b>	<b>825.3</b>	<b>4,044.5</b>	<b>1,764.8</b>	<b>1,863.3</b>	<b>8,529.6</b>	<b>3,940.3</b>
Cobertura a infraestructura pública	416.0	1,553.7	1,907.8	4,716.7	1,096.7	259.2	1,771.9	677.8	1 289.6	5,782.9	2,242.4
Carretera y de transporte	33.0	571.0	983.7	2,447.0	204.8	97.3	891.6	288.6	1 017.3	3,734.6	1,908.4
Salud			4.6	14.6				54.4	22.7	64.4	17.7
Educativa		116.7	128.6	373.6			212.6	260.0	83.2	88.2	65.2
Eléctrica			12.8	650.9							
Hidráulica y urbana	383.0	866.0	778.1	1,228.5	891.9	161.9	667.7	74.8	166.4	1,895.7	251.1
Pesquera				2.1							
Atención a damnificados <sup>3/</sup>	445.0	959.8	1,100.7	1,691.2	189.2	222.2	1,924.5	895.6	524.7	1,415.6	1,045.1
Atención a áreas naturales			258.1	54.7	33.1		87.7	45.9		99.1	109.1
Cobertura al patrimonio arqueológico, Constitución de Fideicomisos Públicos				503.0							
				3.2							
Equipo especializado <sup>4/</sup>					66.3		133.9			456.0	92.3
Recursos no ejercidos <sup>5/</sup>					3,455.3	343.9	126.5	140.8	49.0	54.5	51.2
Seguro de riesgo <sup>6/</sup>								4.7		718.7	
Otros <sup>7/</sup>		6.5								2.8	400.2

Nota: La suma de los parciales puede no coincidir con los totales debido al redondeo de las cifras

<sup>1/</sup> Cifras preliminares enero-diciembre 2006

<sup>2/</sup> Para 2006 el gasto federal autorizado se integró por 1,168.2 millones de pesos con cargo al Ramo General 23 y por 2,772 millones de pesos con cargo al Fideicomiso FONDEN.

<sup>3/</sup> Incluye la revolvencia de recursos para la adquisición de suministros de auxilio en situaciones de emergencia y desastre, así como los apoyos a la población de escasos recursos, particularmente para atender a damnificados (SSA), para productores agropecuarios (SAGARPA), y para la reconstrucción de viviendas dañadas (SEDESOL).

<sup>4/</sup> Se refiere a la adquisición de equipo especializado para la prevención y atención de desastres naturales a favor de la SEMARNAT, CNA, SEGOB, SEMAR y CONAFOR.

<sup>5/</sup> De conformidad con las Reglas de Operación del FONDEN, al término de cada ejercicio fiscal los remanentes del Programa FONDEN contenidos en el Ramo General 23, se transfieren al Fideicomiso FONDEN.

<sup>6/</sup> Para 2006 se refiere a la contratación de un seguro contra riesgos hidrometeorológicos y geológicos para atender el patrimonio del Fideicomiso Fonden por 398 millones así como para cubrir al Colegio de México los costos de evaluación del FONDEN por 2 millones de pesos.

<sup>7/</sup> Para 1997, se refiere a recursos asignados al Fondo Nacional de Fomento al Turismo, para la reparación de infraestructura turística. Para 2005, se refiere a recursos destinados a cubrir al Colegio de México los costos de evaluación de resultados del FONDEN

Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

<sup>1</sup> El Fideicomiso FONDEN acumula los remanentes de recursos no ejercidos del Ramo General 23 destinados a la atención de los efectos de desastres, por lo que su ejercicio presupuestario fue contabilizado en el año respectivo, debido a que se entregan a dicho fideicomiso.

Los recursos autorizados con cargo al fideicomiso FONDEN se aplicaron de la siguiente manera:

- Para reparar la infraestructura carretera y educativa de origen federal y estatal en los estados de Puebla y Veracruz, y para rehabilitar áreas naturales protegidas de este último, dañadas por el huracán “Stan” a fines de 2005. Así mismo, para cubrir daños a la infraestructura en el estado de Nuevo León, por las lluvias ocurridas en octubre de ese mismo año, se aplicaron 283 millones de pesos;
- Para reconstruir infraestructura carretera, hidráulica, urbana, educativa y de salud a nivel federal, estatal y municipal, así como para reparar viviendas y rehabilitar áreas naturales protegidas, en los estados de Baja California Sur, Colima, Jalisco, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz, afectados por las lluvias extremas y por los huracanes John, Lane y Paul, para lo cual se destinaron 1,997 millones de pesos;
- Para adquirir equipo especializado necesario en las acciones de prevención y atención de desastres naturales que realiza la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se autorizaron 92 millones de pesos; y
- Para cubrir los costos relacionados con la contratación de un seguro contra riesgos hidrometeorológicos y geológicos que permita proteger el patrimonio del Fideicomiso FONDEN así como para la evaluación de resultados del FONDEN, realizada por el Colegio de México, se erogaron 400 millones de pesos.

Se aclara que, con fundamento en lo establecido en el artículo 19, fracción I, de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH), y 25, fracción I, inciso n) del Decreto de Presupuesto de Egresos para el Ejercicio fiscal de 2006 (PEF 2006), se autorizaron 1,853 millones de pesos, con cargo a los recursos previstos en dicho precepto y fueron transferidos al Fideicomiso FONDEN.

Por su parte, los recursos provenientes del Programa FONDEN con cargo al Ramo General 23, se aplicaron de la siguiente manera:

- Para atender infraestructura hidráulica estatal dañada por la sequía atípica ocurrida en 2005 en el estado de Chihuahua, y para reparar infraestructura de residuos sólidos urbanos de competencia municipal en el estado de Veracruz, afectada por el huracán Stan en octubre de 2005, se autorizaron 64 millones de pesos;
- Para reconstruir infraestructura carretera, hidráulica y educativa, así como para reparar viviendas e infraestructura urbana, impactada por las lluvias extremas relacionadas con los huracanes John y Lane, en los estados de Baja California Sur, Chihuahua y Sinaloa, se aplicaron 172 millones de pesos;
- A través del Fondo Revolvente que opera la SEGOB, se ejercieron 881 millones de pesos, de los cuales 476 millones de pesos se destinaron a sufragar gastos generados por diversas emergencias atendidas en 2005, y 405 millones de pesos se asignaron para asistir a la población de bajos ingresos, afectada por frentes fríos, heladas y lluvias extremas en diversas entidades federativas durante 2006; y

- 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 (ROF), se transfirieron los remanentes de recursos no ejercidos en el Ramo General 23, vinculados con la atención de desastres naturales, los cuales ascendieron a 51 millones de pesos. De este monto, el 80% corresponde al Fideicomiso FONDEN y el 20 por ciento restante al Fideicomiso Preventivo que coordina la SEGOB.

Se aclara que, del total de los recursos aplicados mediante el Ramo General 23 para la atención de los efectos derivados de fenómenos naturales, 154 millones de pesos se financiaron con cargo a los recursos previstos en el artículo 19 fracción I de la LFPRH, y 25, fracción I, inciso n) del PEF 2006.

Del total de recursos autorizados para el FONDEN, 56.9% se destinó a la reparación de infraestructura pública general, estatal y municipal; 26.5 por ciento se autorizó para gastos relacionados con la atención de damnificados durante 2005 y 2006; 10.2% se asignó para contratar un seguro contra riesgos hidrometeorológicos y geológicos, así como para cubrir al Colegio de México el costo de la evaluación de resultados del FONDEN; 2.8% se canalizó a la rehabilitación de áreas naturales protegidas, en los estados de Baja California Sur, Sinaloa y Veracruz; 2.3% se aplicó en la adquisición de equipo especializado, orientado a la prevención y atención de desastres naturales; y 1.3% se transfirió al Fideicomiso FONDEN y al Fideicomiso Preventivo, como lo establece la Ley General de Protección Civil y las ROF.

Por otra parte, de conformidad con el artículo 67 y el Anexo 8 del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2006, se autorizaron recursos del Programa de Reconstrucción, con el propósito de atender los efectos provocados por los desastres naturales ocurridos en 2005.

Al cuarto trimestre de 2006, se canalizaron 3 mil 991 millones de pesos a las entidades federativas consideradas en ese programa. De este monto, 2 mil 222 millones de pesos se pagaron con cargo al Ramo General 23 y 1 mil 769 millones de pesos se entregaron a través del Ramo General 39, Programa de Apoyos para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas (PAFEF), de conformidad con las solicitudes de las entidades federativas incluidas en dicho Programa de Reconstrucción.

Los recursos autorizados a través del Programa FONDEN Ramo General 23 del Fideicomiso FONDEN, se distribuyeron de la siguiente manera. (Ver tabla 1.6).



**Tabla 1.6 Fondo de Desastres Naturales: Gasto federal autorizado con cargo al Ramo 23 y al Fideicomiso FONDEN por entidad federativa****(Millones de pesos)**

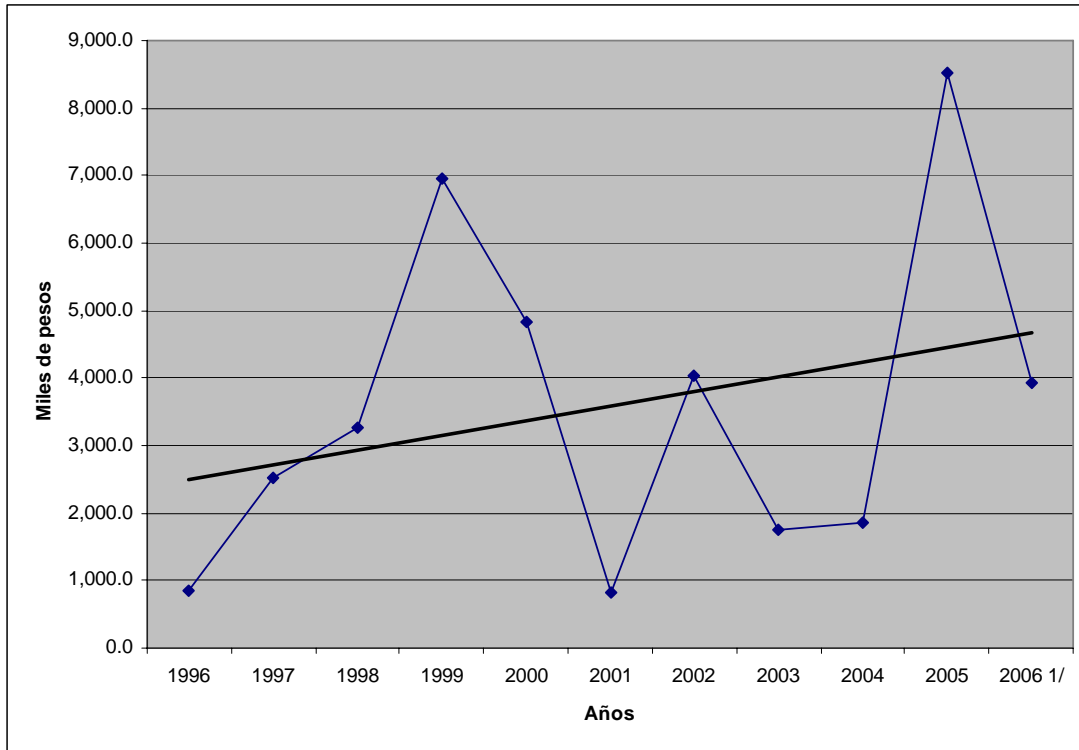
Concepto	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 <sup>1/</sup>
<b>Total <sup>2/</sup></b>	<b>861.0</b>	<b>2,520.0</b>	<b>3,266.6</b>	<b>6,968.8</b>	<b>4,840.6</b>	<b>825.3</b>	<b>4,044.5</b>	<b>1,764.8</b>	<b>1,863.3</b>	<b>8,529.6</b>	<b>3,940.3</b>
Aguascalientes		5.5	5.7	6.5	15.6						
Baja California	4.5	11.9	81.8	0.1	3.6	5.3	3.3			19.4	
Baja California Sur	12.5	20.0	95.7	3.0	4.7	1.1	196.0	42.0	310.2		542.3
Campeche			1.4	0.1			287.4				
Coahuila	39.8	12.6	31.1	8.1	93.0				30.2		
Colima		7.9		50.3	11.8	2.1	1.6	411.6			45.9
Chiapas		51.8	1,923.0	353.1	40.0	41.2	128.0	44.9	187.1	2,506.8	
Chihuahua	182.3	8.4	30.3	69.4	79.6	141.6	221.9		44.0		163
Distrito Federal			0.1	0.1							
Durango	72.6	32.0	48.9	54.0	27.3		25.4	12.8	118.0		
Guanajuato		39.0	74.5	0.1	24.1	44.4		27.7	236.6		
Guerrero <sup>3/</sup>	5.1	1,111.3	120.5	8.0	9.6	6.2	20.0	11.4	5.9	13.0	
Hidalgo		13.5	24.5	507.4						293.6	
Jalisco	1.6	30.5	11.3	33.4	8.6			133.1	208.4		124.1
México			65.7	21.3	160.6						
Michoacán		39.5	12.0	58.7	71.1		3.1	10.6	9.2	1.3	
Morelos				57.4	4.5						
Nayarit			4.9	2.7	36.9	6.1	255.1	75.7	27.2		
Nuevo León	38.0	6.1	16.8	28.6	62.0		119.9	14.5	126.4	434.6	5.6
Oaxaca		924.2	39.4	1,129.9				32.7	392.0	37.4	742.1
Puebla		21.9	29.6	1,716.9	6.9		33.3	8.8	0.3	11.4	244
Querétaro		23.1	4.7	6.3	9.1	2.9			11.4		
Quintana Roo				10.6	28.1	16.0	79.7	2.1	5.7	449.4	
San Luis Potosí	1.8	54.0	24.5	14.3	6.5	23.7	41.6	0.1			
Sinaloa	86.5		142.8	51.3	21.4		11.5	20.3	17.3		474.6
Sonora	26.3	14.0	116.0	32.8	22.4	25.1	310.8				
Tabasco			4.5	1,009.4	91.5						
Tamaulipas	146.8	17.5	30.6	37.3	81.9	4.0		47.1	33.4	320.0	62.3
Tlaxcala		24.3	10.0	10.9	3.3		11.6	11.7			
Veracruz	5.0	5.5	18.5	1,590.4	180.8	16.8	273.1	44.0	64.3	1,273.9	854
Yucatán				0.1			1 362.7	97.7		366.7	
Zacatecas	2.0	45.5	31.0	37.2	24.9	66.7	34.4	2.0			
Fondo Revolvente <sup>4/</sup>	236.2		266.8	59.1	189.2	82.2	327.0	209.2	341.3	865.4	880.8
Equipo especializado <sup>5/</sup>					66.3		133.9			456.0	92.3
Recursos no ejercidos <sup>6/</sup>					3,455.3	343.9	126.5	140.8	49.0	54.5	51.2
Seguro de riesgo <sup>7/</sup>								4.7		718.7	
Otros <sup>8/</sup>										2.8	400.2

Nota: La suma de los parciales puede no coincidir con los totales debido al redondeo de las cifras

<sup>1/</sup> Cifras preliminares Enero-Diciembre 2006<sup>2/</sup> Para 2006 el gasto federal autorizado se integró por 1,168.2 millones de pesos con cargo al Ramo General 23 y por 2,772 millones de pesos con cargo al Fideicomiso FONDEN.<sup>3/</sup> En 1997, incluye 6.5 millones de pesos autorizados al Fondo Nacional de Fomento al Turismo, que se consignan en el cuadro Fondo de Desastres Naturales: Gasto Federal autorizado con cargo al Ramo 23 y el Fideicomiso FONDEN por rubro de atención, en el concepto de otros.<sup>4/</sup> Incluye la revolvencia de recursos para la adquisición de suministros de auxilio en situaciones de emergencia y desastre, así como los apoyos a la población de escasos recursos, particularmente para atender a damnificados (SSA), para productores agropecuarios (SAGARPA), y para la reconstrucción de viviendas dañadas (SEDESOL).<sup>5/</sup> Se refiere a la adquisición de equipo especializado para la prevención y atención de desastres naturales a favor de la SEMARNAT, CNA, SEGOB, SEMAR y CONAFOR.<sup>6/</sup> De conformidad con las Reglas de Operación del FONDEN, al término de cada ejercicio fiscal los remanentes del Programa FONDEN contenidos en el Ramo General 23, se transfieren al Fideicomiso FONDEN.<sup>7/</sup> Para 2006 se refiere a la contratación de un seguro contra riesgos hidrometeorológicos y geológicos para atender el patrimonio del Fideicomiso Fonden por 398 millones así como para cubrir al Colegio de México los costos de evaluación del FONDEN por 2 millones de pesos.<sup>8/</sup> Para 1997, se refiere a recursos asignados al Fondo Nacional de Fomento al Turismo, para la reparación de infraestructura turística. Para 2005, se refiere a recursos destinados a cubrir al Colegio de México los costos de evaluación de resultados del FONDEN

Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En la siguiente gráfica (figura 1.1), se puede observar la tendencia de los recursos derivados del FONDEN, desde su conformación en el año 1996. En ella es visible que, por la misma naturaleza del fondo, el aumento en los recursos desembolsados ha sido en función de los desastres que se han presentado. El 2006 fue quizá uno de los años con menores niveles desde el año 2001, en contraparte con el abultado monto que se registró en el año 2005, con más de 8,500 millones de pesos a causa de fenómenos como Stan y Wilma, ocurridos ese mismo año.



**Figura 1.1** Gasto federal autorizado con cargo al Ramo 23 y al Fideicomiso FONDEN en el periodo 1996-2006

## II FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Los fenómenos hidrometeorológicos en el 2006, siguieron la misma tendencia que en los últimos años en lo que se refiere al porcentaje de pérdidas económicas con respecto al total de daños ocasionados por desastres, ya que acumularon más del 92%.

Dentro de los principales desastres ocurridos este año, sobresalen los ciclones tropicales en el Océano Pacífico, que afectaron los estados de Sinaloa, Baja California Sur, Colima y Jalisco; las lluvias intensas, principalmente en municipios de la frontera norte, y la sequía, en Puebla, Querétaro y el Estado de México; aunque también se presentaron heladas, bajas temperaturas, fuertes vientos, tormentas eléctricas y granizadas a lo largo de toda la República Mexicana.

El número de muertes ocasionadas por este tipo de fenómenos, aumentó con respecto a años anteriores; ésto se debe principalmente al incremento de decesos por bajas temperaturas. En total se registraron 220 muertes atribuibles a fenómenos de origen hidrometeorológico: 45.5% por bajas temperaturas, 40.0% por lluvias inundaciones y ciclones tropicales, y 14.5% por fuertes vientos, altas temperaturas y tormentas eléctricas.

En resumen, los fenómenos hidrometeorológicos dejaron pérdidas económicas por aproximadamente 4,373 millones de pesos, una población afectada de más de 537 mil personas, daños en más de 50 mil viviendas, 395 escuelas, 115 mil hectáreas de diferentes cultivos y 8,635 kilómetros de carreteras. (Ver tabla 2.1).

**Tabla 2.1 Afectaciones por fenómenos hidrometeorológicos en el 2006**

Tipo de fenómeno	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Escuelas	Área de cultivo dañada y/o pastizales (ha)	Caminos afectados (km)	Total de daños (millones de pesos)
Lluvias, inundaciones y ciclones tropicales	88	521,704	53,178	395	84,713.0	8,635.9	4,110.1
Bajas temperaturas	100	100	0	0	0.0	0.0	0.0
Sequías	0	8,464	0	0	19,730.6	0.0	75.2
Otros <sup>2/</sup>	32	7,613	322	0	10,741.9	0.0	187.9
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>537,881</b>	<b>53,500</b>	<b>395</b>	<b>115,185.5</b>	<b>8,635.9</b>	<b>4,373.2</b>

1/ Se consideran personas evacuadas, desaparecidas o lesionadas

2/ Fuertes vientos, altas temperaturas, tormentas eléctricas, heladas y granizadas

Fuente: CENAPRED

Los fenómenos hidrometeorológicos de mayor relevancia en el año, fueron los ciclones tropicales John, Lane y Paul, que afectaron los estados de Baja California Sur, Sinaloa, Colima y Jalisco, y las lluvias intensas en varios estados del país, siendo los más perjudicados Chihuahua y Tamaulipas.

En el periodo 2000-2006, se registraron 960 fallecimientos a consecuencia de fenómenos hidrometeorológicos, de los cuales cerca del 23% sucedieron en el 2006; por otro lado, en el mismo periodo, las pérdidas económicas originadas por este tipo de fenómenos sumaron cerca de 70 millones de pesos, 6.3% en este año. (Ver tabla 2.2).

**Tabla 2.2 Acumulado de muertes y monto de daños por fenómenos hidrometeorológicos en el periodo 2000-2006**

Año	Muertos	Porcentaje de muertes	Total de daños (millones de pesos)	Porcentaje de daños
2000	9	0.9	2,019.60	2.9
2001	163	17.0	2,416.80	3.5
2002	123	12.8	10,952.00	15.7
2003	138	14.4	4,267.80	6.1
2004	104	10.8	714.7	1.0
2005	203	21.1	45,096.00	64.5
2006	220	22.9	4,373.30	6.3
<b>Total</b>	<b>960</b>	<b>100.0</b>	<b>69,840.20</b>	<b>100.0</b>

Fuente: CENAPRED

Sin duda, el estado con más pérdidas económicas por fenómenos hidrometeorológicos fue Sinaloa. Sin embargo, el mayor número de muertos se registró en el estado de Chihuahua, lo anterior debido a las bajas temperaturas que se presentaron en dicho estado. (Ver tabla 2.3).

**Tabla 2.3 Resumen de afectaciones, por estado, causadas por fenómenos hidrometeorológicos en 2006**

Estado	Muertos	Daños (millones de pesos)
Aguascalientes	0	0.7
Baja California	21	0.5
Baja California Sur	6	984.7
Campeche	0	0.0
Coahuila	8	9.8
Colima	0	162.4
Chiapas	12	4.8
Chihuahua	45	534.5
Distrito Federal	1	6.5
Durango	12	0.1
Guanajuato	2	0.4
Guerrero	6	16.4
Hidalgo	6	1.2
Jalisco	4	135.4
Estado de México	2	5.2
Michoacán	2	19.7
Morelos	0	0.5
Nayarit	4	0.0
Nuevo León	9	0.0
Oaxaca	6	99.0
Puebla	8	81.2
Querétaro	0	19.9
Quintana Roo	0	0.0
San Luis Potosí	10	3.0
Sinaloa	6	2,047.9
Sonora	14	0.9
Tabasco	8	10.3
Tamaulipas	4	133.6
Tlaxcala	5	0.2
Veracruz	13	35.9
Yucatán	0	0.0
Zacatecas	6	58.6
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>4,373.3</b>

Fuente: CENAPRED

## 2.1 LLUVIAS, INUNDACIONES Y CICLONES TROPICALES

Durante el 2006, fueron 4 los ciclones tropicales que impactaron directamente a territorio mexicano, John, Lane, Paul y Norman, todos formados en el Océano Pacífico, aunque cabe mencionar que únicamente los tres primeros causaron afectaciones de consideración.

Los daños más considerables ocasionados por este tipo de fenómenos fueron, sin duda, los provocados por el huracán Lane, el cual afectó los estados de Sinaloa, Colima y Jalisco, sumando pérdidas económicas por más de 2,200 millones de pesos, es decir, el 53.9% del total de daños cuantificados en este apartado.

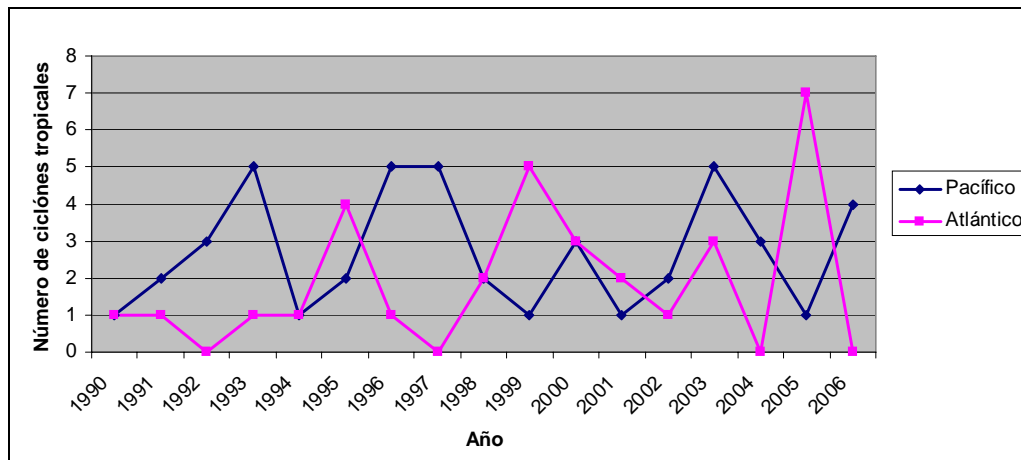
La Secretaría de Gobernación declaró como zona de desastre a un total de 128 municipios en el 2006, de los cuales 115 fueron debido al impacto de lluvias, inundaciones o ciclones tropicales y el resto por sequías. (Ver figura 2.1 y tabla 2.4).

**Tabla 2.4 Número de municipios con declaratoria de desastre por tipo de fenómeno en el 2006**

Tipo de fenómeno	Número de municipios
Lluvias	71
Ciclón tropical	43
Inundación	1

Fuente: Elaboración propia con información del Diario Oficial de la Federación

En el periodo 1990-2006, México fue impactado por 78 ciclones tropicales en sus diferentes intensidades (Depresión tropical, tormenta tropical y huracán en sus diferentes categorías I, II, III, IV y V), de éstos, 46 se han formado en el Pacífico y 32 en el Atlántico. (Ver figura 2.2).



**Figura 2.2 Número de ciclones tropicales que han impactado a México en el periodo 1990-2006**

(Fuente: CNA)

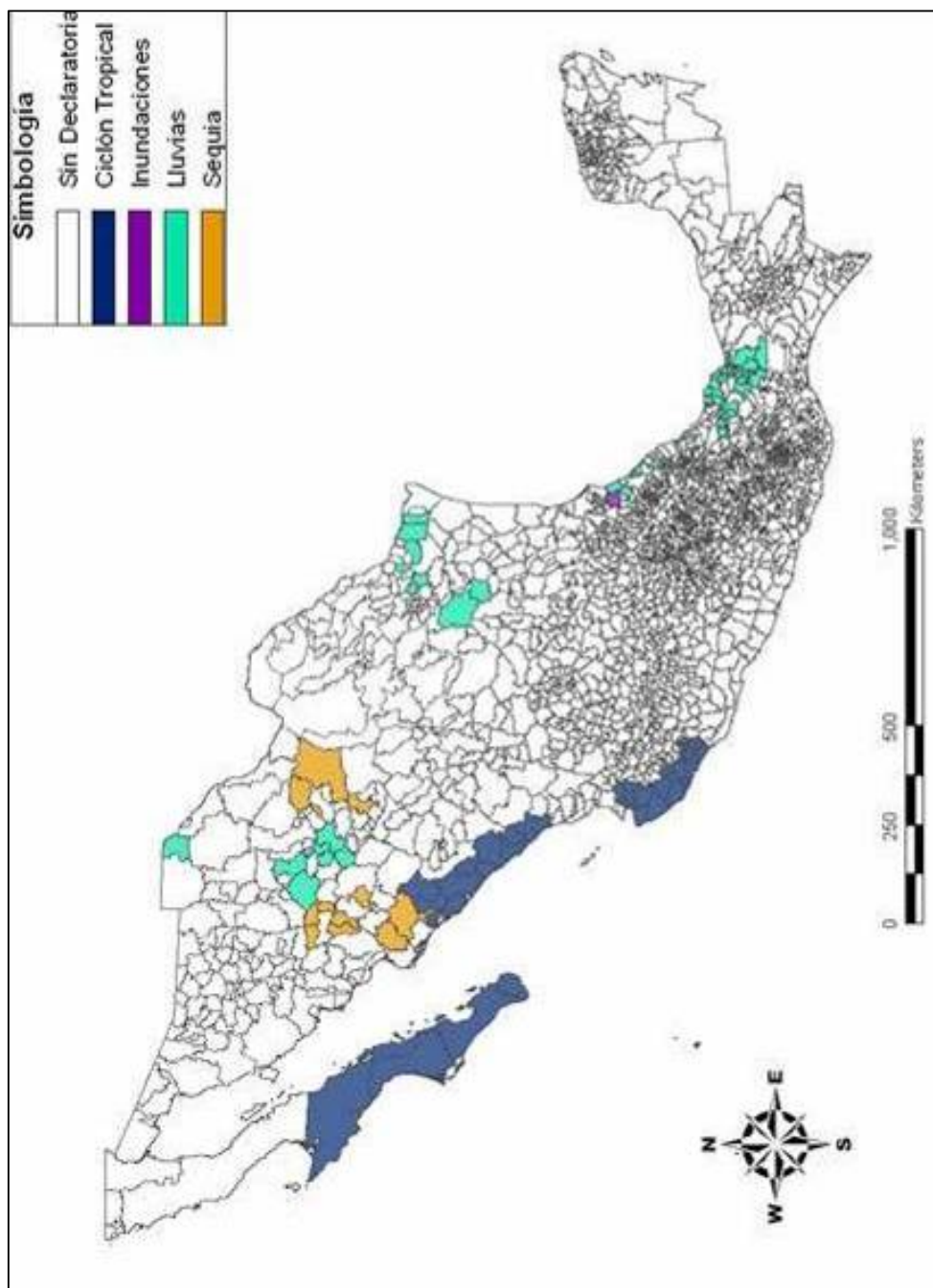
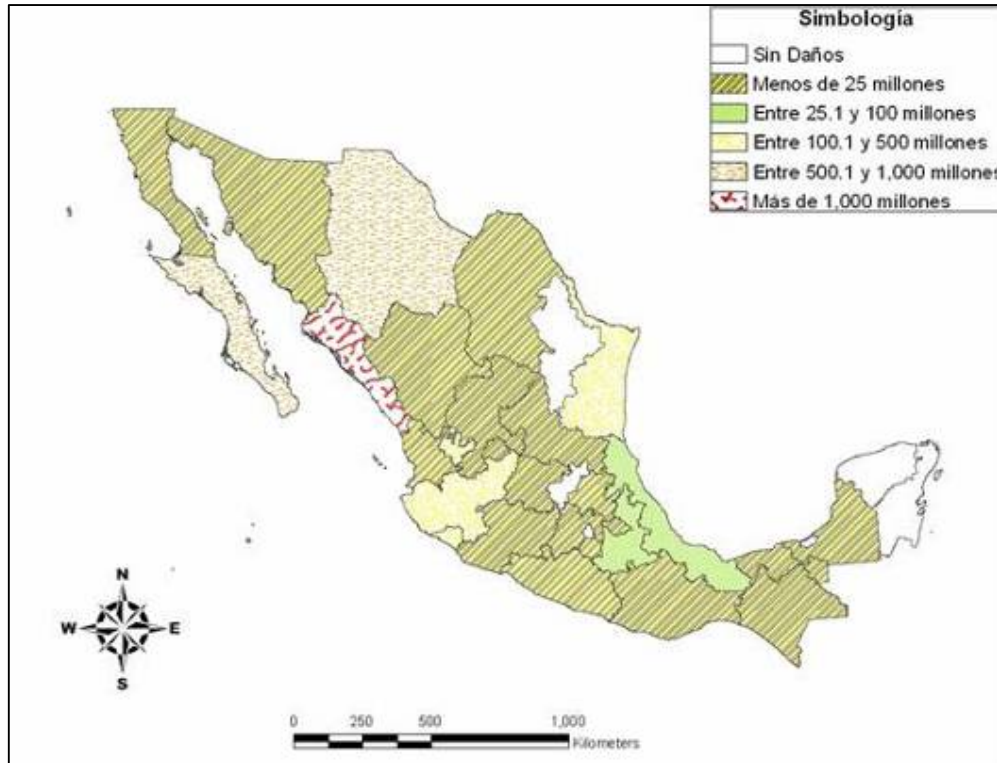


Figura 2.1 Municipios con declaratoria de desastre en 2006 a causa de fenómenos hidrometeorológicos

Además de los ciclones tropicales, las lluvias intensas también fueron recurrentes, ocasionando daños a varios municipios del país, principalmente en los estados del norte. En la figura 2.3 se puede observar la distribución de las pérdidas económicas ocasionadas por lluvias, inundaciones y ciclones tropicales a nivel estatal. Sobresale el estado de Sinaloa por lo mencionado anteriormente, así como Baja California Sur por el impacto del huracán John y Chihuahua por las lluvias intensas registradas en Ciudad Juárez.



**Figura 2.3 Daños por lluvias, inundaciones y ciclones tropicales en el 2006, en pesos**

En el 2006, se registraron 88 muertos a consecuencia de lluvias, inundaciones o ciclones tropicales, es decir, 61 decesos menos que en el año anterior. Es importante mencionar, que el mayor número de fallecimientos por este tipo de fenómenos se presentó en el estado de Chiapas, al igual que el año anterior, a pesar de que no fue impactado por un fenómeno de gran magnitud como el huracán Stan en el 2005.

De igual forma, la región sureste del país, fue la que concentró mayor número de muertes relacionadas con este tipo de fenómenos; esto se debe en parte a los mayores índices de marginación que se presentan en dicha zona.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> La regionalización se realizó de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006. 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

A nivel regional, el Noroeste del país fue el más afectado económicamente, aunque el mayor número de muertes se presentó en el Sureste. (Ver tabla 2.5).

**Tabla 2.5 Resumen regional de daños ocasionados por ciclones tropicales, lluvias e inundaciones en el 2006**

Región	Muertos	Población afectada <sup>1/</sup>	Total de daños (millones de pesos)
Centro	0	17,671	39.4
Occidente	15	9,406	302.7
Noreste	24	93,921	670.5
Noroeste	13	231,636	3,032.9
Sureste	36	169,070	64.7
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>521,704</b>	<b>4,110.2</b>

1/ Se consideran personas lesionadas, desaparecidas, damnificadas y evacuadas

Fuente: CENAPRED

El monto estimado de daños ocasionados por lluvias, inundaciones y ciclones tropicales en el 2006, fue de 4,110 millones de pesos, cantidad que representó 94% del total de pérdidas económicas cuantificadas por fenómenos hidrometeorológicos.



## 2.1.1 Características e impacto socioeconómico de las intensas precipitaciones registradas de julio a septiembre, en el municipio de Cd. Juárez, Chihuahua

### 2.1.1.1 Presentación

Uno de los primeros fenómenos de magnitud considerable registrado en el año 2006, ocurrió en el estado de Chihuahua, en el municipio de Juárez, el cual tuvo severos efectos en varios sectores de la población debido, fundamentalmente, a las lluvias que ocasionaron el desbordamiento del río Bravo en la zona poniente de la ciudad, así como de algunos diques y arroyos durante los meses de julio y agosto de 2006. Debido a la magnitud de los daños, el gobierno del estado solicitó la declaratoria de desastre, la cual fue emitida el 2 de agosto de 2006.

En vista de las afectaciones ocurridas, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) organizó una misión con el fin de analizar las características del fenómeno y evaluar el impacto socioeconómico en la población. Para este efecto, se designó a cuatro investigadores del CENAPRED, dos del área de Riesgos Hidrometeorológicos, que se encargaron de analizar las características del fenómeno, y dos del Área de Estudios Económicos y Sociales que realizaron el análisis del impacto socioeconómico del desastre.

### 2.1.1.2 Descripción del fenómeno

#### Antecedentes de lluvias intensas en Ciudad Juárez, Chihuahua

De acuerdo con Escobar (2003) en el año de 1900 en Ciudad Juárez “hubo lluvias abundantes, por lo que el agua subió más de un metro en unas casas y algunas se derrumbaron”. En la siguiente tabla se muestran otros eventos sucedidos en Ciudad Juárez.

**Tabla 2.6 Ciclones tropicales registrados cerca del norte de Chihuahua (Desinventar, 2003)**

Fecha	Evento	Impacto (fuente)
30-jun-1970	Inundación	Se rompió el talud del vaso del Sauzal (Excélsior)
11-ago-1987	Inundación	No se sabe (El Universal)
22-jul-1988	Inundación	Dos muertos y 12 heridos (La Jornada)
17-sep-1997	Inundación	Dos muertos (La Jornada)
3-nov-1990	Inundación	50 viviendas afectadas (El Universal)
1-jul-2000	Inundación avenidas súbitas, lluvias intensas	17 muertos, 3,500 personas afectadas. La lluvia provocó corrientes de agua y lodo de los diques y arroyos hacia la mayoría de las colonias más pobres de la ciudad. De acuerdo con la Dirección de Protección Civil en 20 años no habían caído precipitaciones pluviales de esta magnitud. El agua alcanzó de 50 cm a 1 m. (Excélsior, El Universal, La Jornada).

### Ciclones tropicales

Aunque Ciudad Juárez no es una localidad costera, eventualmente los remanentes de ciclones tropicales han llegado a afectarla; de hecho, se han reportado cuatro ciclones tropicales en el océano Pacífico y dos en el Atlántico, que han pasado cerca o muy cerca de dicha ciudad (Jiménez, 2006). En general, sus trayectorias han aparecido durante los meses de julio, agosto y octubre (figura 2.4 y tabla 2.7); se puede decir entonces que, en promedio, un ciclón tropical del Pacífico pudiera afectar a Ciudad Juárez cada 14 años, mientras que uno proveniente del Atlántico cada 78 años.



2.4a Océano Pacífico

2.4b Océano Atlántico

Figura 2.4 Trayectorias ciclónicas que han pasado al norte de Chihuahua

Tabla 2.7 Ciclones tropicales registrados cerca del norte de Chihuahua

Océano Pacífico (1949 a 2005)		
Fecha	Nombre	Categoría
6-oct-1957	Sin nombre	Huracán 1
6-oct-1958	Sin nombre	Huracán 1
5-oct-1989	Raymond	Depresión tropical
24-ago-1992	Lester	Depresión tropical

Océano Atlántico (1851 a 2005)		
Fecha	Nombre	Categoría
5-ago-1970	Celia	Depresión tropical
17-jul-2003	Claudette	Depresión tropical

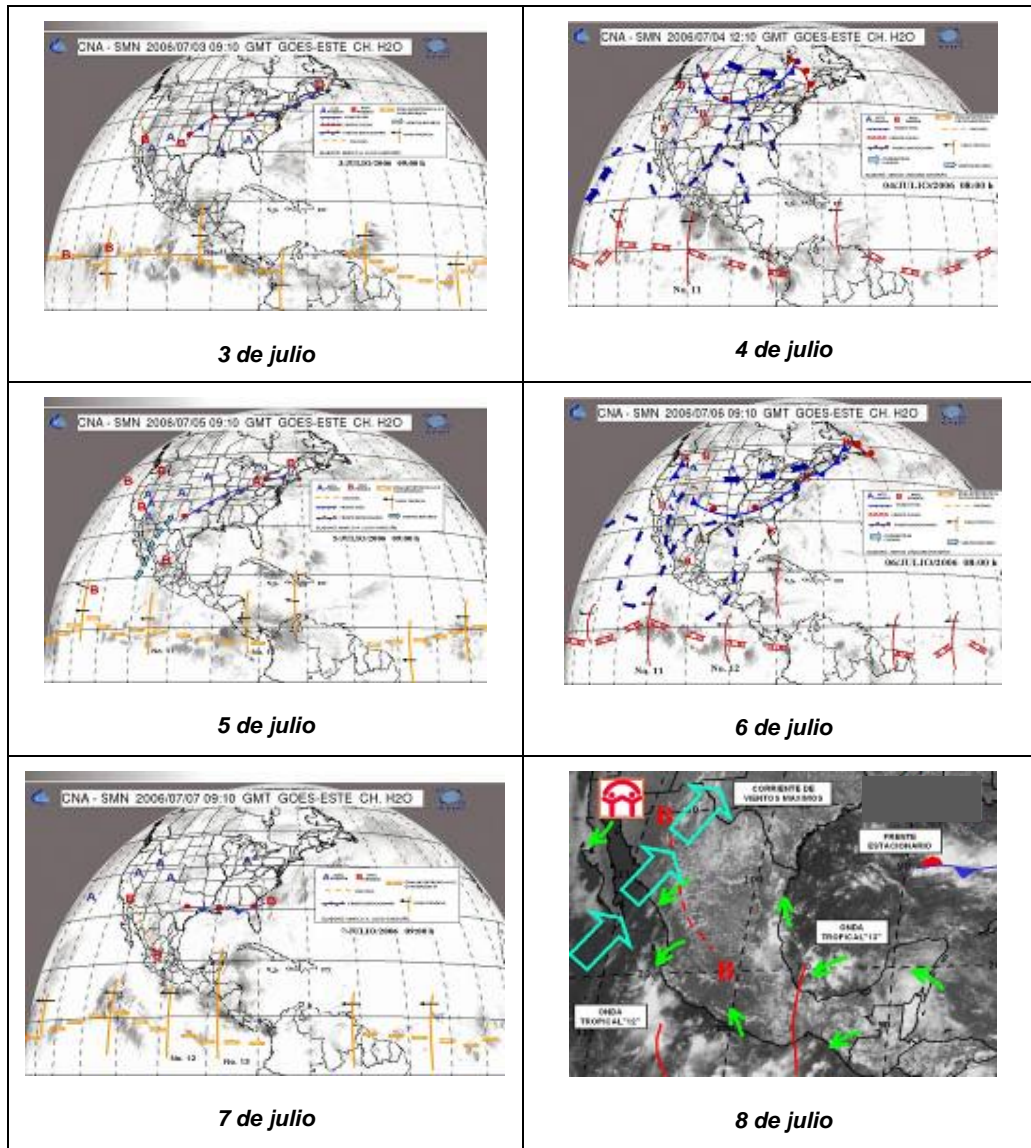
### Descripción del fenómeno

Como se indicó anteriormente, en Ciudad Juárez ocurrieron dos eventos de lluvias intensas, los cuales se describen a continuación. Es importante comentar que la red nacional de estaciones climatológicas, en esta zona en particular, tiene una de las más bajas densidades de estaciones por km<sup>2</sup>.

### Características del primer evento

Desde el día 3 de julio y hasta el día 8 de ese mismo mes ocurrieron varias tormentas, ubicándose principalmente en tres cuencas del municipio de Juárez.

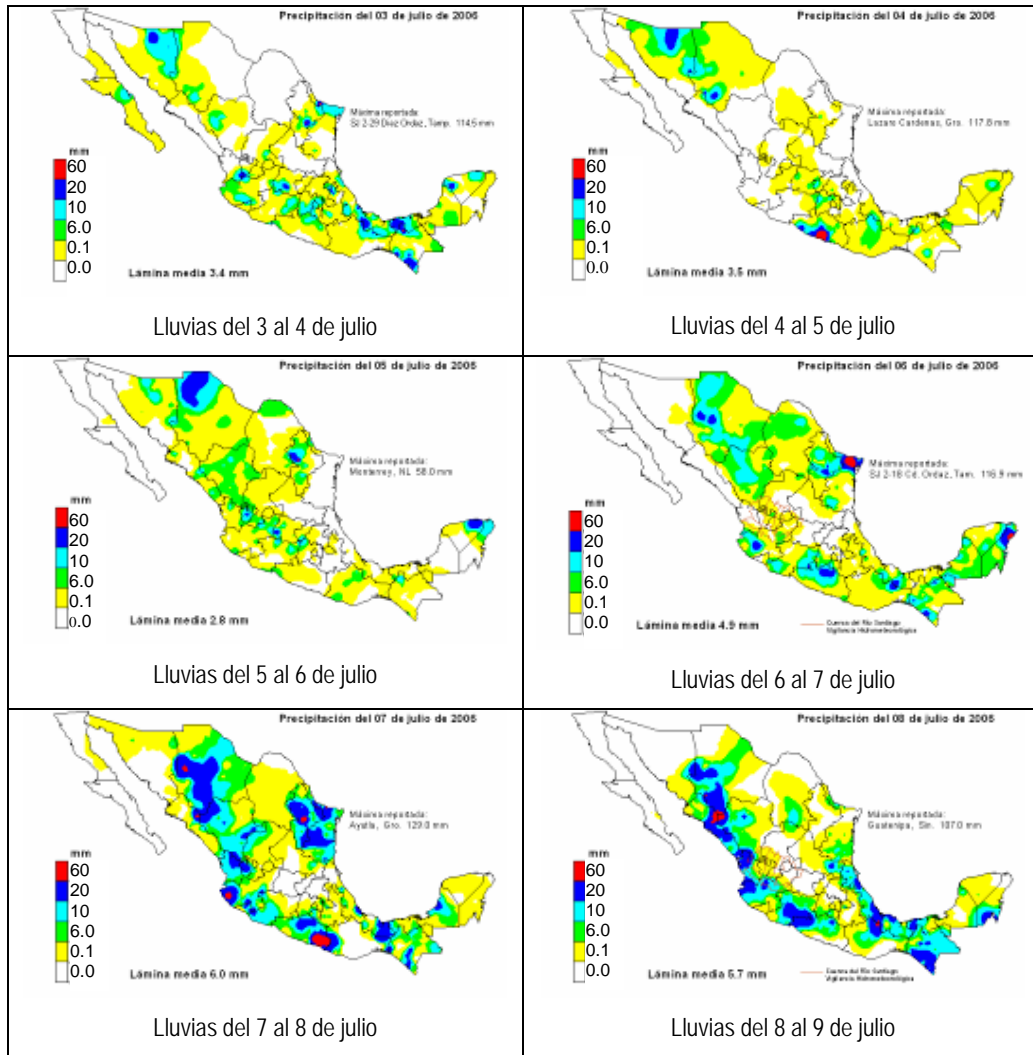
Los sistemas meteorológicos que ocurrieron durante esos días son los mostrados en la figura 2.5 básicamente se trató de afluencia de aire húmedo proveniente del Pacífico y de una baja presión, lo que se conoce como el monzón del noroeste de México, que esta vez estuvo más activo que en otras ocasiones (CICESE, 2006).



**Figura 2.5** Sistemas meteorológicos en la República Mexicana durante los días 3 a 8 de julio de 2006

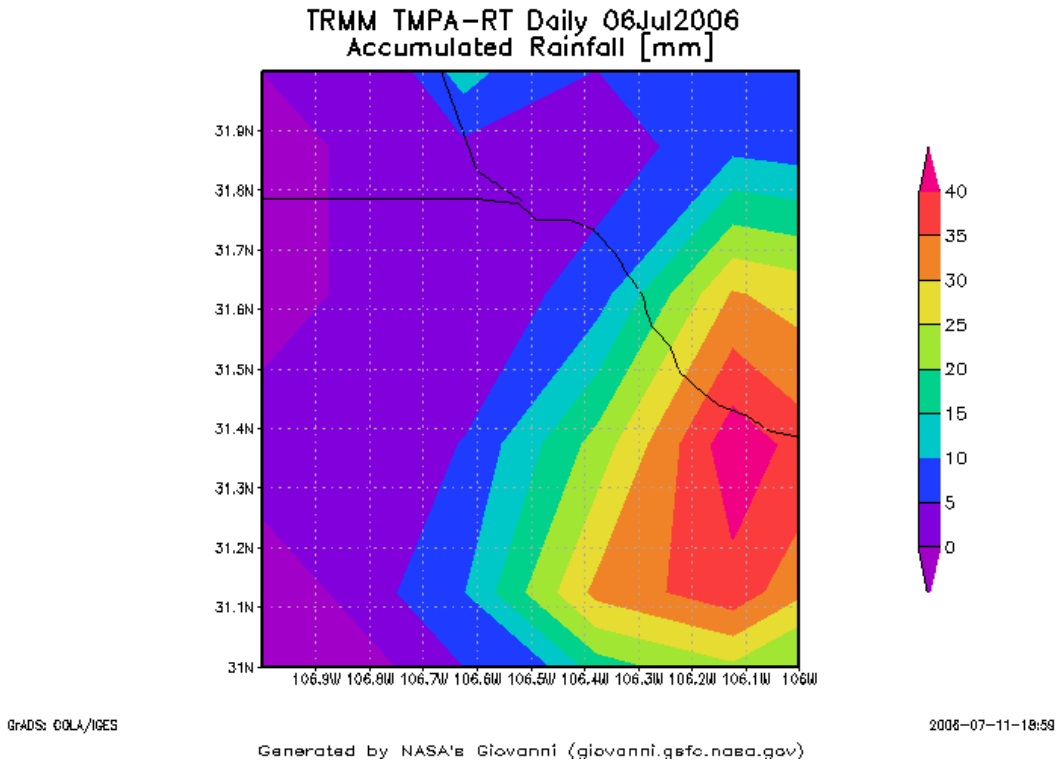
### Lluvias del primer evento (3 al 8 de julio)

Las precipitaciones más intensas se dieron durante el día 6 de julio, donde Protección Civil Estatal reporta una lluvia de 50 mm en 45 min, registrada a las 16:30 h de ese día; sin embargo, la lluvia diaria registrada por el Servicio Meteorológico Nacional en este periodo es de aproximadamente 20 a 50 mm, principalmente del 5 al 6 (figura 2.6).



**Figura 2.6 Lluvias en la República Mexicana del 3 al 9 de julio de 2006**

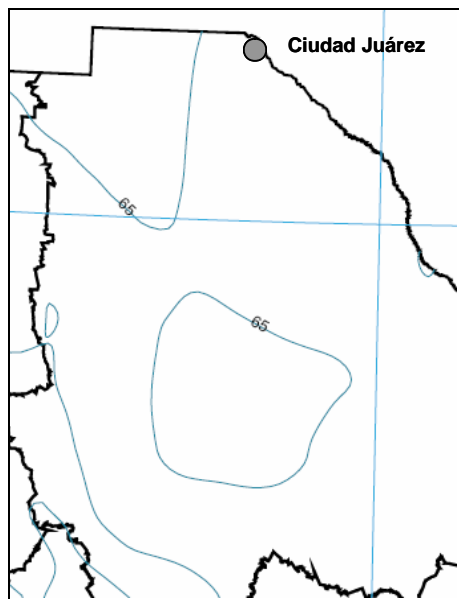
Al analizar el campo de lluvia estimado por la NASA sobre Ciudad Juárez (figura 2.7), se observa una precipitación del orden de los 40 mm. Un reporte de Protección Civil de Juárez indica que llovieron 70 mm.



**Figura 2.7 Estimación de lluvia por satélite**

Fuente: Nasa, 2006

La figura 2.8 presenta los umbrales de precipitación, para una duración de 24 horas y periodo de retorno de 10 años. Se observa que en Ciudad Juárez el umbral es de 65 mm.



**Figura 2.8 Umbrales de precipitación para una d=24 h, con periodo de retorno de 10 años**

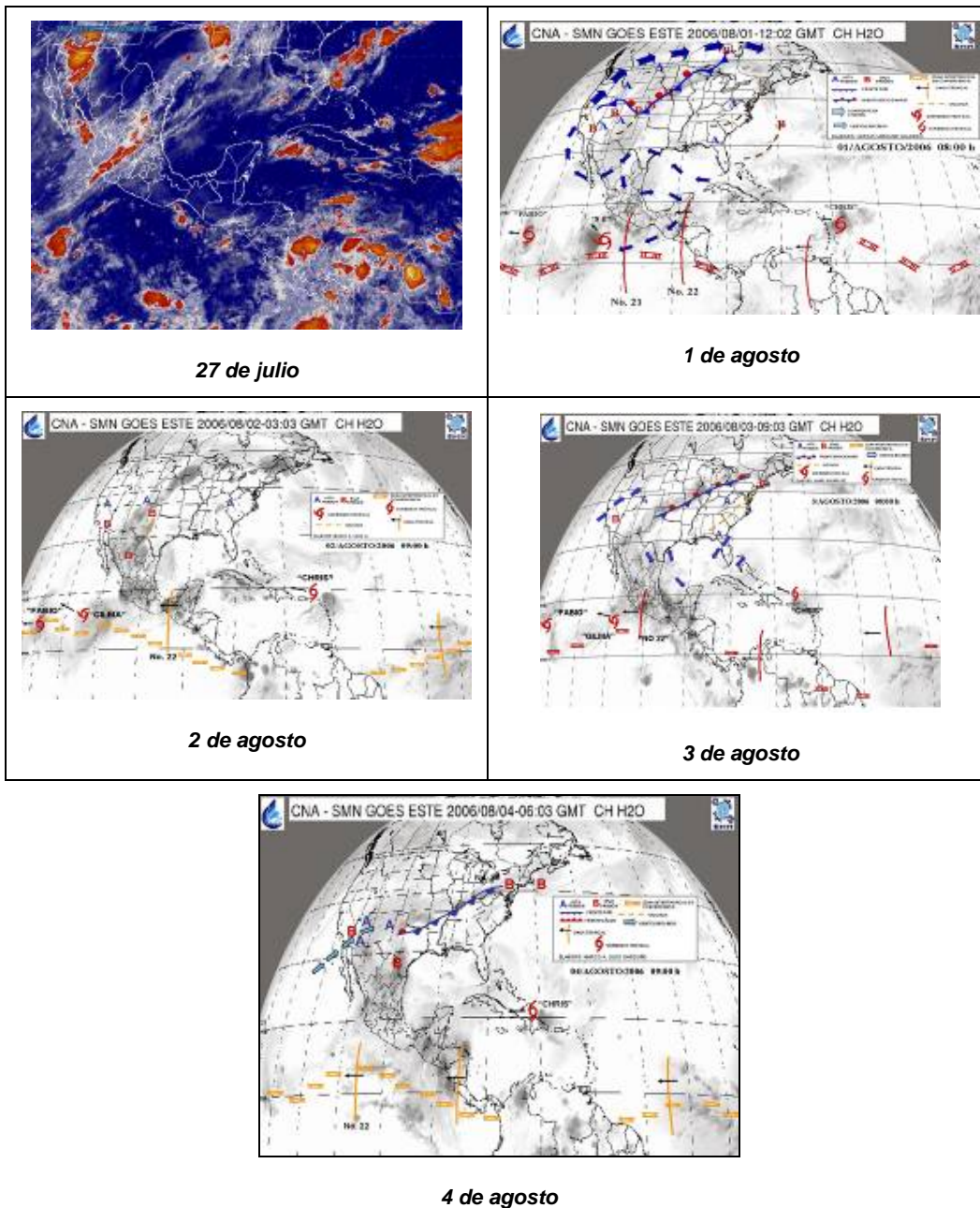
(Eslava, 2006)



Se observa que la lluvia de 70 mm que se presentó en la zona de estudio, es similar al umbral de precipitación con periodo de retorno de 10 años. Un aspecto que agravó los efectos de la inundación es que según información extraoficial, la lluvia se concentró en poco tiempo, del orden de tres a seis horas.

**Características del segundo evento**

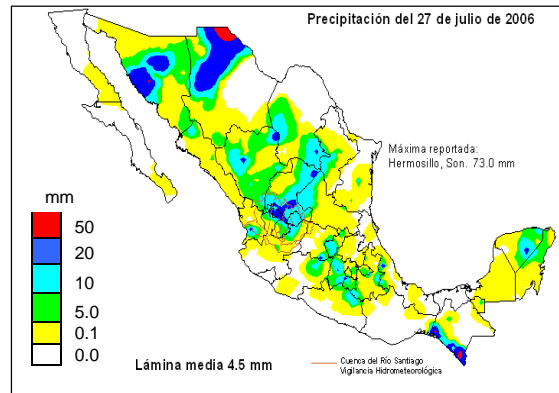
Los sistemas meteorológicos que ocurrieron durante esos días son los mostrados en la figura 2.9. Nuevamente se trató de afluencia de aire húmedo proveniente del Pacífico y de una baja presión.



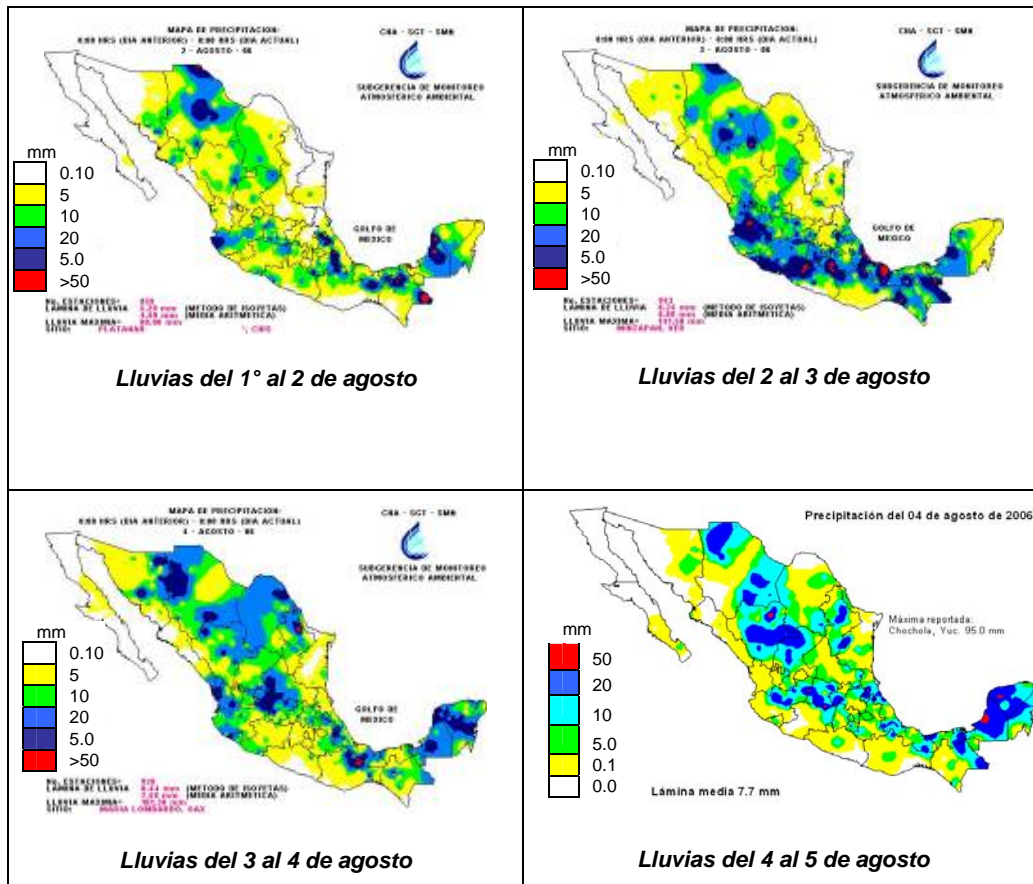
**Figura 2.9** Sistemas meteorológicos en la República Mexicana durante los días 27 de julio y del 1 al 4 de agosto de 2006

**Lluvias del segundo evento (27 de julio y del 1 al 4 de agosto de 2006)**

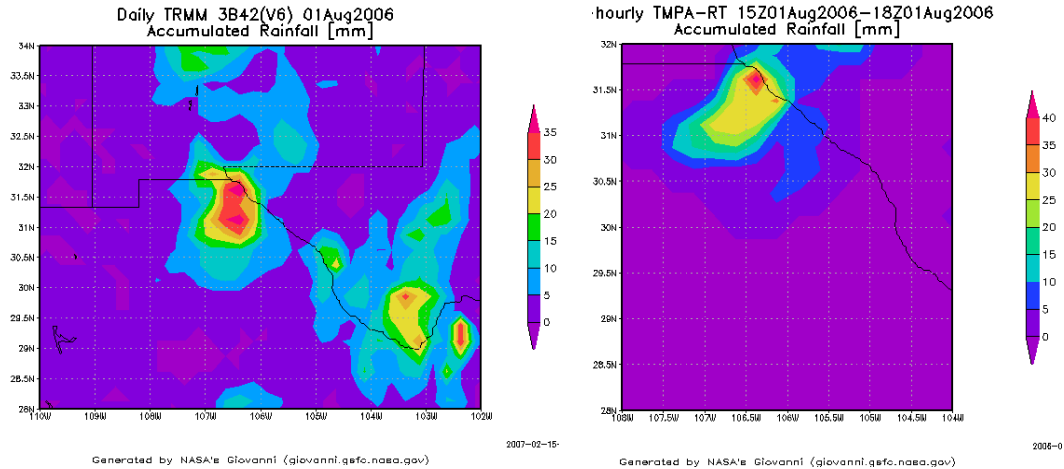
La lluvia máxima diaria en este periodo es de aproximadamente 50 a 70 mm (figura 2.10). Al sobreponer el campo de lluvia estimado por la NASA sobre Ciudad Juárez (figura 2.11), se observa una precipitación del orden de los 40 a 50 mm. Nuevamente la lluvia se concentró en poco tiempo, del orden de tres a seis horas.



**Lluvias del 27 al 28 de julio**



**Figura 2.10 Lluvias en la República Mexicana del 1 al 5 de agosto de 2006**



**Figura 2.11 Estimación de lluvia por satélite 1/ago/2006**

Fuente: NASA, 2006

El resultado es una lluvia similar a la del primer evento, por lo que podría decirse que nuevamente ocurrió una lluvia de 10 años de periodo de retorno (figura 2.8), lo cual hace suponer que este tipo de lluvias podrían ser más frecuentes.

## Consecuencias de las lluvias

### Inundaciones

Por lo anterior, Ciudad Juárez fue afectada por inundaciones que provocaron que el agua alcanzara en algunas zonas hasta 2 m de altura, destruyendo varias casas asentadas dentro de los arroyos. Además, sobre la planicie ocurrieron encharcamientos que alcanzaron considerables extensiones.

De acuerdo con el modelo digital del terreno (MDT) del INEGI escala 1: 50,000 (INEGI, 2005) el área que drena hacia la zona urbana corresponde a varias cuencas pequeñas con una superficie total de 175 km<sup>2</sup>. Los principales arroyos por su área de aportación son: El Jarudo, El Tapo, Colorado, Las Víboras y El Indio. En todos los casos los escurrimientos provienen de la parte alta de la sierra de Juárez (figura 2.12). De acuerdo con el perfil de algunos de los principales arroyos, su longitudes van de los 11 hasta los 18 km, con desniveles entre 500 y 700 m, lo que propicia que los tiempos de concentración de las cuencas que aportan escurrimiento hacia Ciudad Juárez sean relativamente cortos (figura 2.12 y tabla 2.8).



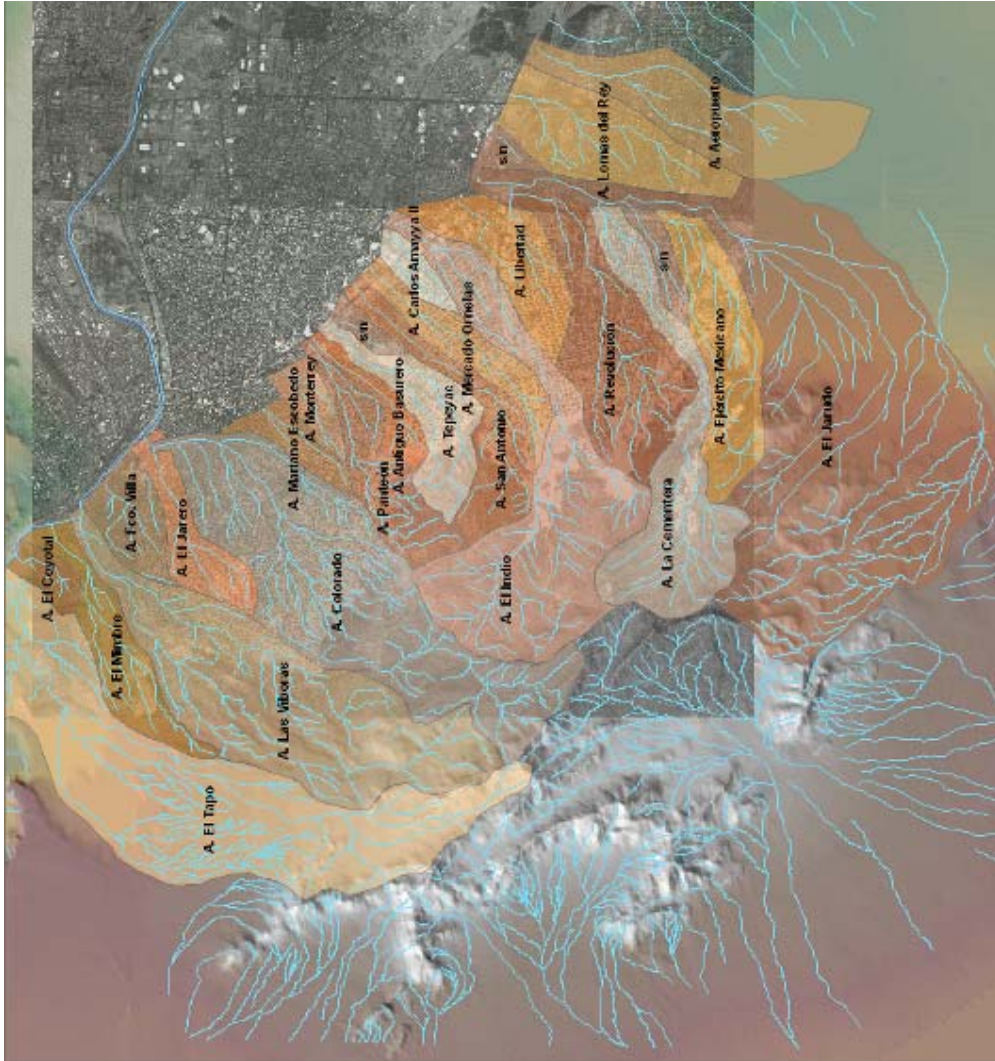


Figura 2. 12 Cuencas que drenan hacia Ciudad Juárez

**Tabla 2.8 Cuencas de aportación hacia Cd. Juárez**  
(Orden de importancia: área tributaria)

No.	Nombre del arroyo	Área (km <sup>2</sup> )	Perímetro (km)
1	El Jarudo	33.011	35.145
2	El Tapo	21.908	30.449
3	Colorado	17.780	24.218
4	Las Víboras	15.780	22.574
5	El Indio	13.948	25.607
6	La Cementera	8.212	21.252
7	Revolución	8.141	14.970
8	Aeropuerto	7.666	15.178
9	Lomas del Rey	5.874	11.389
10	Ejército Mexicano	5.706	13.470
11	San Antonio	4.137	14.294
12	Panteón	3.991	12.019
13	Libertad	3.987	10.317
14	El Mimbres	3.887	13.055
15	Tepeyac	3.725	11.502
16	Mercado Ornelas	2.961	11.463
17	El Jarero	2.745	9.335
18	Fco. Villa	2.499	7.057
19	Mariano Escobedo	1.441	6.677
20	Antiguo Basurero	1.342	7.666
21	Monterrey	1.314	5.420
22	s/n	1.055	5.778
23	El Coyotal	1.022	4.376
24	Carlos Amayya II	1.014	4.777
25	s/n	0.631	3.828
26	s/n	0.630	4.177

**Tabla 2.9 Tiempo de concentración de los principales arroyos**

No.	Nombre del arroyo	Elevación (msnm)		Desnivel (m)	Longitud del cauce principal (m)	Pendiente	Tiempo de concentración	
		Inicial	Final				(h)	(min)
1	El Jarudo	1,668.00	1,136.00	532.00	17,896.48	0.029727	2.37	142
2	El Tapo	1,812.00	1,142.00	670.00	13,676.91	0.048988	1.59	95
3	Colorado	1,662.00	1,127.00	535.00	13,158.02	0.040660	1.66	99
4	Las Víboras	1,781.00	1,132.00	649.00	11,796.83	0.055015	1.36	81
5	El Indio	1,625.00	1,120.00	505.00	11,380.88	0.044373	1.43	86

De acuerdo con los valores de la tabla 2.9 los tiempos de concentración van desde 1.4 h (86 min) hasta 2.4 h (142 min), lo que implica que el tiempo de respuesta tanto de la población como de las autoridades debe ser del orden de 1.5 h, de lo contrario, ante la presencia de eventos como los ocurridos en los meses de julio y agosto, se pueden presentar problemas.

Como causa de las inundaciones ocurridas en Ciudad Juárez es posible identificar tres diferentes fuentes:

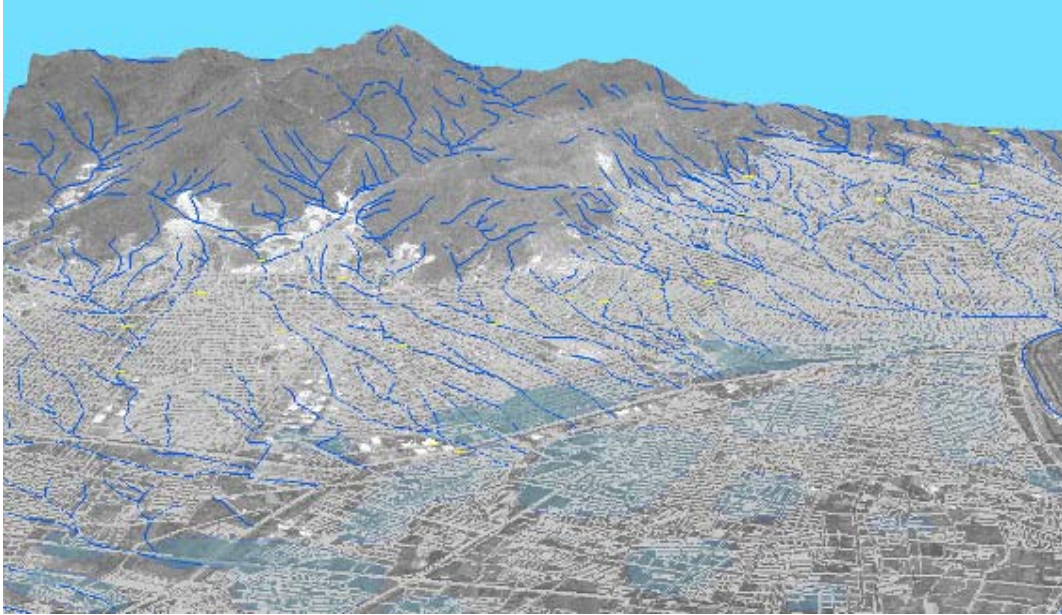
Las intensas precipitaciones registradas sobre las cuencas tributarias que drenan hacia la zona urbana.

El crecimiento del nivel del río Bravo, generado por la ocurrencia de lluvias en la cuenca alta del mismo y, la nula capacidad de conducción existente en la planicie de la zona urbana, donde se presentaron las mayores inundaciones, aunque sin mucha profundidad.

Una vez identificadas las principales causas de las inundaciones, es importante hacer énfasis en varios factores que incrementan el riesgo al que está expuesta esta ciudad:

Debido al crecimiento demográfico que ha venido experimentando esta ciudad han aparecido nuevos asentamientos, los que muy probablemente tienen un alto grado de vulnerabilidad. En algunos casos la zona urbana comienza a la mitad del desarrollo de los arroyos, incluso más arriba, en las zonas de mayor pendiente.

La figura 2.13 muestra una perspectiva de los arroyos que drenan hacia Ciudad Juárez. Se aprecia claramente el crecimiento de la zona urbana hacia la sierra de Juárez y cómo los arroyos se pierden dentro de la zona urbana.



**Figura 2.13** *Perspectiva de los arroyos de Ciudad Juárez*

En la figura 2.14 se muestra la ubicación donde comienza la urbanización. Así por ejemplo, el arroyo que cuenta con los asentamientos de mayor altitud es El Jarudo, donde se tiene urbanización a la elevación 1,320 msnm, mientras que en El Tapo, la zona urbana se ubica en los 1,185 msnm.

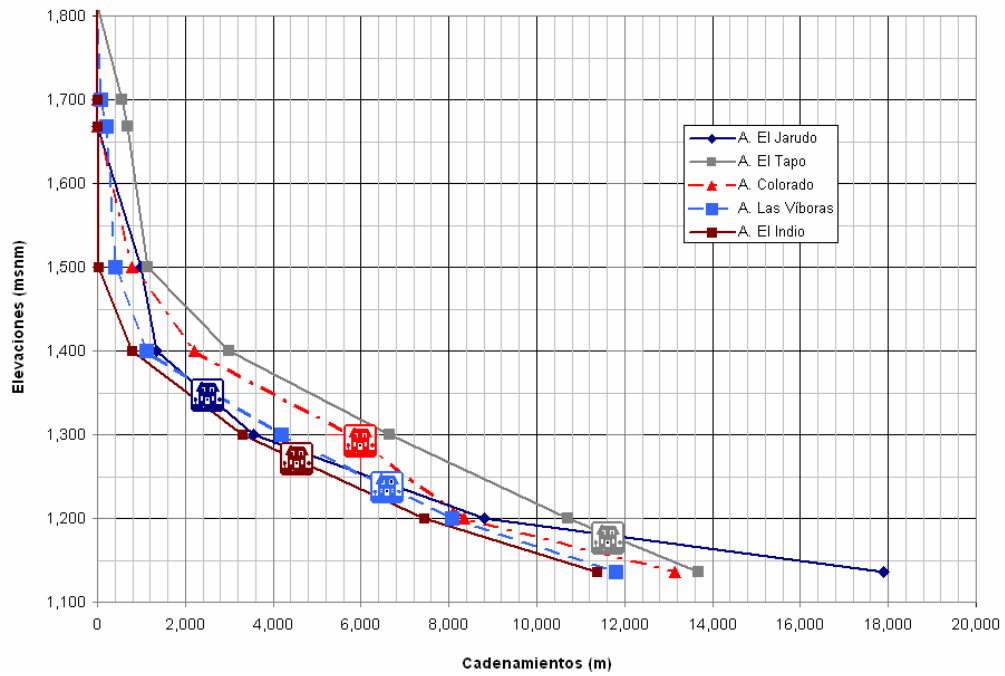


Figura 2.14 Perfil longitudinal de los principales arroyos e inicio de la zona urbana

**Infraestructura hidráulica existente**

Para intentar solucionar la problemática de las inundaciones en Ciudad Juárez, se cuenta con una serie de estructuras hidráulicas (figura 2.15) cuyo objetivo es regular y conducir los escurrimientos que bajan de la sierra (tabla 2.10).

Tabla 2.10 Censo de infraestructura hidráulica

No.	Estructura
1	Presa
40	Diques
29	Alcantarillas
11	Bordos
<b>81</b>	<b>Total</b>

Respecto a las categorías presa, dique y bordo, es posible conocer su capacidad. Como puede apreciarse en la figura 2.15, existen estructuras en prácticamente todas las cuencas.





Figura 2.15 Ubicación de la infraestructura hidráulica en Ciudad Juárez

**Tabla 2.11 Infraestructura hidráulica por cuenca**

No.	Arroyo	Obras	No.	Arroyo	Obras	No.	Arroyo	Obras
1	El Jarudo	6	9	Lomas del Rey	0	17	El Jarero	4
2	El Tapo	2	10	Ejército Mexicano	1	18	Fco. Villa	2
3	Colorado	19	11	San Antonio	4	19	M. Escobedo	2
4	Las Víboras	7	12	Panteón	6	20	Antiguo Basurero	1
5	El Indio	6	13	Libertad	0	21	Monterrey	1
6	La Cementera	1	14	El Mimbres	1	22	s/n	0
7	Revolución	3	15	Tepeyac	4	23	El Coyotal	0
8	Aeropuerto	0	16	Mercado Ornelas	2	24	Carlos Amayya II	0

Dado que el objetivo de las obras de regulación es almacenar el escurrimiento que fluye por los cauces y, posteriormente, descargar de manera controlada los excedentes, es posible tener algunos minutos adicionales por el efecto de regulación en cada uno de los pequeños vasos de almacenamiento; sin embargo, este tiempo adicional depende por un lado del tamaño de cada embalse y por el otro, de la creciente. Lo anterior significa que de acuerdo con el periodo de retorno considerado, el volumen de agua que se precipite sobre la cuenca tardará un determinado tiempo en llenar el vaso de almacenamiento.

#### Descripción del recorrido por la ciudad

Se llevó a cabo un recorrido por diversos puntos y zonas de la ciudad, tales como diques y arroyos. De inmediato se observó que, en el caso de los diques, la edificación de viviendas llega prácticamente hasta aguas abajo de la cortina (figura 2.16), o bien, alrededor de las márgenes de los vasos (figura 2.17), lo que provoca que ante avenidas importantes las viviendas más próximas a los diques sufran daños por el incremento del nivel del agua en su embalse o por las descargas realizadas como medida de seguridad.



**Figura 2.16 Vista desde el dique La Fronteriza hacia aguas abajo**





**Figura 2.17** Vista de los asentamientos dentro de la presa Benito Juárez

El primer sitio que se visitó fue el dique “La Fronteriza”, con una capacidad de 300,000 m<sup>3</sup>. Fue tal la creciete que la cortina del dique fue rebasada, provocando erosión en su talud aguas abajo e inundaciones en las calles ubicadas en los extremos de la cortina (figuras 2.18 y 2.19).



**Figura 2.18** Talud aguas abajo del dique La Fronteriza. Nótese la erosión sobre el talud de aguas abajo y las viviendas al pie del mismo



**Figura 2.19 Zona de viviendas cercana al dique La Fronteriza y calle cercana**

Durante el manejo de la emergencia se llevaron a cabo dos acciones fundamentales, a saber: primero se instaló una serie de sifones, para desalojar parte de los volúmenes que llegaban al embalse (figura 2.20); posteriormente, cuando lo anterior comenzaba a ser insuficiente, se abrió un tajo por la margen izquierda para incrementar los volúmenes de agua que estaban siendo desalojados por los sifones y, con ello, evitar la falla de la cortina (figura 2.21).



**Figura 2.20 Sifones sobre el dique La Fronteriza. Visita sobre la corona y hacia aguas abajo**



**Figura 2.21 Tajo abierto aledaño al dique La Fronteriza. Vista desde la margen izquierda y en su recorrido**





**Figura 2.22** Momento en que se desborda el dique La Fronteriza

Otro dique que se visitó fue el de “La Trituradora”, que al parecer recibió una avenida súbita, de tal magnitud que ya desde que ingresó al vaso comenzó a causar daños en las viviendas cercanas a él (figura 2.23), de hecho es en este sitio donde cuatro personas fueron arrastradas por la corriente, provocando su muerte. Posteriormente la avenida fue tal, que rebasó la capacidad del vertedor, por lo que se registraron derrames sobre la cortina (figura 2.24).



**Figura 2.23** Dique La Trituradora. Daños a la entrada al vaso



**Figura 2.24 Dique La Trituradora. Daños en la cortina y el vertedor**

Este dique presenta la misma problemática que el anterior, la mancha urbana está inmediatamente aguas abajo del mismo y rodea el vaso, por lo que los daños materiales más importantes se producen en la parte de aguas abajo (figura 2.25).



**Figura 2.25 Daños aguas abajo del dique La Trituradora. Varias viviendas se encontraban dentro del cauce**

La zona más afectada corresponde justamente a las viviendas ubicadas dentro o muy cerca del cauce aguas abajo del dique, por lo que varias familias serán reubicadas hacia zonas más seguras (figura 2.26).



**Figura 2.26 Demolición de viviendas ubicadas sobre el cauce, aguas abajo del dique La Trituradora**

El siguiente lugar visitado fue la presa Benito Juárez, la cual está sumamente azolvada y por lo tanto su capacidad de regulación se ha visto reducida (figura 2.27), y la avenida que se presentó durante estos eventos, provocó daños en el vertedor y el canal de descarga (figura 2.28). Un problema adicional es la existencia de viviendas dentro del vaso, las cuales fueron inundadas (figura 2.29).



**Figura 2.27** Azolves en la vecindad de la obra de toma de la presa Benito Juárez



**Figura 2.28** Canal de descarga de la presa Benito Juárez



**Figura 2.29** Presa Benito Juárez. En el recuadro se muestra la invasión del vaso

Fuente: Google Earth, 2006



Cercano a esta zona, y junto a la línea fronteriza, se observó un encharcamiento producido al parecer por un taponamiento, del lado norteamericano, en algunas alcantarillas, magnificado por el escurrimiento y el azolve provenientes de la presa Benito Juárez. Desafortunadamente este anegamiento se vuelve un foco de enfermedades debido a que muy cerca de él se encuentra un asentamiento irregular (figura 2.30). Para dar una adecuada solución a este problema, es necesaria de la intervención de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) de la Secretaría de Relaciones Exteriores.



**Figura 2.30 Anegamiento cercano a la colonia Anapra y asentamientos irregulares afectados**



**Figura 2.31 Configuración de terreno**

Fuente: Google Earth, 2006

Finalmente se visitaron algunos sitios, sobre la margen derecha del río Bravo, donde descargan algunas de las corrientes que bajan de la sierra de Juárez. En ellos se operaba con la ayuda de compuertas: cuando hay escurrimientos provenientes de la sierra de Juárez se abren para que los escurrimientos descarguen en el río Bravo, pero cuando la creciente viene sobre el río Bravo, se cierran para evitar que entren hacia las colonias asentadas en esta margen (figura 2.32). Del lado norteamericano no existe este problema porque sólo hay una autopista y no hay asentamientos humanos.



**Figura 2.32** *Compuertas ubicadas en la margen derecha (lado mexicano) del río Bravo, indicadas con círculos*

Fuente: Google Earth, 2006

La operación de las compuertas no tendría mayor problema si no fuera por el problema social existente: el frecuente robo de las compuertas. Esto ha provocado que, al no contar con las compuertas, para llevar a cabo la operación antes mencionada las descargas se abran o se tapen paleando tierra, lo cual no deja de ser laborioso y sobre todo, inseguro (figura 2.33).



**Figura 2.33** *Una de las compuertas para descargar los escurrimientos que bajan de la sierra*

Fuente: Google Earth, 2006

También se realizó una visita muy grata a las instalaciones del Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ciudad Juárez, que dirige la maestra Rosario Díaz Arellano. En esta institución se estudia todo lo relacionado con el crecimiento de la ciudad y las necesidades de urbanismo e infraestructura y cuenta con personal especializado, así como con herramientas informáticas e información geográfica y estadística muy valiosas. Se comentaron los planes a futuro y de cómo enfrentarán los retos que ello representan ya que se prevé que la ciudad continúe creciendo.

### **Municipios declarados en emergencia**

En los dos eventos analizados el gobierno del estado de Chihuahua solicitó declarar en emergencia al municipio de Juárez. Después del segundo evento, debido a los daños provocados por las lluvias intensas, se solicitó la declaratoria de desastre.

### **Conclusiones y recomendaciones**

#### **Conclusiones**

Es innegable que ha habido un crecimiento acelerado, y hasta cierto punto, no muy bien controlado de los asentamientos humanos alrededor de la ciudad, acercándose por un lado hacia puntos topográficos más altos, y por otro, hacia la línea fronteriza con los Estados Unidos.

La infraestructura que existe en la ciudad es un complejo de obras que hacen suponer un manejo seguro de las crecientes; sin embargo, en algunos diques o presas se ha observado una disminución de su capacidad de regulación debido al gran aporte de azolve. En casos más críticos se observaron obras de excedencias inadecuadas o inexistentes, que elevan el riesgo de falla de las mismas, como es el caso del dique La Fronteriza. El hecho de basar el control de las inundaciones en la gran cantidad de diques existentes en Cd. Juárez debe de ser motivo de preocupación para las autoridades, primero por la complicada operación que supone el garantizar el funcionamiento simultáneo de dichas obras cuando ocurren eventos meteorológicos como los ocurridos en julio y agosto del 2006 y en segundo lugar, por los recursos necesarios para llevar a cabo un adecuado mantenimiento de las mismas.

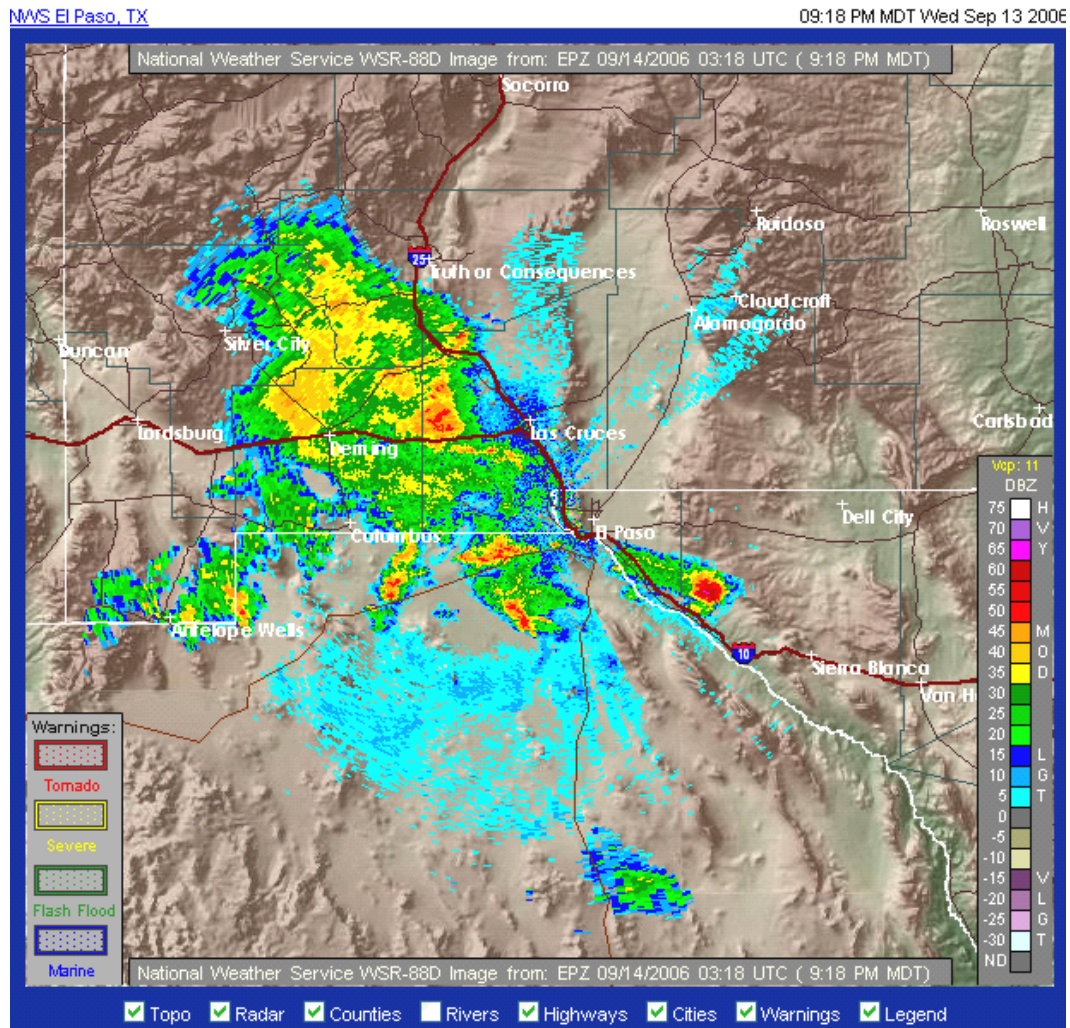
Aunado a lo anterior, existe una problemática social que supone que la población no está bien adaptada a las condiciones en las que vive, como es el caso del robo de compuertas en el río Bravo; esta situación es recurrente precisamente en ciudades fronterizas con los Estados Unidos, donde llega gente de otras regiones del país con condiciones de vida diferentes, lo que los vuelve más vulnerables ante eventos repentinos en una zona desértica que hace creer que es una zona donde “no llueve”.

#### **Recomendaciones**

Una acción necesaria e importante es mejorar el monitoreo de los fenómenos meteorológicos de la región. Debido a que ésta es una zona desértica, los eventos meteorológicos extremos no son tan frecuentes y toman por sorpresa tanto a las autoridades como a la población. Aunque se tiene muy próximo un radar Doppler en la vecina ciudad de El Paso, Texas, no se debe descuidar el monitoreo en superficie de la precipitación. De igual manera sería importante instrumentar con cámaras de video aquellos arroyos o descargas de diques que pueden producirle daños a la población. Lo ideal sería instrumentar un sistema de alertamiento basado en mediciones de lluvia, de escurrimiento sobre los arroyos y, en este caso especial, de los niveles del agua en los embalses. De manera que al superar ciertos umbrales, fijados previamente, se activen algunas alarmas que podrían ser de uso exclusivo para las



autoridades o del conocimiento de la población en general; el sistema anterior deberá ser parte de un plan de emergencia.



**Figura 2.34 Compuerta ubicada en la margen derecha (lado mexicano) del río Bravo**

Fuente: Google Earth, 2006

La revisión estructural de los diques ha estado realizándose por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo que sus recomendaciones deberán ser atendidas en el futuro.

La población asentada aguas abajo de los diques o en las márgenes de los vasos, deberá ser reubicada o sujeta a planes de emergencia en caso de una contingencia similar, la cual deberá contemplar evacuaciones hacia los sitios más seguros. Una manera de llevar a cabo lo anterior es apoyarse en mapas de riesgo, tarea que deberá ser asignada a una institución o empresa capacitada para ello. El CENAPRED podría proporcionar asesoría en este tema.

Respecto del trabajo que realiza el Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ciudad Juárez sólo observamos que sería saludable la incorporación de asesores en el tema hidráulico, ya que esta es una cuestión en la que estarán trabajando permanentemente, y en la que debe existir perfecta coordinación con la CONAGUA.

### 2.1.1.3 Impacto socioeconómico

#### Apreciación de Conjunto

Las fuertes lluvias que se presentaron en el municipio de Juárez, Chihuahua, el 6 de julio de 2006 ocasionaron el desbordamiento de ríos y otras avenidas pluviales que rebasaron la infraestructura del municipio para afrontar este tipo de contingencias, por tal motivo y ante los hechos, fue necesario la aplicación del Plan DN-III en auxilio a la población.

Inicialmente, la Secretaría de Gobernación publicó la declaratoria de emergencia por las fuertes lluvias ocurridas del 27 de julio hasta el 3 de agosto. El mismo órgano federal publicó el 2 de agosto la declaratoria de desastre para el municipio de Juárez por las lluvias ocurridas el 6 de julio mencionadas anteriormente.

Las lluvias subsecuentes ocasionaron estragos sobre la población, por lo que fue necesario expedir una nueva declaratoria de desastre con fecha del 30 de agosto que incluyó, además del municipio de Juárez, a los municipios de Praxedis G. Guerrero y Guadalupe.

Los daños y efectos totales ocasionados por el fenómeno se estimaron en poco más de 500 millones de pesos, de los cuales 343.9 millones, es decir, el 66.6% del monto total de las afectaciones, correspondieron a daños directos, principalmente a la destrucción de acervos. Los restantes 167.5 millones correspondieron a efectos indirectos y/o pérdidas en la producción de bienes y servicios, así como la atención de la emergencia (ver tabla 2.12).

Por otro lado, del total de daños correspondió el 59.8% a afectaciones que se presentaron en la infraestructura social, mientras que la infraestructura económica fue la segunda más perjudicada, ya que absorbió el 38.7% de las pérdidas, como se puede constatar en la tabla 2.12.

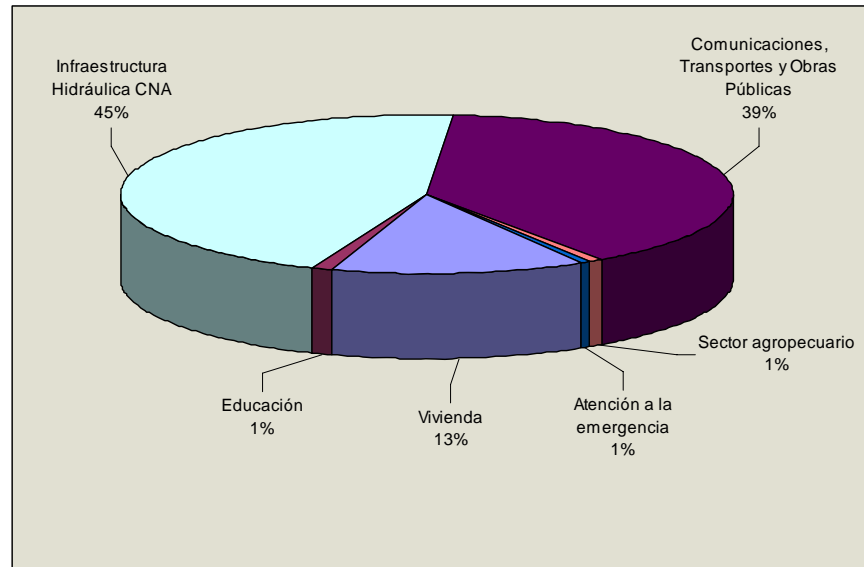
**Tabla 2.12 Resumen de los daños por efecto de las lluvias**

Concepto	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)	Porcentaje del total
Infraestructura social				
Vivienda	54,546.2	14,767.1	69,313.3	13.4
Educación	5,000.0		5,000.0	1.0
Salud		22.8	22.8	0.0
Infraestructura Hidráulica CNA	84,400.0	150,000.0	234,400.0	45.4
<b>Subtotal</b>	<b>143,946.2</b>	<b>164,789.9</b>	<b>308,736.1</b>	<b>59.8</b>
Infraestructura económica				
Comunicaciones, Transportes y Obras Públicas	200,000.0		200,000.0	38.7
<b>Subtotal</b>	<b>200,000.0</b>		<b>200,000.0</b>	<b>38.7</b>
Sectores productivos				
Sector agropecuario		4,764.5	4,764.5	0.9
<b>Subtotal</b>		<b>4,764.5</b>	<b>4,764.5</b>	<b>0.9</b>
<b>Atención a la emergencia</b>		<b>2,760.0</b>	<b>2,760.0</b>	<b>0.6</b>
<b>Total General</b>	<b>343,946.2</b>	<b>172,314.4</b>	<b>516,260.6</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia con información recolectada

En la siguiente figura se observa el porcentaje de las afectaciones en cada uno de los sectores. Como se mencionó anteriormente, los daños más graves los sufrió la infraestructura hidráulica, ya que absorbió el 45.4% del monto total de daños (234.4 millones de pesos), seguida del sector de comunicaciones, transportes y obras públicas con el 38.7% de las afectaciones (200 millones de pesos).





**Figura 2.35 Porcentaje del monto de los daños por tipo de sector**

### **Características socioeconómicas del estado de Chihuahua**

El estado de Chihuahua, dividido en 67 municipios, es el más extenso del país, representa la octava parte del territorio nacional. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2005 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total es de 3, 241,444 habitantes, con una concentración muy alta en pocas ciudades, siendo la más poblada, Ciudad Juárez, como se observa en la tabla 2.13.

Aproximadamente el 60% de la población del estado se concentra principalmente 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.

En lo que se refiere a 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, en 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. Así mismo, otro de los recursos económicos de mayor trascendencia en el estado es la silvicultura, el cual posee una de las extensiones más importante de bosque en la República Mexicana junto al estado de Durango.

En cuanto al municipio de Juárez (antes denominado Paso del Norte), se encuentra situado en un extenso valle a orillas del Río Bravo, limita al norte con la Ciudad de El Paso, Texas, al sur con los médanos de Samalayuca, al este con el valle de Juárez y al oeste con San Jerónimo, cuenta con una altitud de 1,144 msnm; su clima es árido y extremo, en el verano alcanza una temperatura de 45° C y durante el invierno ésta llega a descender hasta los -10° C.

Según el Plan de Desarrollo Urbano del centro de población de Ciudad Juárez (PDU 2003), el territorio municipal cuenta con una superficie de 3,567 km<sup>2</sup>, de los que 230 km<sup>2</sup> están ocupados por la mancha urbana. En tan sólo 20 años se ha duplicado la superficie de la ciudad, teniendo una densidad de 339 hab/km<sup>2</sup>, lo que representa un problema debido al asentamiento de viviendas en zonas irregulares que a su vez ocasiona problemas de abastecimiento de los servicios básicos.

La población del estado es heterogénea debido a la migración de todos los estados del país (principalmente de Coahuila, Durango, Zacatecas y Veracruz). En el caso de Ciudad Juárez un 74.5% de la población, dos generaciones atrás, no pertenecían a esa ciudad fronteriza. Esto también ocasiona problemas de tipo social debido a la adaptación de esta población a una nueva ciudad con otra dinámica social.

La principal actividad económica es la industria, el municipio de Juárez alberga la segunda mayor cantidad de maquiladoras de México (después de Tijuana), lo cual convierte a este municipio en un punto atractivo de inmigración para personas de otras partes de la República, actualmente el municipio alberga la quinta mayor área metropolitana de México.

La economía del municipio de Juárez se encuentra fuertemente ligada a los Estados Unidos de Norteamérica, principalmente en lo que respecta a la industria maquiladora, sin embargo esto también ha representado problemas, como se evidenció durante los años de 2001 y 2002 con la pérdida de empleos en esta industria.

Las tendencias de mediano plazo apuntan a que la población del municipio seguirá creciendo con tasas altas. Estimaciones diversas coinciden en que la población se duplicará en 15 ó 20 años. Esto implica que, a pesar de las variaciones de la economía mundial que impactan en la industria maquiladora, Juárez seguirá siendo atractiva como opción migratoria, circunstancia, que a la vez representa oportunidades y retos, es un elemento fundamental en la planeación, especialmente en la de largo plazo. Si el crecimiento continúa como hasta ahora, los problemas sociales, territoriales y económicos se agudizarán.

Debido a la dinámica poblacional mencionada anteriormente, la ciudad presenta problemas sociales que se expresan en la marginación y desprotección de la población más vulnerable, en la desintegración familiar, en los rezagos de educación, salud y vivienda y en la delincuencia, lo que la convierte en una de las ciudades con una de las problemáticas más complejas del país.

El grado de marginación que ocupa el estado en el contexto nacional es bajo y en el caso del municipio de Juárez es muy bajo como se puede observar en la tabla 2.13, ya que junto con el municipio de Chihuahua (capital del estado) son los que concentran la mayor actividad económica del estado.

**Tabla 2.13 Grado de Marginación del Municipio de Juárez**

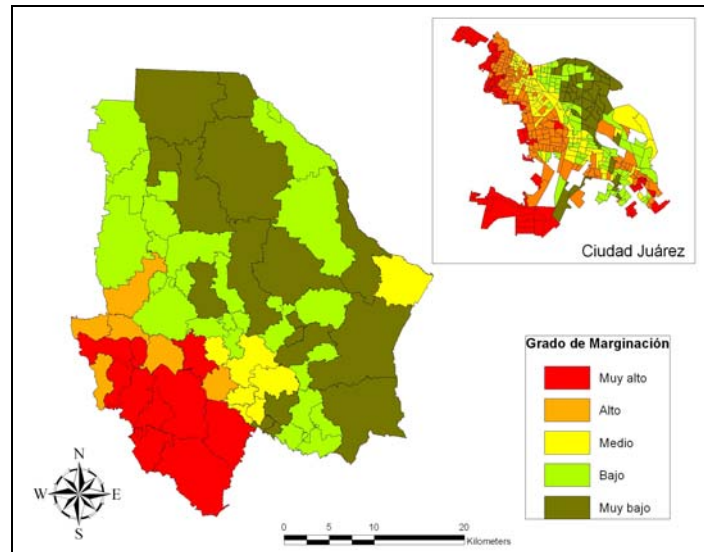
Entidad federativa / municipio	Población total	% Población analfabeta de 15 años o más	% Población sin primaria completa de 15 años o más	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	Grado de marginación
<b>Estado Chihuahua</b>	<b>3,241,444</b>	<b>4.4</b>	<b>18.8</b>	<b>4.3</b>	<b>6.5</b>	<b>31.9</b>	
Chihuahua	758,791	1.6	10.5	0.4	1.6	22.7	Muy bajo
Juárez	1,313,338	2.4	13.8	0.4	1.7	36.0	Muy bajo

Fuente: Consejo Nacional de Población (CONAPO)

Nota: Sólo se muestran algunos de los datos utilizados por CONAPO para la elaboración del grado de marginación 2005.

Ciudad Juárez se encuentra entre las siete áreas urbanas más pobladas del país (ocupa el quinto lugar de las áreas urbanas con más de 100 mil habitantes, después de México, Guadalajara, Monterrey y Puebla). Las áreas urbanas de Puebla y Juárez son las que presentan mayores proporciones de población en Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) con alta y muy alta marginación, respectivamente.

En Juárez, los porcentajes de población con alta y muy alta marginación (33.3 por ciento y 11.7 por ciento respectivamente) son de los más altos del país, sólo después de Puebla, lo que equivale a un total de 542 mil personas que residen en AGEB con condiciones sociales precarias. La figura 2.36 muestra el grado de marginación del estado, así como la marginación urbana que presenta la ciudad<sup>3</sup>.

**Figura 2.36 Grado de Marginación de Chihuahua y Grado de Marginación Urbana del municipio de Juárez**

Fuente: Elaboración propia con información del CONAPO

<sup>3</sup> El índice de marginación urbana es elaborado por el Consejo Nacional de Población, con el fin de evaluar con base en criterios objetivos, las carencias sociales en distintas colonias, barrios, o zonas de la ciudad. Entre las múltiples aplicaciones de este índice, destacan tres por su relevancia para la política social. En primer lugar, puede ser utilizado como criterio para establecer prioridades de política social a escala local, al proporcionar una medida objetiva que permite ordenar las AGEB que integran cada ciudad de acuerdo con sus carencias sociales. En segundo lugar, los resultados del índice pueden ser utilizados para construir indicadores generales de la magnitud de la marginación urbana para distintas ciudades del país, a través de variables como el porcentaje de población residente en AGEB de alta y muy alta marginación. Por último, los resultados del índice también pueden servir de insumo para el análisis de la distribución y concentración espacial de la población, con las condiciones socioeconómicas más desfavorables en las distintas ciudades del país.

**Atención de la emergencia**

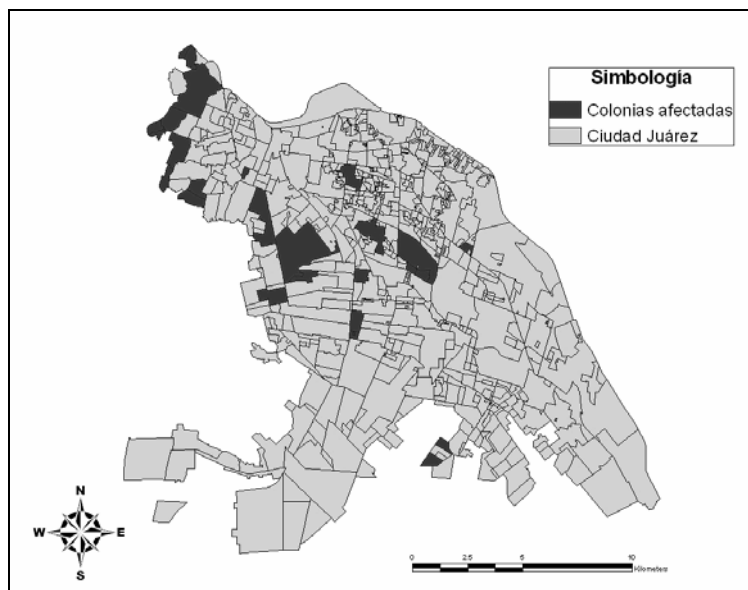
Debido a las lluvias ocurridas entre julio y agosto de 2006 se emitieron dos declaratorias de emergencia y dos de desastre para el municipio de Juárez por afectaciones en varias colonias, principalmente del norponiente y suroriente de la ciudad (tabla 2.14).

**Tabla 2.14 Colonias con mayores afectaciones a causa de las lluvias**

Colonias afectadas
<b>Colonias con mayor índice de inundación</b>
Rincones de Salvarcar Mezquital Villas del Sur Pradera Dorada Infonavit Casas Grandes Juanita Luna Hacienda las Torres 1ra y 6ta etapa Los Naranjos Villa Residencial Palmas del Sol Los Arcos Gómez Morín
<b>Colonias con afectaciones moderadas y en riesgo</b>
Fronteriza baja La Presa
<b>Colonias evacuadas</b>
Luis Olague Morelos Independencia Andrés Figueroa. Villas del sur

Fuente: Secretaría de Seguridad Pública del Estado de Chihuahua

Cabe mencionar que las afectaciones no se focalizaron en un sólo punto, como sucede en la mayoría de los casos con este tipo de fenómenos. Como se observa en la figura 2.37 las colonias afectadas coinciden en su mayoría con las que cuentan con los mayores grados de marginación urbana de la figura anterior.



**Figura 2.37 Colonias afectadas a causa de las lluvias**

Las inundaciones se debieron principalmente a que las intensas lluvias ocasionaron el desbordamiento del río Bravo y de cuatro diques que afectaron gravemente a diversas colonias asentadas en los alrededores (figura 2.38), mientras que otros 15 diques se mantuvieron en alerta máxima.



**Figura 2.38** Desbordamiento del dique La Montada sobre la Colonia Fronteriza Baja

Se activaron seis refugios temporales en las colonias más afectadas, que albergaron en el momento más álgido de la emergencia a 621 personas. Los refugios temporales que atendieron a un mayor número de pobladores fueron los gimnasios Urbino Zea y Kiki Romero, con poco más de 200 personas, respectivamente (ver tabla 2.15).

**Tabla 2.15** Refugios temporales habilitados

Refugios temporales habilitados	Personas atendidas
Gimnasio Urbano Zea	217
Gimnasio Kiki Romero	205
Gimnasio Allende	54
Gimnasio Chavira	88
Gimnasio Bertha Shio	17
Gimnasio Anapra	40
Total	621

Fuente: Centro Nacional de Comunicaciones, DGPC-SEGOB



**Figura 2.39 Refugios temporales habilitados**

Para la atención a la emergencia fueron entregados al municipio un total de cinco mil despensas, diez mil cobertores y ochenta mil litros de agua, entre otros apoyos. Así mismo, la Secretaría de Fomento Social de la Frontera, y otras asociaciones, entregaron despensas y víveres que no pudieron ser cuantificados dentro de este documento (ver tabla 2.16 y 2.17).

**Tabla 2.16 Apoyos entregados**

Concepto	Cantidad	Monto (miles de pesos)
Despensas	5,000	650
Cobertores	10,000	1,100
Láminas de cartón	2,000	240
Colchonetas	3,000	450
Agua (litros)	80,000	320
<b>Total</b>		<b>2,760</b>

Fuente: Secretaría de Desarrollo Social

**Tabla 2.17 Apoyos donados**

Concepto	Cantidad
Despensas	5,281
Agua (galón de 4 litros)	8,444
Otros víveres	1,031

Cabe resaltar la participación de diversas asociaciones para el restablecimiento de las colonias. Tal fue el caso de la Fundación del Empresariado Chihuahuense (FECHAC), la cual donó 28 motobombas para desaguar las colonias inundadas.

### Infraestructura social

Como en la mayoría de las ocasiones, el sector que sufrió los mayores daños fue el sector social (59.8% del monto estimado de los daños), en especial la infraestructura hidráulica, representando el 45.4% del monto total de daños. Otro de los sectores con graves afectaciones fue el de la vivienda, que si bien sólo representó el 13.4% del monto total de los daños, a nivel

microsocial representó un verdadero desastre por la gran cantidad de familias afectadas en sus viviendas y enseres.

- **Sector vivienda**

Al igual que en la mayoría de los fenómenos de tipo hidrometeorológico, el sector de la vivienda sufrió daños de consideración que generaron el 13.4% del monto total de los daños ocasionados por las lluvias en el estado. En un principio se estimó que el número de viviendas afectadas ascendió a 4,111; sin embargo no todas cumplieron con la normatividad correspondiente para ser beneficiadas por los esquemas de ayuda. Del mismo modo, algunas viviendas que en un principio fueron reportadas con afectaciones, en la verificación física no contaban con ningún daño estructural ni de tipo parcial.

El levantamiento de los daños en las viviendas se llevó a cabo a través de mesas de atención a cargo del Instituto de Vivienda del Estado y la representación federal de la Secretaría de Desarrollo Social en la entidad (SEDESOL) (ver figura 2.40).



**Figura 2.40 Mesa de atención del Instituto de la Vivienda del estado**

La SEDESOL realizó la revisión y verificación de 43 colonias en las cuales, según los lineamientos del Fondo Nacional de Desastres (FONDEN), se reconocieron a 372 viviendas con afectaciones diversas, 126 con daños menores y 246 que serán reubicadas por encontrarse en zona de riesgo. Así mismo, con el fin de atender daños menores así como la limpieza y el desazolve de las viviendas, se proporcionaron 1,890 jornales, para lo cual se asignó un monto de poco más de 85 mil pesos para el Programa de Empleo Temporal (PET).

Para la reubicación de las familias, la Comisión Nacional del Agua realizó un estudio técnico para delimitar las zonas en riesgo. Con base en éste, se procedió a marcar las viviendas que requerirían ser demolidas (figura 2.41).





**Figura 2.41** Vivienda con marca para reubicación de sus ocupantes y sujeta a demolición en la colonia Fronteriza Baja

La tabla 2.18 muestra el número de viviendas que cubrieron los requisitos de acuerdo con las reglas de operación del FONDEN para recibir apoyo.

**Tabla 2.18 Viviendas validadas por FONDEN**

Daño menor	Reubicación	Total de viviendas afectadas	Monto total (miles de pesos)
126	246	372	10,021.4

Fuente: SEDESOL

Sin embargo, se reportaron viviendas que por diversos motivos no cumplieron los lineamientos para acceder a los recursos del fondo aunque sufrieron afectaciones a causa de las lluvias. En el diario local “El Diario Digital: Edición Cd. Juárez”, se publicó el documento Diagnóstico de Daños Generales elaborado por el Municipio y por el Estado, a través del cual se logró constatar algún tipo de daño en 2,704 viviendas, en distintas colonias. (Ver tabla 2.19).



**Tabla 2.19 Afectaciones en viviendas por colonias**

Colonia	Daño menor	Daño parcial	Daño total	Total de viviendas afectadas
Felipe Ángeles		137	298	435
Fronteriza Baja		350	70	420
Ampliación Fronteriza		300	7	307
Juanita Luna		250		250
La Mesita		287	28	315
Ladrillera y Ampliación Ladrillera		27	43	70
Anapra		35	25	60
La Conquista			80	80
San Francisco sarabia		60	5	65
Plutarco Elias Calles		60	20	80
Renovación		58	15	73
Siglo XXI		50	12	62
Rancho Anapra		60		60
Tarahumara		44		44
Lomas de Poleo		6		6
Puerto La Paz		56	1	57
Tiradores del Norte			16	16
Galeana			10	10
Pancho Villa	100			100
Riberas del Bravo VII	50			50
Azteca	50			50
López Mateos			37	37
Pradera Dorada	15			15
Jardines Residenciales	10			10
Las acequias	10			10
Bosques del Sol	10			10
Los Nogales	12			12
<b>Total</b>	<b>257</b>	<b>1,780</b>	<b>667</b>	<b>2,704</b>

Fuente: Diario Digital con fecha del 7 de agosto, con información del diagnóstico de daños generales elaborado por el gobierno municipal y estatal.



**Figura 2.42 Viviendas con diversas afectaciones**

Con base en las cifras anteriores y con el apoyo que asigna FONDEN<sup>4</sup>, de acuerdo con el tipo de daño en la vivienda, se estimó el monto de afectaciones en las viviendas que no fueron sujetas a recibir apoyo de dicho fondo, por un monto de 44 millones de pesos (ver detalle en tabla 2.20).

<sup>4</sup> Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 19 de septiembre de 2006.

Tabla 2.20 Estimación del monto de los daños por tipo de afectación

Colonia	Daño menor (miles de pesos)	Daño Parcial (miles de pesos)	Daño Total (miles de pesos)	Monto Total de viviendas afectadas (miles de pesos)
Felipe Ángeles		1,593.1	12,426.3	14,019.4
Fronteriza Baja		4,070.1	2,918.9	6,989.0
Ampliación Fronteriza		3,488.6	291.9	3,780.5
Juanita Luna		2,907.2		2,907.2
La Mesita		314.0	1,167.6	1,481.5
Ladrillera y Ampliación Ladrillera		500.0	1,793.1	2,293.1
Anapra		290.7	1,042.5	1,333.2
La Conquista		930.3	3,335.9	4,266.2
San Francisco sarabia		58.1	208.5	266.6
Plutarco Elías Calles		232.6	834.0	1,066.6
Renovación		674.5	625.5	1,300.0
Siglo XXI		139.5	500.4	639.9
Rancho Anapra				
Tarahumara				
Lomas de Poleo				
Puerto La Paz		11.6	41.7	53.3
Tiradores del Norte		186.1	667.2	853.2
Galeana		116.3	417.0	533.3
Pancho Villa	466.4			466.4
Riberas del Bravo VII	233.2			233.2
Azteca	233.2			233.2
López Mateos			1,542.9	1,542.9
Pradera Dorada	70.0			70.0
Jardines Residenciales	46.6			46.6
Las acequias	46.6			46.6
Bosques del Sol	46.6			46.6
Los Nogales	56.0			56.0
<b>Total</b>	<b>1,198.8</b>	<b>15,512.8</b>	<b>27,813.2</b>	<b>44,524.8</b>

Fuente: Estimaciones del CENAPRED con base en las cifras de las reglas de operación de FONDEN

Es importante tomar en cuenta que gran parte de las pérdidas se da en todo el menaje que pierden las familias en el interior de sus hogares. Para tal efecto, y de acuerdo con experiencias en evaluaciones anteriores realizadas por el Centro, se estimó una pérdida promedio por concepto de enseres de 6,000 pesos en viviendas con daño parcial y daño total. Lo anterior arroja una estimación de pérdidas en ese rubro por un total de 14 millones 682 mil pesos.

En total, las pérdidas calculadas en el sector vivienda, tanto por daños en infraestructura como por perjuicios en enseres, se estimaron en 69 millones de pesos, (tabla 2.21).

Tabla 2.21 Resumen de daños en vivienda

Resumen de daños	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)
Viviendas con apoyo del FONDEN	10,021		10,021
Jornales para atender los daños		85	85
Viviendas sin apoyo del FONDEN	44,525		44,525
Enseres		14,682	14,682
<b>Total</b>	<b>54,546</b>	<b>14,767</b>	<b>69,313</b>

Fuente: Estimaciones del CENAPRED

- **Sector Salud**

Con lo que respecta a la infraestructura del sector salud, afortunadamente ésta no sufrió mayores perjuicios, ya que no se produjeron daños en hospitales ni en clínicas de salud. Sin embargo, lamentablemente, de acuerdo con la Unidad Estatal de Protección Civil, se reportaron 4 decesos (3 mujeres y un menor).

Por otro lado, se realizaron las acciones correspondientes por parte del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica (CENAVECE) en conjunto con los servicios estatales de salud, conformando brigadas de más de 100 trabajadores de la salud para realizar las actividades de vigilancia epidemiológica y atención médica a la población (figura 2.43).



Figura 2.43 Acciones para la atención de la salud en colonias afectadas

Las brigadas visitaron diez localidades, proporcionando 1,218 consultas, principalmente por infecciones respiratorias agudas (IRA's) y por enfermedades diarreicas agudas (EDA's). También fueron distribuidos sobres de Vida Suero Oral, entre otras acciones que se detallan en la tabla 2.22. En este caso, sólo por el concepto de distribución de Vida Suero Oral y por la distribución de frascos de plata coloidal se estimaron gastos contabilizados en 22,816 pesos.

**Tabla 2.22 Acciones para la atención de la salud en colonias afectadas**

Acciones	Número
<b>Vigilancia epidemiológica</b>	
Localidades visitadas	10
Consultas	1,218
Casas visitadas	4,898
Personas protegidas	13,709
Distribución de Vida Suero Oral (sobres)	7,008
Distribución de Plata Coloidal (frascos)	1,706
<b>Control de vectores</b>	
Control larvario	1,494 (hectáreas)
Personas protegidas	134,637

Fuente: Comunicado no. 468 de la Secretaría de Salud

Por otra parte, se brindaron pláticas para reiterar la importancia de las enfermedades transmitidas por vector, principalmente el dengue, ya que la lluvia y las inundaciones que se presentaron podían crear las condiciones propicias para su desarrollo. Para tal efecto, se promovió la estrategia “Patio Limpio”, que consistió principalmente en campañas de limpieza en coordinación con autoridades municipales, de salud y la comunidad, para evitar que se permitiera la acumulación de agua estancada en las casas.

- **Sector educativo**

Dentro del sector de la educación se reportaron afectaciones en 34 planteles educativos con daños menores y solamente dos con mayores percances, aunque sin daño estructural de por medio. En este caso no fueron afectados ni el personal académico, ni alumnos ya que en el momento en que se presentaron las inundaciones aún no iniciaba el ciclo escolar. Las afectaciones en este sector se estimaron en 5 millones de pesos. Desafortunadamente, durante la visita de campo no se pudo obtener información más pormenorizada acerca de los planteles que fueron afectados, ubicación, nivel y tipo de afectaciones más detalladas.

- **Infraestructura hidráulica**

Este sector fue el que sufrió los daños más severos, de hecho concentró el 45% del monto total de las afectaciones. Así, al igual que ocurrió con la mayoría de los perjuicios en la infraestructura del municipio, éstos se debieron principalmente a la falta de mantenimiento. Dentro de las principales afectaciones se encuentran daños estructurales en nueve de los 76 diques contenedores existentes en el municipio (ver figura 2.44 y 2.45).



**Figura 2.44 Desbordamiento del dique La Montada**



**Figura 2.45 Afectaciones en el dique Los Ojitos**

Según el boletín de prensa emitido por el municipio de Juárez, con fecha del 24 de agosto de 2006, dentro de la inversión para la restauración de la infraestructura hidráulica se incluyó el reforzamiento de los diques que fueron los que resultaron más dañados por las lluvias: la Fronteriza, Benito Juárez y La Trituradora. En ese sentido, se tomó un acuerdo en donde la Junta Central de Agua y Saneamiento y la Junta Municipal de Aguas fueran apoyadas por el FONDEN a fin de cubrir el 50% de los daños en infraestructura hidráulica mismos que fueron estimados en alrededor de 4 millones 400 mil pesos.

El costo de la rehabilitación de los diques, según información de la sesión del martes 5 de septiembre de la Cámara de Diputados, fue de 125 millones de pesos, así mismo se requirió de inversión para la reconstrucción y rehabilitación del equipamiento urbano.

En resumen, en este sector se estimaron daños por un monto aproximado de 234.4 millones de pesos, convirtiéndolo en el que mayores perjuicios sufrió ya que absorbió el 45.4% del monto total de afectaciones (ver tabla 2.23).

**Tabla 2.23 Daños en infraestructura hidráulica**

Concepto	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)
Apoyo Junta Central de Saneamiento	4,400		4,400
Daños en infraestructura del drenaje pluvial	80,000		80,000
Rehabilitación de diques y drenes		125,000	125,000
Rehabilitación y reconstrucción de equipamiento urbano		25,000	25,000
<b>Total</b>	<b>84,400</b>	<b>150,000</b>	<b>234,400</b>

Fuente: Boletín de prensa del municipio, sesión de la Cámara de Diputados.

### Infraestructura económica

La infraestructura económica, después del sector social, fue la que mayores perjuicios sufrió ya que absorbió el 38.7% de los daños totales, principalmente debido a que las lluvias ocasionaron graves afectaciones en vialidades, edificios y parques, pertenecientes al espacio público.

- **Sector eléctrico**

En este sector no se tuvieron grandes pérdidas; sólo se reportó la caída de 19 postes. En este caso no se pudo contar con mayor información que permitiera realizar una cuantificación precisa.

- **Sector comunicaciones, transportes y obras públicas**

Como es habitual en este tipo de fenómenos, uno de los sectores más afectados es el de las carreteras; sin embargo en este caso, sólo se presentaron daños en dos tramos carreteros, como se detalla en la tabla 2.24.

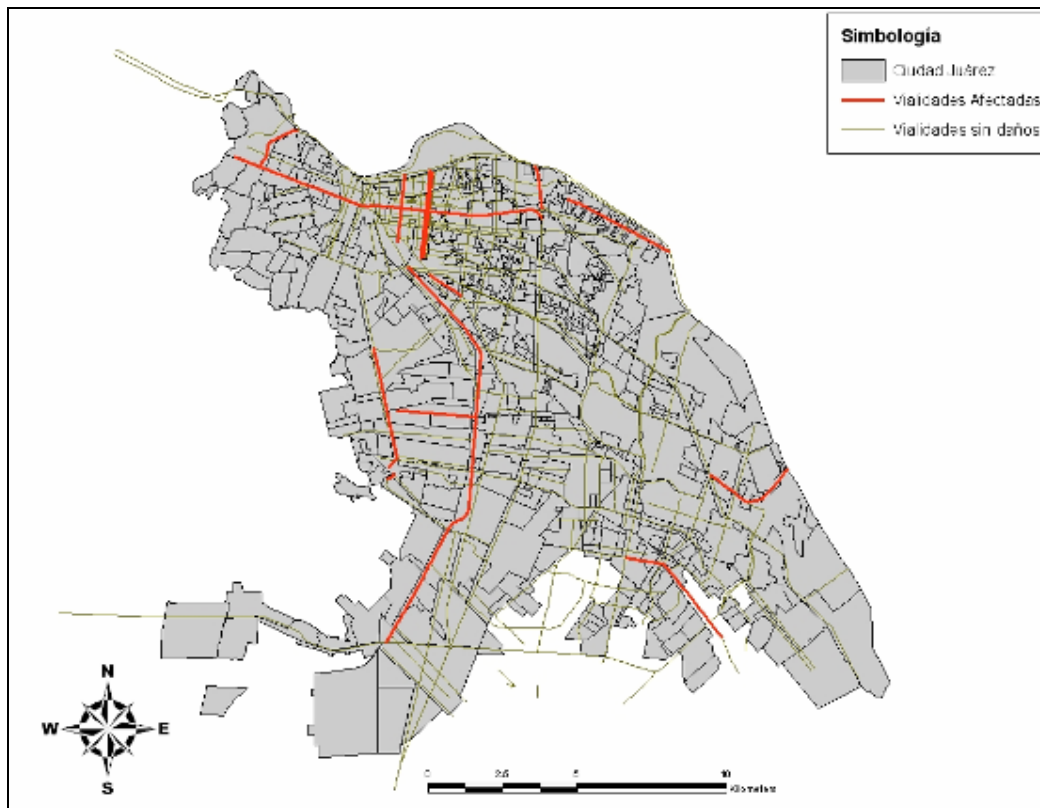


**Tabla 2.24 Afectaciones en carreteras a causa de las lluvias**

Carretera/tramo /puente	Tipo de red	Ubicación del daño (km)	Descripción de daño	Acciones realizadas	Tránsito diario promedio anual afectado
Cd. Juárez - Agua Prieta	Red básica fuera de corredores	13+000, 16+000, 21+000, 22+000	Debido a lluvias intensas en la zona, se presentaron tirantes de agua de hasta un metro	Se colocó señalamiento preventivo. Entre las 17:00 y las 19:30. del día 1 de agosto. Se permitió el paso únicamente a vehículos pesados.	2,080
Cd. Juárez – Janos					

Fuente: Subsecretaría de Infraestructura Dirección General de Conservación de Carreteras

Las principales afectaciones se presentaron en obras públicas dado que es poco el mantenimiento que se les proporciona. En la figura 2.46 se muestran las vías principales afectadas en toda la ciudad, tales como el eje vial Juan Gabriel, las avenidas Paseo Triunfo de la República, 16 de Septiembre, Oscar Flores, Manuel Gómez Morín, Santiago Blancas, Jilotepec, Islas Salomón, Arroyo de las Víboras, Calzada del Río, Heroico Colegio Militar, De los Aztecas, 5 de Mayo, Panamá, Costa Rica, Rafael Pérez Serna, y Ponciano Arriaga, entre otras.

**Figura 2.46 Vialidades principales afectadas**

El rezago en infraestructura que tiene el municipio de Juárez, evidenció la existencia de sitios sumamente vulnerables, lo que se acentuó con la presencia del fenómeno; en este caso un 95% de las calles del oriente se encuentran pavimentadas, por el contrario la gran mayoría de las calles del poniente no lo están. Fue así que varias colonias y fraccionamientos tuvieron graves afectaciones, principalmente deslaves, hundimientos, bordes, grietas y parches desnivelados que representan problemas para la circulación de vehículos.





**Figura 2.47 Calle afectada a causa de las lluvias**

En cuanto a obras públicas se refiere, 17 parques de la ciudad quedaron completamente destruidos, lo que obligó a rehabilitarlos por completo con recursos presupuestados para dar mantenimiento ordinario. Las afectaciones a los parques comprenden 208 mil 742 metros cuadrados, distribuidos principalmente en colonias del poniente que fueron las más afectadas, por ejemplo: 16 de Septiembre, Bella Provincia, Chaveña, Del Real, Felipe Ángeles, Hermenegildo Galeana, Independencia II, entre otras.

En algunos parques que fueron seriamente afectados se requirió de una mayor inversión, por lo que se llegaron a emplear recursos que la Dirección de Obras Públicas tenía contemplados para dar mantenimiento a los mismos en lo que restaba del año.

Así mismo, para atender los daños en las calles se activó un programa de bacheo emergente a través de 50 cuadrillas distribuidas en 8 sectores, a fin de reparar poco más de 240 mil metros cuadrados antes de finalizar 2006.

Las acciones puestas en marcha tuvieron como fin trabajar sobre las vialidades primarias y las principales colonias de la ciudad en donde también se incluyen trabajos de limpieza de parques, limpieza de calles y la reparación de la carpeta asfáltica.

Finalmente, para atender las afectaciones en este sector, según el boletín de prensa de la Secretaría de Desarrollo Social con fecha del 6 de septiembre, junto con el municipio validaron<sup>5</sup> 200 millones de pesos en daños a la carpeta asfáltica ocasionados por las lluvias; la federación aportó el 20% (40 millones de pesos).

### **Sectores productivos**

- **Sector agropecuario**

Como en otros casos, las lluvias no sólo ocasionaron estragos en ciertos sectores, ya que en el caso de esta región ha venido a beneficiar a la producción agrícola del Valle de Juárez, que comprende los municipios de Juárez, Guadalupe y Praxedis G. Guerrero.

<sup>5</sup> En este caso también se encontraban daños en la carpeta asfáltica que no fueron considerados de apoyo por no ser adjudicados al fenómeno, por lo que los recursos según el Comité Evaluador que se instaura en este tipo de fenómenos, consideró que con la cantidad descrita se podían atender los daños ocasionados por las lluvias.

El sector agropecuario no fue tan afectado, ya que los cultivos aún no se encontraban en la etapa de cosecha, lo que evitó que el agua ocasionara daños en los sembradíos de algodón, sorgo, cebolla, calabacita, melón, sandía, tomate y chile predominantes en la región, correspondientes a los cultivos de primavera verano. Las únicas afectaciones se presentaron en las zonas cercanas a los arroyos que fueron inundadas por el agua.

Las precipitaciones no representaron un daño directo para los sembradíos, al contrario, propiciarán mejores condiciones para su desarrollo en el próximo ciclo agrícola debido al alto porcentaje de humedad y la calidad del agua pluvial. Se puede decir que la lluvia trajo mayores beneficios principalmente después de la larga sequía que había azotado al estado.

Las pérdidas que se presentaron en este sector fueron indirectas, ya que, como se mencionó anteriormente, aún no se encontraban en etapa de cosecha.

En total, a causa de las lluvias fueron afectadas 127.5 hectáreas de alfalfa, 131 de algodón y 12 de cultivos perennes, así como 25 de sorgo (ver tabla 2.25).

**Tabla 2.25 Cultivos afectados**

Cultivo	Hectáreas afectadas	Rendimiento	Precio medio rural	Total (miles de pesos)
Alfalfa	127.5	16.2	1,200	2,478.6
Algodón	131	2.59	5,280	1,791.5
Sorgo	25	32	330	264.0
Cultivos perennes	12	16	1,200	230.4
<b>Total</b>	<b>295.5</b>			<b>4,764.5</b>

Fuente: El Diario en entrevista con representante de la SAGARPA y SIACON

Las parcelas dañadas se ubican en los municipios de Juárez, Praxedis G. Guerrero y Guadalupe, Distrito Bravos. En conjunto, las pérdidas se estimaron, con base en el Anuario Estadístico de producción Agrícola (SAGARPA), en poco menos de 5 millones de pesos.

Según la SAGARPA, los cultivos afectados pertenecen a 60 productores, a quienes les serán cubiertas sus pérdidas por el Fondo para Apoyo a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC).



**Figura 2.48 Cultivos inundados**

- **Comercio, servicios e industria**

Las principales afectaciones se presentaron en la industria maquiladora principalmente por el incremento del ausentismo laboral, lo que frenó temporalmente el proceso de producción. El ausentismo se debió principalmente a la dificultad de transportarse por la mala condición de las vialidades. Según información de varias fuentes, en el sector maquilador trabajan alrededor de 240 mil personas, la mayoría en primer turno, en donde se presentó el mayor ausentismo ya que las lluvias se presentaron en la noche.

La mayor parte de los trabajadores del sector maquilador se reportó que viven en la zona poniente (que en su mayoría no se encuentra pavimentada). Sin embargo, posteriormente se diseñó un plan mediante el cual se pudieran reponer las horas que no fueron laboradas para evitar las pérdidas en este sector.

Así mismo, se presentaron algunas afectaciones en maquinaria, para lo cual el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) proporcionaría fondos con el fin de adquirir maquinaria para poder brindar ayuda a los pequeños empresarios que a causa de las inundaciones perdieron equipo.

El apoyo anteriormente mencionado sería hasta por 250 mil pesos para cada taller, para lo cual se realizó la integración de un padrón y la verificación de los sitios afectados. Dentro de los requisitos para formar parte de este padrón se encuentra el que la empresa esté conformada por un mínimo de 5 personas, principalmente con lazos familiares, y continuar con el trabajo durante un año como mínimo.

En el momento de realizar este documento aún no se realizaba la integración de dicho padrón por lo que no fue posible cuantificar el monto total de los apoyos entregados.

## **Conclusiones**

El municipio de Juárez sufrió las consecuencias de precipitaciones extraordinarias, quedando de manifiesto la falta de infraestructura adecuada para el manejo del agua pluvial, así como las condiciones de vulnerabilidad de los asentamientos irregulares principalmente de la zona poniente de la ciudad.

El efecto de las lluvias fue evidente principalmente en las vialidades y calles, que fueron las que mayores daños presentaron junto con la infraestructura hidráulica y el sector vivienda, lo que convirtió a una gran proporción de los habitantes del municipio en damnificados.

El sector hidráulico fue el que mayor monto requirió para la reparación de sus afectaciones ya que absorbió el 45.5% del monto total de los daños, seguido por el de comunicaciones, transportes y obras públicas que representó el 38.7% de los prejuicios.

El principal problema factor para los niveles de afectación descritos, es el hecho de que la ciudad ha crecido exponencialmente, sin planificación ante este tipo de fenómenos. Se sabe que un fenómeno similar ocurrió hace aproximadamente 20 años, debido a lo cual no se consideraba la necesidad de crear estructuras adecuadas ya que no es un fenómeno que se presente constantemente, sin embargo es muy probable que si no se crean las obras de mitigación adecuadas, se vuelvan a presentar afectaciones de consideración ante un fenómeno similar.

Se puede afirmar que, la ciudad mantendrá un ritmo constante de crecimiento, ya que, por albergar una proporción importante de la industria maquiladora nacional, la vuelve un polo de atracción, en donde frecuentemente se requiere de una gran cantidad de empleados (en el momento del desastre se requerían de 10 a 15 mil), sin embargo el municipio no puede

corresponder en el mismo ritmo, a la demanda de vivienda y de servicios básicos que la nueva población demanda.

En algunos sectores afectados, se llegó a considerar que la respuesta por parte de la federación en cuanto a los recursos autorizados por FONDEN era insuficiente en comparación a la magnitud de las afectaciones, sin embargo, no se debe que perder de vista que el fondo, sólo atiende los problemas originados directamente por el fenómeno, lo cual contempla el Comité de Evaluación que se instaura en este tipo de fenómenos.

Como se ha mencionado, las lluvias de esta magnitud son poco comunes en esta región, aunado a que los perjuicios se concentraron en los sectores que requieren de un mantenimiento constante, por lo que no se consideró que gran parte de los daños fueran consecuencia directa del fenómeno. En este sentido es necesario procurar las acciones de mantenimiento en los sectores mencionados, antes de la temporada de lluvias para mitigar los posibles daños que puedan ocasionar en la población.

## 2.1.2 Características e impacto socioeconómico del huracán John en el estado de Baja California Sur

### 2.1.2.1 Presentación

Las precipitaciones registradas durante los días 1, 2 y 3 de septiembre del 2006, en el estado de Baja California Sur, se debieron a la presencia del huracán John, 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.

Debido a lo anterior, el CENAPRED organizó una misión de evaluación, con el fin de conocer, tanto las características de fenómeno, como el impacto socioeconómico que provocó el mismo en la región. Dicha misión estuvo conformada por dos investigadores de la Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos y dos más del Área de Estudios Económicos y Sociales.

### 2.1.2.2 Características del fenómeno

#### 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 aproximada 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. Las zonas de mayor incidencia y frecuencia son: Punta Abrejos, 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 2.26 Ciclones tropicales que han tocado tierra en el estado de Baja California Sur**

Nombre	Clasificación	Fecha
No asignado	Huracán 1	11/09/1949
No asignado	Huracán 1	17/07/1954
No asignado	Huracán 1	04/10/1957
No asignado	Tormenta Tropical	11/09/1958
No asignado	Huracán 1	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 1	31/08/1967
Olivia	Tormenta Tropical	13/10/1967
Pauline	Huracán 1	02/10/1968
Olivia	Depresión Tropical	30/09/1971
Irah	Huracán 1	26/09/1973
Kathleen	Tormenta Tropical	10/09/1976
Doreen	Huracán 1	15/08/1977
Irwin	Depresión Tropical	30/08/1981
Lidia	Tormenta Tropical	07/10/1981

*Continúa*

**Tabla 2.26 Ciclones tropicales que han tocado tierra en el estado de Baja California Sur**

Nombre	Clasificación	Fecha
Polo	Depresión Tropical	03/10/1984
Kiko	Huracán 3	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 1	13/09/1996
Nora	Huracán 1	25/09/1997
Grez	Tormenta Tropical	07/09/1999
Juliette	Tormenta Tropical	29/09/2001
Ignacio	Tormenta Tropical	26/08/2003
Marty	Huracán 1	22/09/2003

Los huracanes Ignacio y Marty afectaron al estado de Baja California Sur entre los días 26 de agosto y 22 de septiembre, del 2003, declarándose, en ambos casos, los cinco municipios del estado como zonas de desastre. Los mayores daños se reportaron para el caso del huracán Marty.

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 2.27 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-octubre-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."

Fuente: CIESAS, Virginia Acosta

### Descripción del fenómeno

#### Características físicas del huracán John: origen, evolución y trayectoria

El huracán John se formó como resultado de la intensificación de la onda tropical número 30, la cual se originó a partir de una zona de baja presión localizada aproximadamente a 450 km, al sur del golfo de Tehuantepec.

Durante la mañana del día 28 de agosto, el sistema se organizó y convirtió en la depresión tropical No. 11E, a las 16 horas de ese mismo día, cuando su centro se encontraba a 255 km al sur de Puerto Ángel, Oaxaca; la DT-1E se desarrolló en la tormenta tropical John con vientos máximos sostenidos de 75 km/h, rachas de 90 km/h y desplazamiento hacia oeste – noroeste.



En la mañana del 29 de agosto, a una distancia de 230 km al suroeste de Puerto Escondido, Oaxaca, John se convirtió en el sexto huracán de la temporada en el Pacífico aumentando la fuerza de sus vientos máximos sostenidos a 130 km/h con rachas de 155 km/h. Durante el día 29 John alcanzó la categoría III en la Escala de Saffir – Simpson y para la mañana del día 30 de agosto, John alcanzó su máxima intensidad, con vientos máximos sostenidos, cerca de su centro, de 215 km/h y rachas de 265 km/h, como huracán de categoría IV. El ojo se ubicó a 135 km al suroeste de Zihuatanejo, Guerrero.

El 31 de agosto John se ubicó a 185 km al oeste de Puerto Vallarta, Jalisco y disminuyó de intensidad a categoría II. Al día siguiente, el 1° de septiembre a las 04 horas, nuevamente se intensificó a categoría III, localizándose su centro a 165 km al sur – sureste de San José del Cabo, B.C.S., y a las 15 horas el centro del ciclón se ubicó a 90 km al sur – sureste de San José del Cabo. A las 18 horas, John disminuyó de categoría II con vientos máximos sostenidos de 175 km./h y rachas de 215 km/h.

A las 19:20 horas (tiempo del centro), la muralla que rodea al ojo del huracán comenzó a golpear la línea de costa. Posteriormente, a las 22 horas, el ojo del huracán, con diámetro de 18 km, se encontró en tierra cerca de la población de El Saucito, Baja California Sur, con vientos máximos de 175 km/h y rachas de 210 km./h.

A las 02 horas del 2 de septiembre, el centro del huracán se localizó a 60 km al sureste de La Paz. Durante la tarde, John se degradó a tormenta tropical a 50 km Al nor-noreste de Ciudad Constitución, B.C.S.

El 3 de septiembre por la mañana, John se localizó en tierra a 45 km al oeste-suroeste de Mulegé, con vientos máximos de 85 km/h y rachas de 100 km/h. Por la noche, disminuyó a depresión tropical a 80 km al noroeste de Santa Rosalía.

Finalmente, a las 11 horas del 4 de septiembre John, con centro sobre el golfo de California, a 45 km al este-noreste de Bahía de los Ángeles, Baja California, inició su proceso de disipación

**Tabla 2.28 Evolución del huracán John**

<b>Evolución</b>	<b>Fecha / Hora</b>
Depresión Tropical	Agosto 28 / 11:00 h
Tormenta Tropical	Agosto 28 / 17:00 h
Huracán	Agosto 29 / 11:00 h
Tormenta Tropical	Septiembre 2 / 17:00 h
Depresión Tropical	Septiembre 4 / 20:00 h
Disipación	Septiembre 4 / 11:00 h

A lo largo de las 168 h de duración de John, mantuvo una dirección general hacia el nornoroeste. Algunos datos relevantes de este meteoro se presentan a continuación:

**Tabla 2.29 Resumen del Ciclón Tropical**

Duración	168 horas
Recorrido	2,765 Km.
Intensidad máxima de los viento	15 km/h con rachas de 265 km, el 30 de agosto a las 15 GMT
Presión mínima central	948 hPa el 30 de agosto a las 11:00 h
Lluvias máximas en 24 horas	275.5 mm en Los Planes, Baja California Sur del 2 al 3 de septiembre

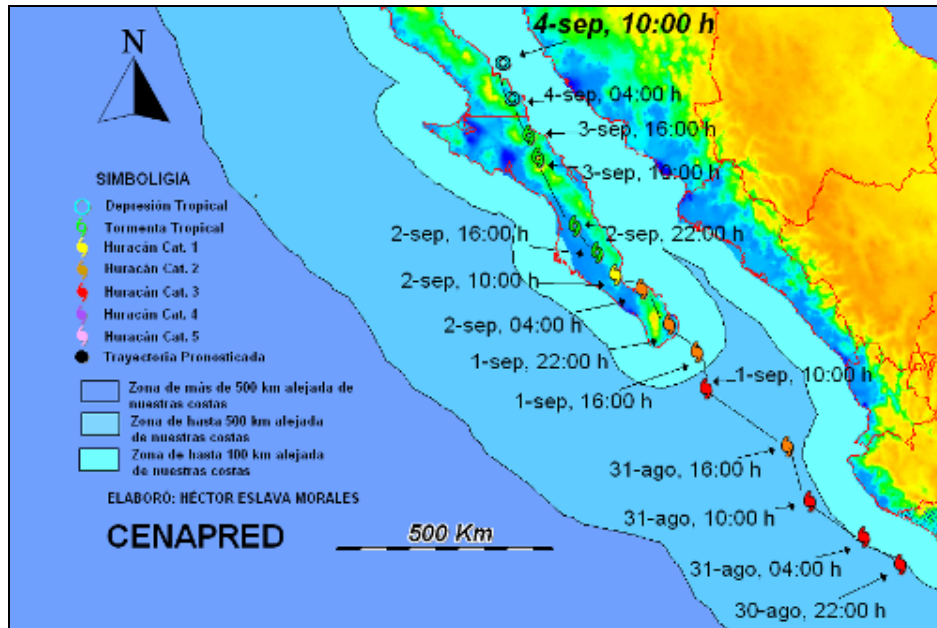


Figura 2.49 Trayectoria del ciclón tropical John

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

Debido a la presencia del huracán John cerca de las costas de México, y particularmente cerca del estado de B. C. S., se estableció la alerta roja del SIAT-CT el día 01 de septiembre a las 7:00 horas (figura 2.50).

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL <b>SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA</b> BOLETÍN DE ALERTAMIENTO POR CICLÓN TROPICAL		
MÉXICO, D.F. A 01 DE SEPTIEMBRE DE 2006		BOLETÍN No. 22
HURACÁN "JOHN" DEL OCEANO PACÍFICO		
ALERTA	FASE DE ACERCAMIENTO	FASE DE ALEJAMIENTO
ROJA	Baja California Sur	Jalisco, Nayarit e Islas Marías
NARANJA		
AMARILLA	Sinaloa	
VERDE	Isla Socorro	Oaxaca y Michoacán
AZUL	Sonora	Guerrero

Figura 2.50 Alertamiento por el ciclón tropical John, del 1° de septiembre de 2006

**Efectos generados por el fenómeno**

El efecto del huracán John que dañó más al estado de Baja California Sur, fueron las precipitaciones fuertes.

Con ayuda de las imágenes de precipitación registrada, elaboradas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se aprecia la evolución de las lluvias de los días 1 y 2 de septiembre (figuras 2.51 y 2.52). Así mismo, se presenta la cantidad de precipitación de los

mismos días en el territorio del estado de Baja California Sur, información proporcionada por la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua (figuras 2.53 y 2.54).

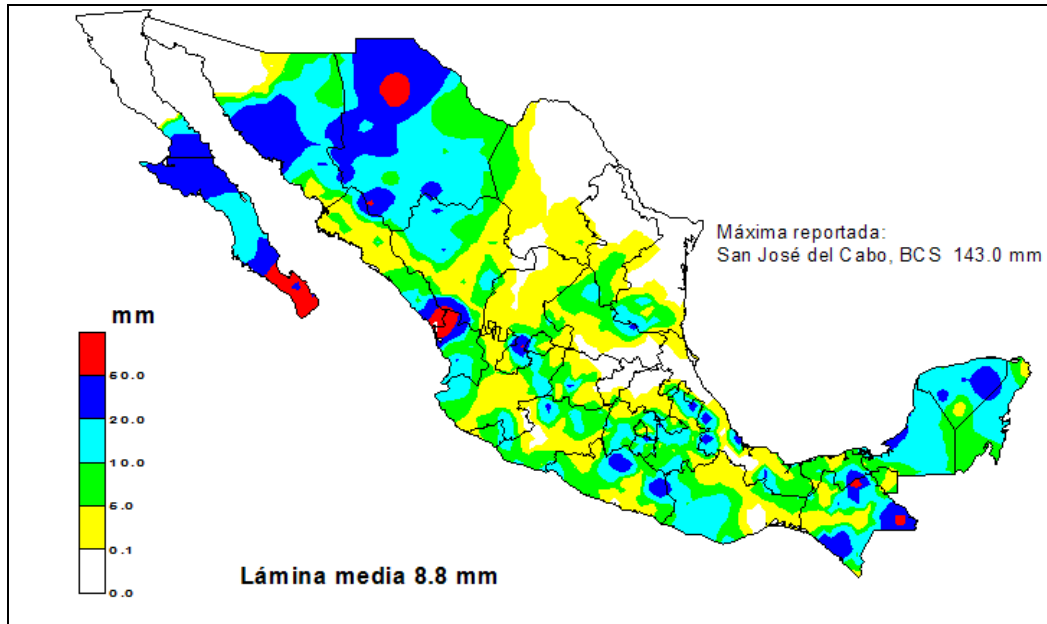


Figura 2.51 Precipitación del 1° de septiembre

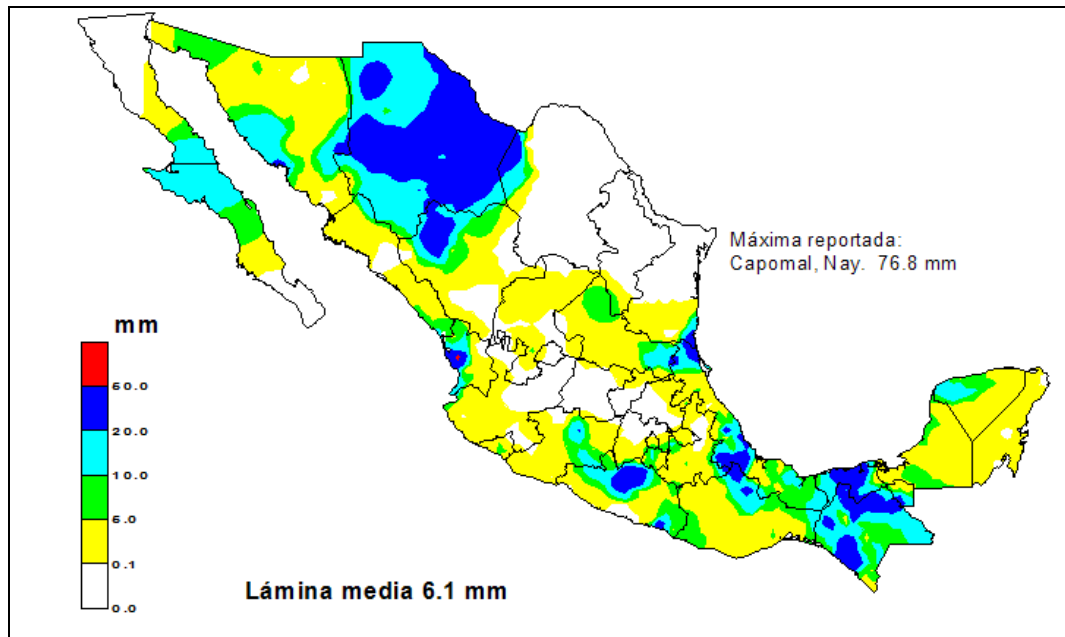


Figura 2.52 Precipitación del 2 de septiembre

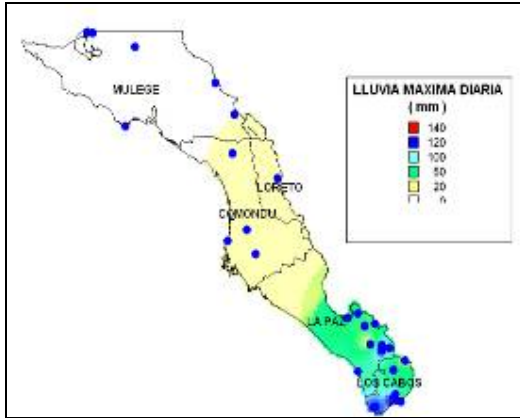


Figura 2.53 Precipitación del 31 de agosto al 1° de septiembre

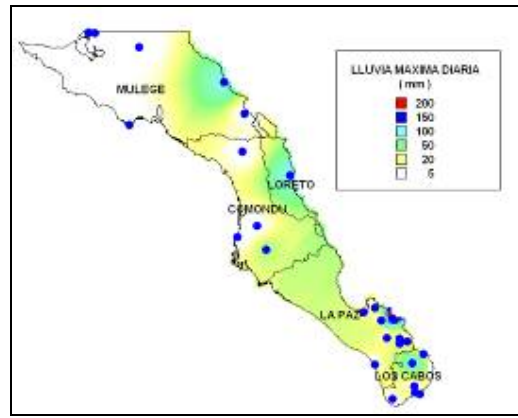
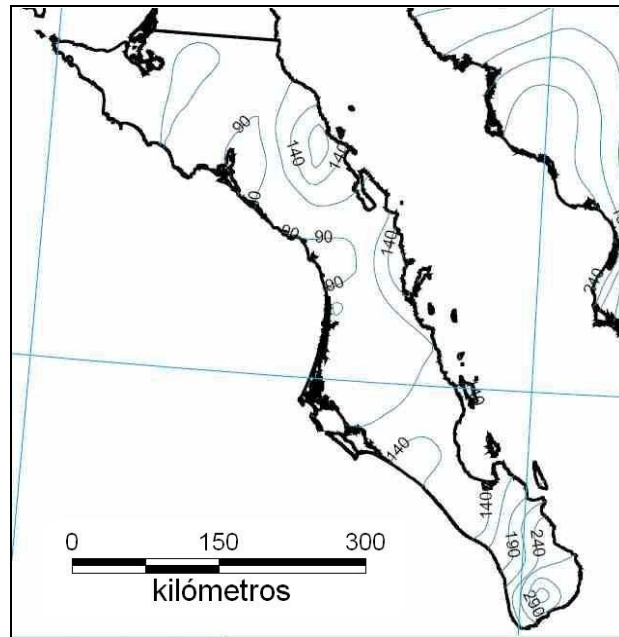


Figura 2.54 Precipitación del 1° al 2 de septiembre

Tabla 2.30 Registros de precipitación diaria, del 1° al 2 de septiembre  
(Fuente: Gerencia Estatal de la CNA)

Nombre de la estación	Ubicación		14 de Sep (mm)	15 de sep (mm)	Acumulada (mm)
	Latitud ° Grados	Longitud ° Grados			
Cd. Constitución	-111.70	25.01	11.50	38.40	49.90
Santa Rosalia	-112.28	27.30		<b>90.00</b>	90.00
Cabo San Lucas	-109.98	22.96	<b>118.00</b>	3.00	121.00
La Paz	-110.37	24.15		19.80	19.80
La Ribera	-109.55	23.58	27.80	9.00	36.80
Loreto	-111.38	26.02	11.10	<b>94.70</b>	105.80
San Antonio	-110.05	23.80	18.10		18.10
San Jose Del Cabo	-109.67	23.05	<b>143.00</b>	24.50	167.50
Los Planes	-109.98	24.07	42.00	<b>275.50</b>	317.50
El Sargento	-109.60	23.03	21.20	10.00	31.20
Santiago	-109.71	23.45	48.60	<b>111.90</b>	160.50
San Bartolo	-109.88	23.72	<b>135.80</b>	37.00	172.80

Los valores que se muestran en negrilla, representan aquellos eventos que, por la magnitud de la precipitación, corresponden a una duración de 24 h y periodo de retorno de 25 años (figura 2.55), es decir se consideran precipitaciones extraordinarias.

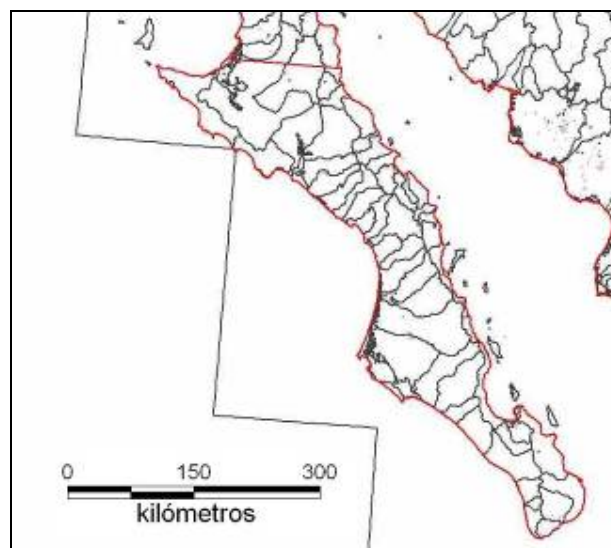


**Figura 2.55** Umbrales de precipitación, en mm, con duración de 24 h y  $T_r = 25$  años

### 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.

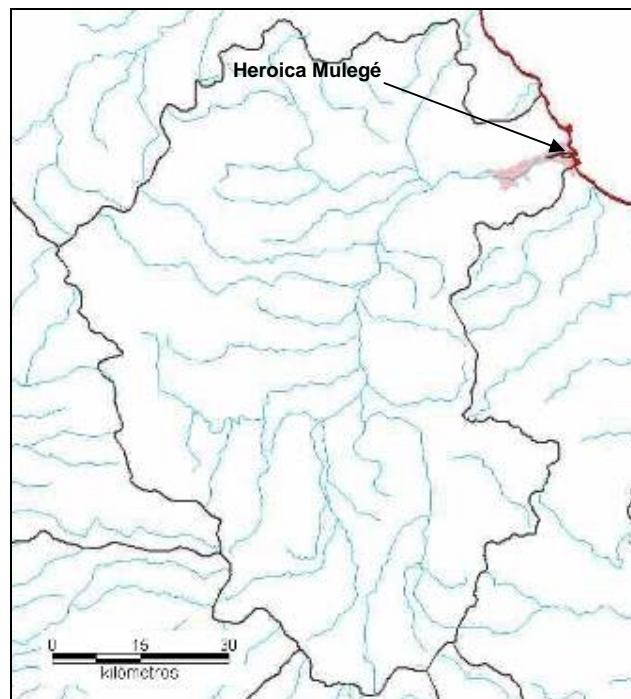
Dichas precipitaciones afectaron varias de las cuencas que tiene el territorio del estado de Baja California Sur, por los escurrimientos que se generaron (figura 2.56). Estos escurrimientos afectaron algunos centros de población y la red carretera del estado.



**Figura 2.56** Cuencas del estado de Baja California Sur

Las cuencas más afectadas por los escurrimientos debidos a las fuertes precipitaciones fueron Mulegé (figura 2.57), Comundú (figura 2.58), Venancio (figura 2.59) y Las Palmas (figura 2.60); dichos escurrimientos provocaron avenidas importantes que inundaron las poblaciones de La Heroica Mulegé, San José de Comundú, La Poza Grande y Los Barriles, respectivamente.

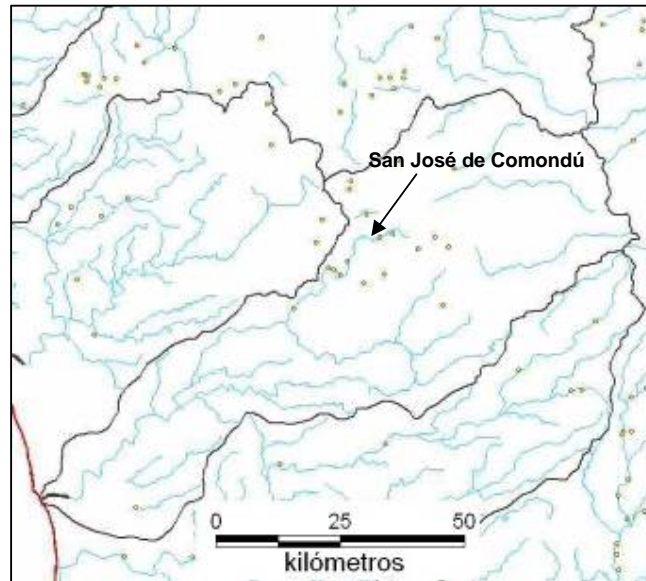
La cuenca del río Mulegé tiene un área de 630 km<sup>2</sup>, y con las fuertes precipitaciones que se registraron en esta área se produjo una avenida de dimensiones considerables que inundó todos los terrenos bajos de la Heroica Mulegé, siendo estos principalmente las propiedades que se encuentran en las márgenes de río, y que por lo general son ocupados por casas rodantes de turistas y residentes extranjeros.



**2.57 Cuenca del río Mulegé**

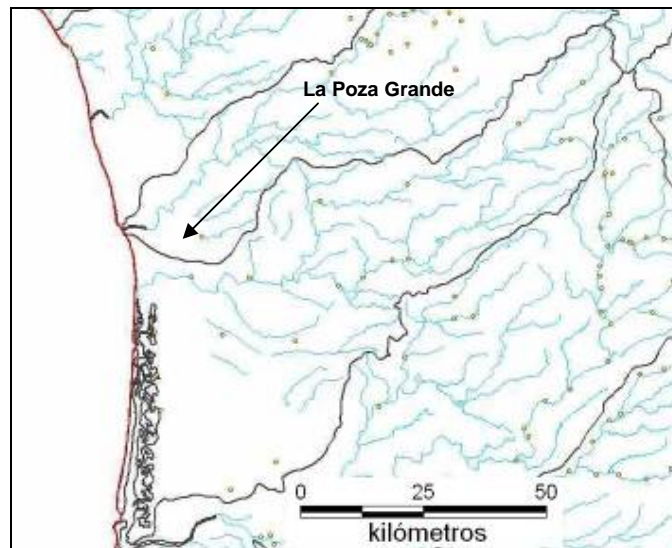
San José de Comondú es una pequeña localidad de 180 habitantes que sufrió una inundación provocada por el desbordamiento del río Comondú.





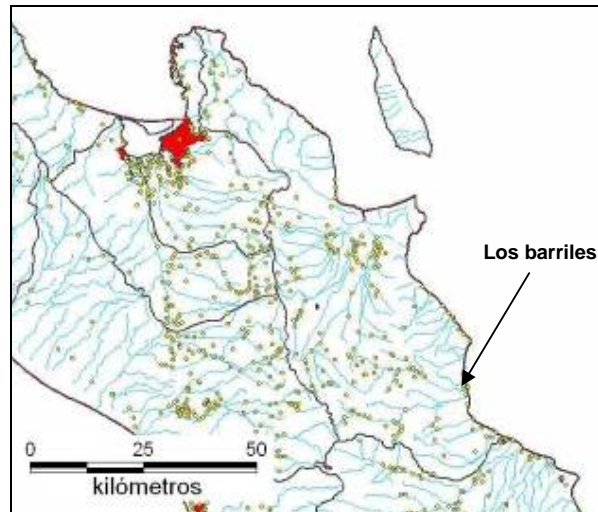
**2.58 Cuenca del río Comondú**

La localidad La Poza Grande, del municipio de Mulegé, tiene 497 habitantes y 130 viviendas, sufrió una inundación total provocada por el desbordamiento del río La Poza.



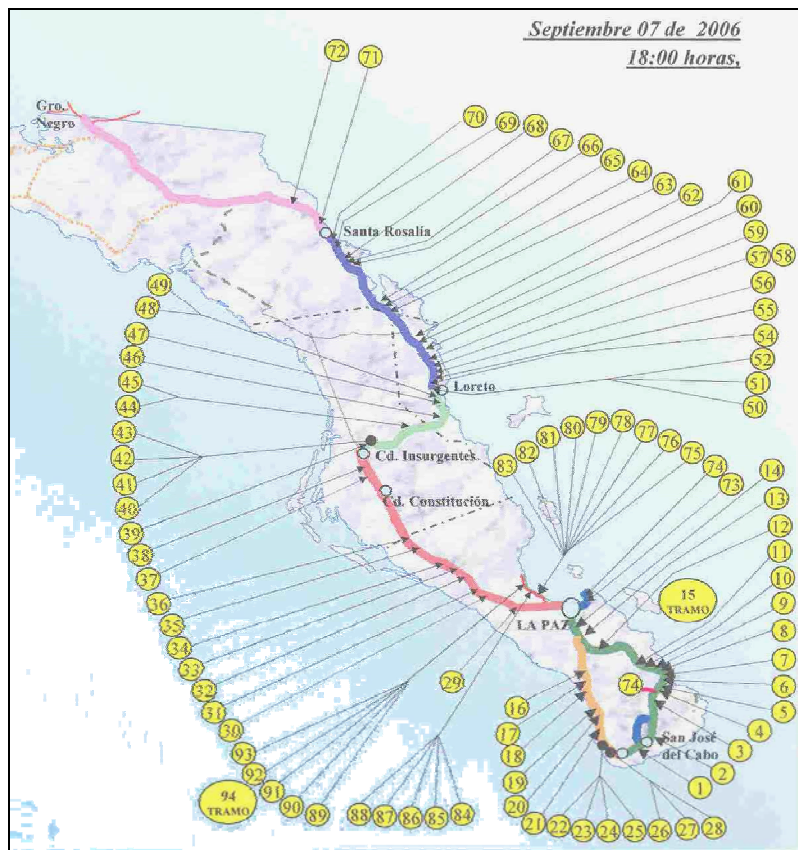
**2.59 Cuenca del río Venancio**

Los Barriles es una localidad de 417 habitantes y 176 viviendas, la cual sufrió una inundación provocada por las fuertes precipitaciones que se presentaron en la zona debido al paso del huracán John.



### 2.60 Cuenca del río Las Palmas

Por otra parte, los escurrimientos que se presentaron provocaron varios cortes en la red carretera, por lo que varios poblados fueron incomunicados por los deslaves en carreteras y caminos y el desbordamiento del río Mulegé. La información proporcionada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), indica daños generales en las principales carreteras del estado (figura 2.61 y tabla 2.31).



**Figura 2.61 Cortes carreteros en el estado como consecuencia de deslaves y desbordes del río Mulegé**

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

**Tabla 2.31 Daños en las carreteras del estado como consecuencia de deslaves y desbordes del río Mulegá (fuente: SCT)**

Carretera	Daños
Cabo San Lucas - La Paz	Se presentaron derrumbes y azolves en distintos puntos, incluyendo 7 vados, así como cortes parciales.
San Pedro – Todos Santos - Cabo San Lucas	Entre el km 32+000 y el 107+800 se azolvieron 13 vados.
La Paz – Ciudad Insurgentes	Se presenta cuatro vados con fuertes escurrimientos. En el puente “Las Pocitas” se destruyó el aproche norte; en el puente “Santa Rita” se destruyó el aproche sur y en el puente “Las Bramotas” se destruyó el aproche sur
Ciudad Insurgentes – Loreto	Se presentaron derrumbes y deslaves de varios tramos carreteros y el colapso de obras de drenaje.
Loreto - Santa Rosalía	Se presentaron varios vados con azolves, deslaves y fallas de alcantarillas
Santa Rosalía – Paralelo 28°	Se presentó el azolve de dos vados
Ramal a Pichilingue	Se presentaron deslave y corte en obra de drenaje.
Ramal A Santiago	Se presentó el azolve del vado “Santiago”.
El ramal a San Juan de la Costa	Se presentaron deslaves y daños a alcantarillas, además de cortes parciales y daños a varios tramos de la carretera.

### 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 General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, la emisión técnica de la declaratoria de emergencia para varios municipios del estado. En una primera solicitud el 31 de agosto de 2006 se declararon en emergencia tres de ellos: Los Cabos, La Paz y Comondú.



**Figura 2.62 Localización de los municipios solicitados en emergencia por el huracán John en el estado de Baja California Sur**

En una segunda declaratoria, el 1° de septiembre de 2006 se pusieron en emergencia los municipios de Loreto y Mulegá.



**Figura 2.63** Localización de los municipios solicitados en emergencia por el huracán John 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 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 intensas que provocaron escurrimientos súbitos, desbordamiento de ríos, inundaciones y deslaves ocasionadas por la ocurrencia del ciclón tropical John los días uno y dos de septiembre.

La Secretaría de Gobernación publicó posteriormente la Declaratoria de Desastre para los cinco municipios del estado.

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

Respecto al evento meteorológico, se concluye lo siguiente:

1. 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 Jonh 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.
2. 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, como en todo el país; 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.
3. Las precipitaciones registradas durante los días 1, 2 y 3 de septiembre del 2006, en el estado de Baja California Sur, por la presencia del huracán John, se pueden considerar importantes y poco frecuentes, dado que las precipitación del 1 y 2 de septiembre tiene un periodo de retorno de 25 años.

## Recomendaciones

1. 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 la cuenca.
2. 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.
3. Dada la importancia de la ciudad La Heroica Mulegé y la rápida respuesta de la cuenca de aportación hacia ella, es conveniente planear la instalación de un Sistema de Alerta Hidrometeorológica, con el fin de conocer con antelación la ocurrencia de alguna inundación extrema.

### 2.1.2.3 Impacto socioeconómico

#### Apreciación de conjunto

Entre los días 1 y 3 de septiembre, los efectos del huracán John se sintieron en los 5 municipios del estado de Baja California Sur, causando afectaciones en diferentes sectores de la población debido a los fuertes vientos, lluvias extremas, inundaciones y oleaje. Lamentablemente se registraron cinco personas fallecidas y una más desaparecida al ser arrastradas por diferentes arroyos en los municipios de Mulegé y Loreto.

Una vez pronosticado el inminente impacto del huracán John en el estado, la Secretaría de Gobernación emitió la Declaratoria de Emergencia para los municipios de Los Cabos, La Paz y Comondú el 31 de agosto, y para los municipios de Loreto y Mulegé el 1 de septiembre con base en la notificación técnica elaborada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en la cual se informó que “De acuerdo con el pronóstico, John impactará las costas de Baja California Sur como huracán categoría 2 en la escala de Saffir-Simpson y sus efectos serían oleaje alto, ligera marea de tormenta y vientos fuertes en algunos sitios costeros, así como lluvias intensas y tormentas eléctricas<sup>6</sup>”. Una vez emitidas las Declaratorias de Emergencia, se activaron los recursos del Fondo Revolvente del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), para atender las necesidades prioritarias e inmediatas de la población, y así salvaguardar su vida y salud.

A consecuencia de los daños provocados por John, el gobernador del estado de Baja California Sur solicitó a la Secretaría de Gobernación la Declaratoria de Desastre para resarcir los daños en los cinco municipios del estado, misma que se publicó en el Diario Oficial el lunes 25 de septiembre. Se declaró como zona de desastre a los municipios de Comondú, Mulegé, La Paz, Los Cabos y Loreto.

El monto total de los perjuicios ocasionados por el huracán John se estimó en cerca de los mil millones de pesos, correspondiendo a los daños directos 873 millones, lo que representa el 88.7% del total. Los efectos indirectos, que se refieren a las pérdidas en mercancía dejada de producir, o en gastos no contemplados para atender la emergencia, se calcularon en poco más de cien millones de pesos, con una participación porcentual del 11.3%. (Ver tabla 2.32).

---

<sup>6</sup> Diario Oficial de la Federación, lunes 11 de septiembre de 2006, páginas 2 y 3

**Tabla 2.32 Resumen de daños ocasionados por el huracán John**  
(Miles de pesos)

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Total	Porcentaje del total
<b>Infraestructura social</b>				
Vivienda	48,406	8,558	56,964	5.8
Educación	12,508	5,196	17,704	1.8
Salud	14,850	6,601	21,451	2.2
Infraestructura Hidráulica	11,769	353	12,122	1.2
<b>Subtotal</b>	<b>87,533</b>	<b>20,708</b>	<b>108,241</b>	<b>11.0</b>
<b>Infraestructura económica</b>				
Sector eléctrico	75,000	0	75,000	7.6
Infraestructura carretera	644,818	19,345	664,163	67.5
Infraestructura portuaria	50,262	1,088	51,350	5.2
<b>Subtotal</b>	<b>770,080</b>	<b>20,432</b>	<b>790,513</b>	<b>80.3</b>
<b>Sectores productivos</b>				
Sector agropecuario	15,469	43,535	59,004	6.0
<b>Subtotal</b>	<b>15,469</b>	<b>43,535</b>	<b>59,004</b>	<b>6.0</b>
Atención a la emergencia	0	14,777	14,777	1.5
Medio Ambiente	0	12,187	12,187	1.2
<b>Total General</b>	<b>873,082</b>	<b>111,640</b>	<b>984,722</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia con información de las diferentes dependencias

Las principales afectaciones ocasionadas por el fenómeno se presentaron en la infraestructura económica, en donde se concentró el 80.3% de los daños, poco más de 790 millones, siendo la infraestructura carretera la que más deterioros presentó con el 67.4% del monto total cuantificado.

En lo que se refiere a las afectaciones en la infraestructura social, los daños ascendieron a cerca de 110 millones de pesos, lo que representó el 11% del total, siendo el sector de la vivienda el de mayor aportación con más de 50 millones.

También fueron cuantificadas las pérdidas en los sectores productivos, específicamente en agricultura, ganadería, pesca y acuicultura, los cuales ascendieron a un total de 59 millones, lo que representó el 6% del monto total. Así mismo, los recursos utilizados para atender la emergencia y resarcir el deterioro ocasionado por el fenómeno en el medio ambiente sumaron cerca del 3% del total de daños.

La información acerca de las afectaciones en medio ambiente se obtuvo del Acta de Entrega de Resultados del Comité de Evaluación de Daños, aunque no fue posible obtener el desglose detallado de las acciones que realizó la dependencia encargada para mitigar los daños, por lo que no se incluyó un apartado del tema en el presente documento; no obstante, se menciona el monto solicitado al FONDEN para atender los efectos del impacto de John en dicho sector.

De acuerdo con experiencias anteriores y a las reglas de operación del FONDEN, “Cuando el daño causado por un desastre natural a los recursos forestales, áreas naturales protegidas, cauces de ríos o lagunas, afecte el equilibrio ecológico de la región o aumente la vulnerabilidad de ésta al impacto de futuros desastres naturales... dichos apoyos tendrán por objeto restituir total o parcialmente los daños causados por el desastre, mediante acciones de reforestación, desazolve y limpieza<sup>7</sup>.”

Los efectos del fenómeno se sintieron desde el primero hasta el tres de septiembre, inmediatamente después se instaló el Comité de Evaluación de Daños en donde comenzaron las labores de evaluación y diagnóstico de daños con el fin de presentarla al FONDEN para acceder a los recursos necesarios; la entrega de los resultados se hizo el día 19 de septiembre.

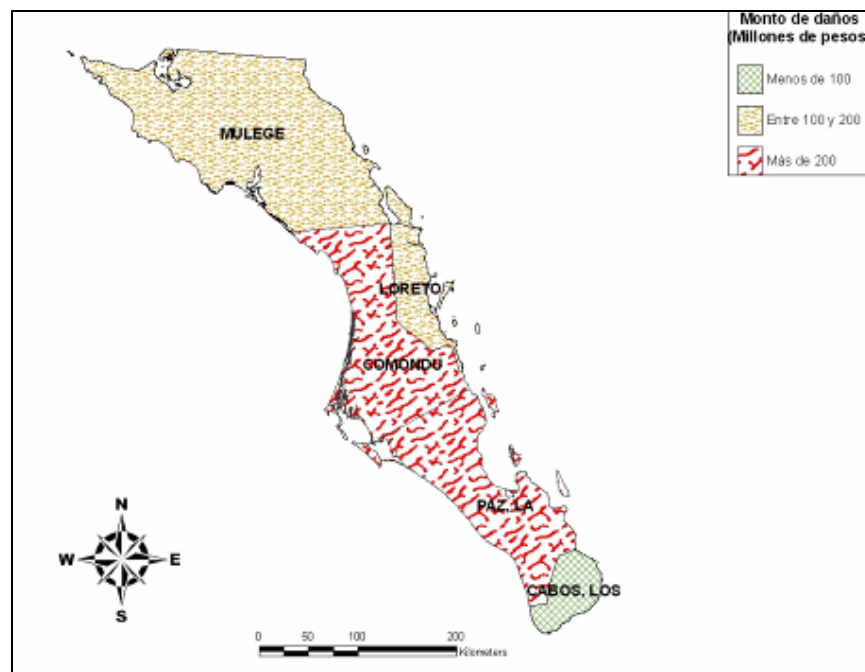
<sup>7</sup> Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales, Capítulo III, Sección II.





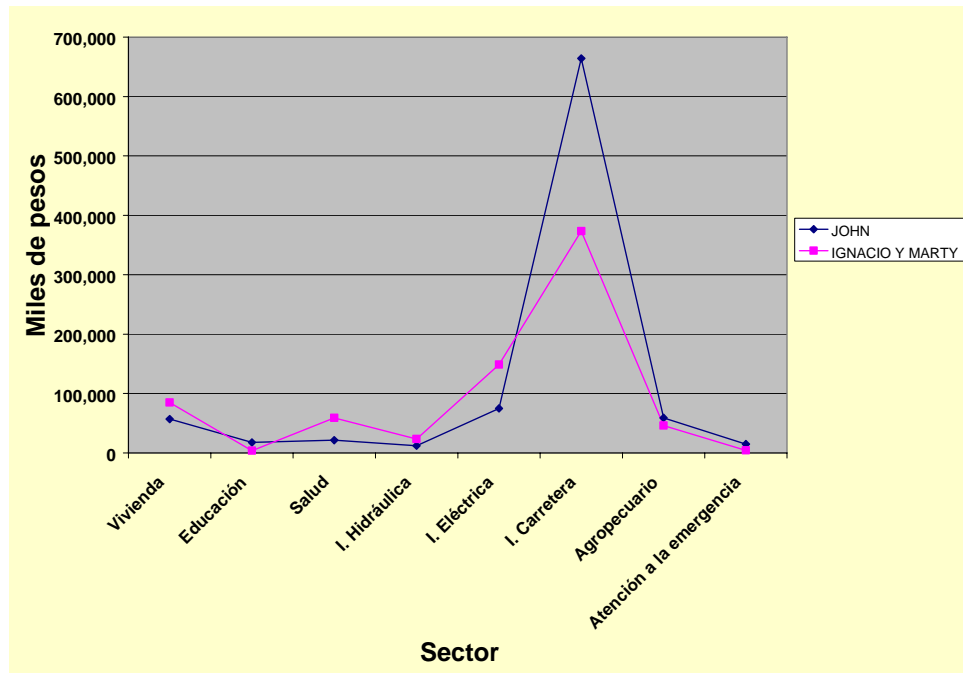
**Figura 2.64 Comité Técnico de Evaluación de Daños**

El monto de los daños reflejó que los municipios más afectados fueron La Paz y Comondú, seguidos por Mulegé y Loreto. Aunque los efectos del huracán se sintieron con más fuerza en el norte del estado, cabe señalar que los daños ocasionados en La Paz son consecuencia de una mayor proporción de bienes expuestos e infraestructura existente en dicho municipio. (Ver figura 2.65).



**Figura 2.65 Distribución de pérdidas económicas por municipio**

En el año 2003 los huracanes Ignacio y Marty impactaron al estado de Baja California Sur, causando daños por aproximadamente 764 millones de pesos; el huracán John superó el impacto de dichos huracanes por más de 200 millones, debido principalmente a los daños en la infraestructura carretera, ya que en la mayoría de los sectores el monto de los daños fue similar en ambas ocasiones. (Ver figura 2.66).



**Figura 2.66** Comparación de daños ocasionados conjuntamente por Ignacio y Marty y aquéllos debidos a John en los principales sectores e infraestructura

### Características socioeconómicas del estado de Baja California Sur

Baja California Sur representa el 3.8% de la superficie del país, y colinda con Baja California y con el Golfo de California al norte; al este con el Golfo de California, al sur y oeste con el Océano Pacífico.

El estado, cuya capital es La Paz cuenta con cinco municipios que son Comondú, Mulegé, La Paz, Los Cabos, y Loreto. La densidad de población de la entidad es de seis habitantes por km<sup>2</sup>, la más baja del país.

La entidad tiene un población total de 512 mil 170 habitantes de acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2005, cuyo mayor porcentaje lo representan los hombres con el 51%, la tasa de crecimiento media anual de la población es 3.4%, siendo el municipio de Mulegé el que presenta la mayor tasa de crecimiento con 2.44%.

El municipio con mayor índice de alfabetismo es La Paz, con 97.1%, siguiendo Mulegé con un 93.7%. El estado cuenta con 993 escuelas de nivel básico, medio, superior y técnico. Sólo el 4.6% de la población no cuenta con instrucción, el índice de deserción escolar es mayor en el nivel profesional técnico, con el 26.6%.

La Población Económicamente Activa es de 211 mil 258 habitantes, siendo la rama de servicios personales la de mayor participación con el 23.5%, el comercio con 20.1% y los servicios financieros, profesionales y sociales con 13.7%. La población trabajadora que recibe de 2 a 3 salarios mínimos representa el 24.9% y la desocupada es de 4 mil 23 habitantes.

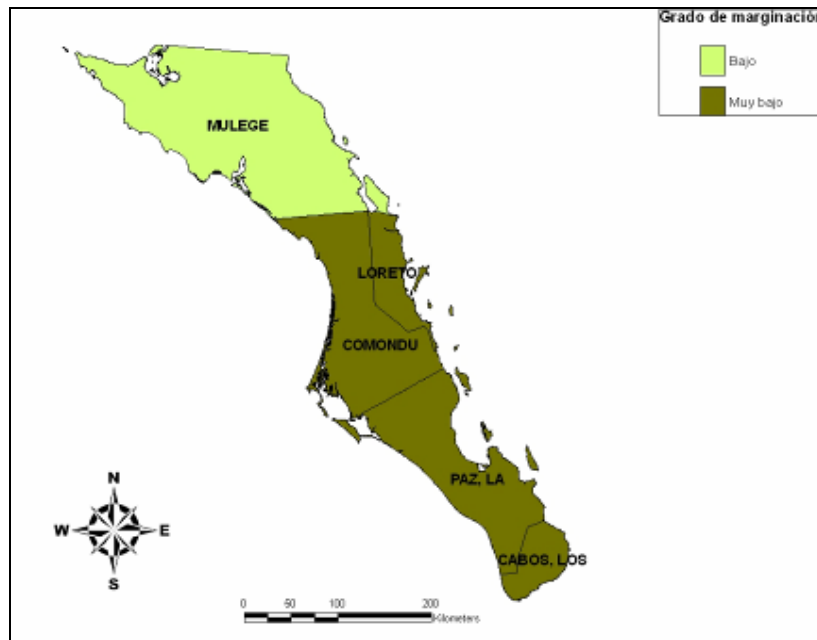
El 63.7% de la población tiene acceso a los servicios de salud, en donde el IMSS ocupa el 66.5%, el ISSSTE el 21.3%, PEMEX el 2.5%, y Defensa Nacional, Marina y el seguro popular el 9.4%. El estado cuenta con 148 unidades médicas que participa con 0.7% a nivel nacional.

La entidad cuenta con 129 mil 284 viviendas particulares de las cuales el 87.7% son casas independientes. En promedio, los ocupantes por vivienda son 3.7. El material predominante en los pisos de las viviendas es cemento con el 60%, el 90.9% de las viviendas cuentan con piso diferente a la tierra, en paredes el 81.8% de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento y concreto. Los techos principalmente son de losa de concreto, tabique y terrado con viguería que representan el 58%.

El PIB de la entidad es de más de 41,788 miles de millones, cuyo mayor porcentaje lo tienen la rama de servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler con el 25.6%, y la de servicios comunales, sociales y personales con 25.3%.

La población de 5 y más años de habla indígena es de poco más de 7 mil habitantes, el 22.4% habla náhuatl y el 24.5% mixteco. De acuerdo con el índice de marginación 2005 elaborado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), el estado tiene 4 municipios con una marginación muy baja y únicamente Mulegé cuenta con un grado de marginación bajo. (Ver figura 2.67 y tabla 2.33).

Es importante mencionar que Baja California Sur es el estado que más litoral tiene en la República Mexicana; por lo anterior, y debido a su situación geográfica, tiene una gran actividad marítima, dando como resultado que aproximadamente un 40% del abasto llega por esta vía.



**Figura 2.67** Grado de marginación, a nivel municipal, en el estado de Baja California Sur en el 2005

Fuente: Consejo Nacional de Población

**Tabla 2.33 Grado de marginación de los municipios afectados por el huracán John en el 2005**

Municipio	Población total	% Población analfabeta de 15 años o más	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	Grado de marginación
Comondú	63,830	6.10	1.98	3.89	5.03	Muy bajo
Mulegé	52,743	6.08	6.78	3.36	8.92	Bajo
La Paz	219,596	2.61	1.29	2.76	5.71	Muy bajo
Los Cabos	164,162	3.22	0.94	1.94	22.48	Muy bajo
Loreto	11,839	3.65	1.62	9.93	7.23	Muy bajo

Fuente: CONAPO

Nota: No se incluyen todos los indicadores utilizados para calcular el índice de marginación

### Atención de la emergencia

Fueron varias las acciones realizadas antes y después de que el huracán John impactara el estado de Baja California Sur. Con el fin de estar atentos a la trayectoria del fenómeno y poder definir estrategias de prevención y atención de la emergencia, se instaló el Comité Estatal de Protección Civil, así como los consejos municipales, en los cuales estuvieron presentes varias dependencias.

La prioridad fue evitar la pérdida de vidas humanas, por lo que la Unidad Estatal de Protección Civil, con apoyo de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), evacuó a la población asentada en zonas vulnerables. Es importante mencionar que la SEDENA apoyó en las labores de atención a la emergencia con la aplicación del Plan DNIII. (Ver figura 2.68).



**Figura 2.68 Aplicación del Plan DN-III-E por parte del Ejército Mexicano para la atención de la emergencia**

En total fueron habilitados 61 refugios temporales en donde se albergó a más de 5,300 personas. Éstos fueron administrados por el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), en coordinación con la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Unidad Estatal de Protección Civil. Es importante mencionar que todos los refugios temporales se instalaron en escuelas.

Los municipios que más población atendieron fueron La Paz y Los Cabos, ya que en un principio el pronóstico de la trayectoria del huracán indicaba que el impacto directo sería en dichos municipios. (Ver tabla 2.34).

**Tabla 2.34 Refugios temporales activados y población atendida**

Municipio	Número de refugios temporales	Población atendida (Máximo)
La Paz	13	1,954
Los Cabos	16	1,625
Comondú	7	496
Loreto	8	716
Mulegé	17	514
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>5,305</b>

Fuente: Secretaría de Educación Pública del estado de Baja California Sur

El organismo encargado de la distribución de los apoyos a las comunidades afectadas fue la Distribuidora e Impulsora Comercial Conasupo (DICONSA), labor que resultó complicada debido a las múltiples interrupciones en la principal vía de comunicación terrestre del estado, la carretera transpeninsular, lo que provocó que la ayuda se quedaría varada y tardara más días en llegar a su destino. Para agilizar dichas labores fue necesario el apoyo de cinco helicópteros, tres de éstos con una capacidad mayor para transportar los apoyos a las localidades incomunicadas; también se recibió apoyo por parte de una asociación de pilotos retirados de Estados Unidos para la repartición de despensas. El monto aproximado de los apoyos entregados para atender la emergencia fue de cerca de 15 millones de pesos. (Ver tabla 2.35).

**Tabla 2.35 Apoyos entregados para atender la emergencia**

Concepto	Unidades autorizadas para atender la emergencia	Costo unitario aproximado	Total estimado (miles de pesos)
Despensas	61,073	130	7,939.5
Agua	100,000	4	400.0
Colchonetas	18,346	150	2,751.9
Cobertores	16,272	110	1,789.9
Botas de hule	2,500	80	200.0
Impermeables	2,500	88	220.0
Lámina galvanizada	12,300	120	1,476.0
Costales	13,000	SD	SD
<b>Total</b>			<b>14,777.3</b>

Fuente: DICONSA

### Infraestructura social

Las afectaciones en la infraestructura social superaron los 100 millones de pesos y representaron el 11% del total de daños provocados por el huracán John. Los perjuicios en vivienda fueron los más cuantiosos dentro de los sectores sociales, seguido por el sector salud, educación y la infraestructura hidráulica.

- **Sector vivienda**

Los daños en vivienda fueron causados por tres factores principalmente, vientos fuertes, arrastre y por inundación. Más de 2,600 viviendas fueron afectadas, de las cuales 1,290 presentaron daños menores, cabe aclarar que de éstas únicamente 631 fueron apoyadas por el FONDEN (el resto no recibió el apoyo mencionado debido a que no cumplían con los parámetros que establecen las reglas de operación de dicho fondo); 480 daños parciales, 308 daño total y 539 fue necesario reubicarlas, ya que se encontraban en zonas de alto riesgo. (Ver tabla 2.36).

**Tabla 2.36 Viviendas afectadas por municipio y por tipo de daño**

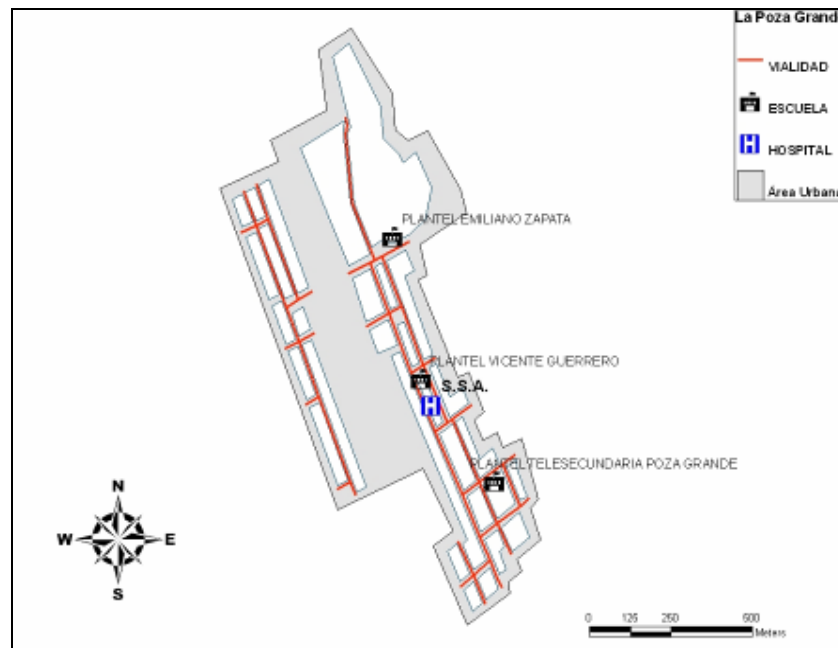
Municipio	Daño menor	Daño parcial	Daño total	Reubicación	Total
Mulegé	0	46	2	195	243
Loreto	0	33	54	21	108
Comondú	3	132	97	283	515
La Paz	564	249	107	40	960
Los Cabos	64	20	48	0	132
Viviendas que no entraron al FONDEN <sup>1</sup>	659	0	0	0	659
<b>Total</b>	<b>1,290</b>	<b>480</b>	<b>308</b>	<b>539</b>	<b>2,617</b>

<sup>1</sup> Se calculó que las viviendas afectadas que no entraron al FONDEN fueron aproximadamente 659. Como no se obtuvo la información acerca del tipo de daños en estas viviendas se cuantificaron como daño menor.

Fuente: SEDESOL

Es importante mencionar que para el trabajo de evaluación de daños se coordinaron los tres niveles de gobierno organizando brigadas conjuntas para visitar las colonias afectadas. Para realizar el levantamiento de las viviendas afectadas en las localidades que permanecieron incomunicadas fue necesario utilizar un helicóptero. El levantamiento se realizó a través de las Cédulas de Información Socioeconómica (CIS), así como mediante mesas de atención a damnificados, en las cuales la población reportó sus afectaciones y las brigadas hicieron la respectiva verificación de campo.

A pesar de que el municipio que presentó el mayor número de viviendas dañadas fue La Paz, en realidad fue Comondú el más afectado, ya que más del 50% del total de viviendas necesitaron reubicarse en dicho municipio. De hecho, la localidad de Poza Grande será reubicada totalmente, ya que presentó inundaciones de hasta 2 metros de altura. Los predios destinados para la reubicación de dicha localidad fueron donados por el municipio, en donde previamente se han realizado expedientes técnicos para determinar que no se encuentran en zonas inundables. En total, se reubicaran cerca de 150 viviendas así como 3 escuelas y un Centro de Salud en dicho municipio. (Ver figura 2.69).



**Figura 2.69** Localidad de Poza Grande en el municipio de Comondú, que debido a su nivel de afectación por inundación, será reubicada totalmente



También en el municipio de Mulegé fue necesaria la reubicación de un gran número de viviendas, la mayoría pertenecientes a la localidad llamada Mulegé Pueblo, en donde varias viviendas quedaron cubiertas totalmente por el agua. (Ver figura 2.70).



**Figura 2.70 Viviendas afectadas por la inundación derivada de las lluvias en el municipio de Mulegé**

El monto total de los daños en vivienda fue de cerca de 57 millones de pesos, de los cuales 85% millones correspondieron a daños directos y 15% a efectos indirectos, como son gastos de operación, el Programa de Empleo Temporal (PET) y los daños a enseres domésticos de las familias afectadas. (Ver tabla 2.37).

**Tabla 2.37 Resumen de daños en el sector vivienda por municipio**

Municipio	(Miles de pesos)				
	Daño menor	Daño parcial	Daño total	Reubicación	Total
<b>Daños directos</b>					
Mulegé	0.0	534.9	83.4	8,669.5	9,287.8
Loreto	0.0	383.8	2,251.7	933.6	3,569.1
Comondú	14.0	1,535.0	4,044.8	12,581.9	18,175.7
La Paz	2,630.7	2,895.6	4,461.8	1,778.4	11,766.5
Los Cabos	298.5	232.6	2,001.6	0.0	2,532.7
Viviendas que no entraron al FONDEN <sup>1</sup>	3,073.8	0.0	0.0	0.0	3,073.8
<b>Subtotal</b>	<b>6,017.0</b>	<b>5,581.9</b>	<b>12,843.3</b>	<b>23,963.4</b>	<b>48,405.8</b>
<b>Daños indirectos</b>					
Programa de Empleo Temporal (PET)	425.9	648.0	1,219.7	0.0	2,293.6
<b>Gastos de operación y efectos indirectos</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1,182.6</b>
Enseres domésticos <sup>2</sup>	0.0	0.0	1,848.0	3,234.0	5,082.0
<b>Subtotal</b>	<b>425.9</b>	<b>648.0</b>	<b>3,067.7</b>	<b>3,234.0</b>	<b>8,558.2</b>
<b>Gran Total</b>	<b>6,442.9</b>	<b>6,229.9</b>	<b>15,911.0</b>	<b>27,197.4</b>	<b>56,963.6</b>

<sup>1</sup> Se calculó que las viviendas afectadas que no entraron al FONDEN fueron aproximadamente 659. Como no se obtuvo la información acerca del tipo de daños en estas viviendas, se cuantificaron como daño menor. Así mismo, la evaluación de los daños se hizo de acuerdo con las nuevas reglas de operación del FONDEN publicadas en el Diario Oficial el día 5 de octubre de 2006.

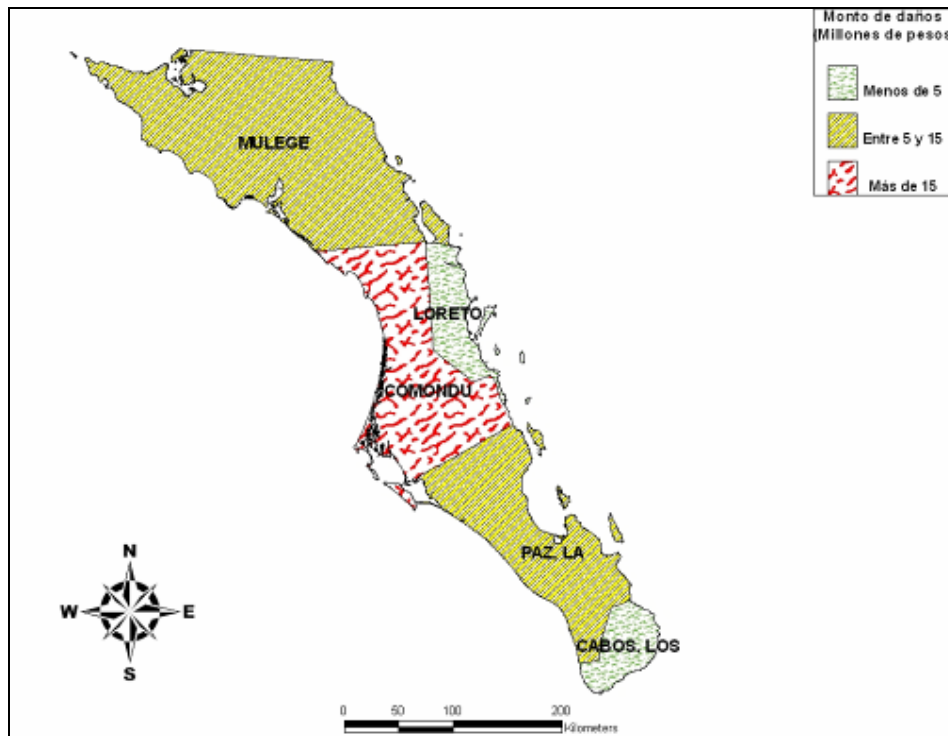
<sup>2</sup> Los daños en enseres domésticos se calcularon únicamente en las viviendas con daño total y reubicación, estimando que el valor de los mismos es de aproximadamente 6 mil pesos en promedio.

Fuente: Elaboración propia con información de SEDESOL e Instituto de Vivienda del Estado

El PET se aplicó de acuerdo con las reglas de operación del FONDEN en donde se apoyó a la población afectada con un cierto número de jornales de acuerdo con el tipo de daño que haya presentado su vivienda, dicho programa tiene como fin que los mismos propietarios ayuden a limpiar su vivienda, en caso de daño menor, o en la reparación de la misma en caso de un daño mayor.

Aunque los recursos del FONDEN todavía no se habían liberado al momento de realizar la misión de evaluación (principios de octubre), las dependencias encargadas de atender los daños en vivienda previamente repartieron material. Se espera que para principios de noviembre los recursos estén disponibles.

Como se puede observar en la siguiente figura, el municipio más afectado en el sector vivienda fue Comondú, en donde los daños rebasaron los 18 millones de pesos, seguido por los municipios de La Paz y Mulegé, con daños de 11.7 y 9.2 millones, respectivamente; por último los municipios de Loreto y Los Cabos fueron los menos afectados con 3.5 y 2.5 millones, respectivamente. (Ver figura 2.71).



**Figura 2.71 Daños directos en vivienda a nivel municipal**

Por último, es de relevancia mencionar que se presentaron daños en aproximadamente 200 casas rodantes de ciudadanos norteamericanos pensionados, las cuales no fueron cuantificadas debido a que pertenecían a particulares extranjeros y no fueron sujetos de ningún apoyo, por lo que no se obtuvo información confiable al respecto.



**Figura 2.72 Viviendas afectadas en el municipio de Mulegé**

- **Sector salud**

Los daños en salud se dividieron en dos grandes vertientes: los recursos utilizados para atender a la población y los daños en la infraestructura, mobiliario y equipamiento de los hospitales y centros de salud.

La Secretaría de Salud, a través del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENAVECE) en coordinación con los servicios estatales de salud del estado de Baja California Sur instrumentaron un operativo para evitar riesgos epidemiológicos, enfermedades gastrointestinales y prevenir el dengue. Para cumplir con dicho objetivo, se conformaron brigadas de salud compuestas por médicos, enfermeras y personal técnico, quienes recorrieron las localidades afectadas brindando atención médica en los refugios temporales, realizando acciones para control de vectores y vigilancia epidemiológica.

En total participaron 1,383 personas para atender a la población en materia de salud, 411 médicos, 910 enfermeras y 62 técnicos especializados. Durante los días de la emergencia se realizaron más de 43 mil consultas en las cuales se detectó que los padecimientos más frecuentes fueron las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's) con cerca del 14%, las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's) con el 6.6% y los traumatismos con el 4%. (Ver tabla 2.38 y 2.39).

**Tabla 2.38 Recursos humanos utilizados para atender la emergencia en materia de salud**

Personal	Número
Médicos	411
Enfermeras	910
Personal especializado	62
<b>Total</b>	<b>1,383</b>

Fuente: Secretaría de Salud de Baja California Sur

**Tabla 2.39 Atención médica y principales padecimientos**

Padecimiento	Número de consultas	Porcentaje
IRA´s	5,988	13.9
EDA´s	2,852	6.6
Traumatismos	1,757	4.1
Dermatosis	654	1.5
Conjuntivitis	726	1.7
Febriles	141	0.4
Otros*	30,922	71.8
<b>Total</b>	<b>43,040</b>	<b>100.0</b>

\* Dentro de otros padecimientos se incluyen enfermedades no asociadas directamente con este tipo de fenómenos

Fuente: Secretaría de Salud de Baja California Sur

Dentro de las actividades de vigilancia epidemiológica realizadas, destacó la visita a más de 32 mil viviendas de 26 localidades, la distribución de más de 16 mil sobres de Vida Suero Oral (VSO), la detección de 353 casos de diarrea y la distribución de poco más de 9,200 frascos de plata coloidal. En la tabla 2.40 se puede observar la distribución municipal de dichas acciones.

**Figura 2.73 Operativo de salud en refugios temporales****Tabla 2.40 Acciones de vigilancia epidemiológica**

Actividad	La Paz	Los Cabos	Mulegé	Comondú	Total
Localidades trabajadas	9	5	5	7	26
Viviendas visitadas	7,029	14,819	9,053	1,749	32,650
Personas encuestadas	16,627	32,868	17,997	4,327	71,819
Casos de diarrea detectados	44	179	113	17	353
Determinación de cloro residual	69	60	100	30	259
Sobres de VSO distribuidos	4,109	5,854	4,693	1,364	16,020
Fracos de plata coloidal	2,092	2,858	3,705	580	9,235

Fuente: Secretaría de Salud

Las acciones para eliminar los riesgos sanitarios se realizaron en 201 localidades de los cinco municipios afectados. Dentro de dichas acciones se distribuyeron más de 9 mil kilogramos de cal; de igual forma fue necesario el encalamiento de 77 focos infecciosos y se rehabilitaron cuatro pozos, entre otras acciones realizadas. (Ver tabla 2.41).



**Tabla 2.41 Acciones realizadas para la prevención de riesgos sanitarios**

Actividad	La Paz	Los Cabos	Mulegé	Comondú y Loreto	Total
Localidades trabajadas	12	108	63	18	201
Cloro distribuido (kg)	168	174	800	159	1,301
Plata coloidal distribuida (frascos)	1,778	1,719	7,887	799	12,183
Distribución de cal (kg)	100	0	8,703	300	9,103
Encalamiento de focos infecciosos	2	0	2	73	77
Pláticas de fomento sanitario	151	619	172	47	989
Determinaciones de cloro	254	267	236	132	889
Análisis bacteriológico	37	63	28	48	176
Rehabilitación de pozos	2	2	0	0	4
Verificaciones realizadas	89	320	661	170	1,240
Suspensión de plantas potabilizadoras de agua	6	0	0	0	6

Fuente: Secretaría de Salud

Otra de las acciones realizadas por la Secretaría de Salud fue el control de vectores, a través de la cual atendieron 31 localidades protegiendo a una población de más de 400 mil personas. De igual forma se revisaron más de 800 mil recipientes, de los cuales 271 mil fueron tratados, 178 mil destruidos y 356 mil controlados. (Ver tabla 2.42).

**Figura 2.74 Operativo de salud en el municipio de Los Cabos****Tabla 2.42 Acciones realizadas por el sector salud para control de vectores**

Concepto	Cantidad
Municipios trabajados	5
Localidades trabajadas	31
Población protegida	418,392
Casas visitadas	103,419
Recipientes revisados	806,668
Recipientes tratados	271,847
Recipientes destruidos	178,274
Recipientes controlados	356,347
Consumo de insecticida (kg)	11,500

Fuente: Secretaría de Salud

El monto utilizado para realizar todas las acciones anteriormente mencionadas fue de aproximadamente 6.1 millones de pesos, recurso que fue solicitado al FONDEN y se distribuyó como se muestra en la tabla 2.43. Es importante mencionar que dicho monto fue cuantificado como efecto indirecto.

**Tabla 2.43 Recursos utilizados para atención de la emergencia en materia de salud**

Concepto	Monto (miles de pesos)
Medicamentos	3,833.5
Control sobre riesgos sanitarios	186.7
Material de laboratorio	442.3
Material para control de vectores	1,692.7
<b>Total</b>	<b>6,155.2</b>

Fuente: Secretaría de Salud de Baja California Sur

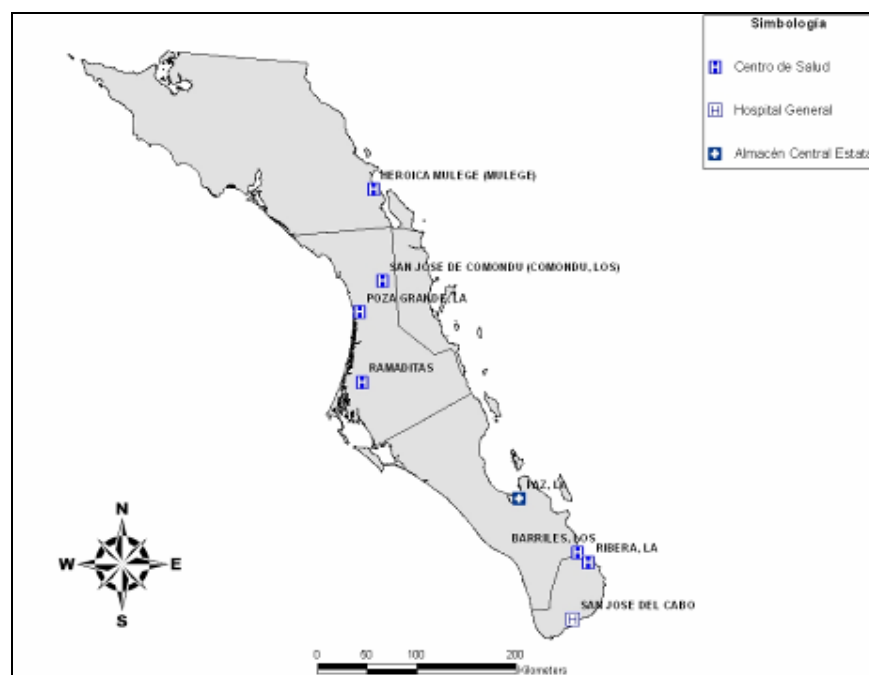
Por otro lado, también se cuantificaron los daños en la infraestructura afectada por el fenómeno, los cuales se presentaron específicamente en seis centros de salud, un hospital general y un almacén central estatal; el monto solicitado para cubrir dichos daños fue de 13.6 millones. Sin duda el municipio más afectado económicamente en este rubro fue Mulegé, aunque sólo se reportaron daños en un centro de salud. El segundo municipio más afectado económicamente fue Comondú en donde se reportaron daños por 4.3 millones en 3 centros de salud. (Ver tabla 2.44 y figura 2.75).

**Tabla 2.44 Daños por municipio en infraestructura del sector salud**

Municipio	Localidad	Tipo de unidad	Monto de los daños (miles de pesos)
Comondú	La Poza Grande	Centro de salud	2,000
	San José de Comondú	Centro de salud	2,000
	Ramaditas	Centro de salud	300
<b>Subtotal</b>			<b>4,300</b>
Mulegé	Heroica Mulegé	Centro de salud	5,000
<b>Subtotal</b>			<b>5,000</b>
La Paz	Los Barriles	Centro de salud	2,100
	La Paz	Almacén central estatal	350
<b>Subtotal</b>			<b>2,450</b>
Los Cabos	San José del Cabo	Hospital general	1,000
	La Ribera	Centro de salud	500
<b>Subtotal</b>			<b>1,500</b>
<b>Gastos de operación y supervisión</b>			<b>398</b>
<b>Gran Total</b>			<b>13,648</b>

Fuente: Secretaría de Salud de Baja California Sur





**Figura 2.75 Ubicación de la infraestructura de salud dañada**

De igual forma se cuantificaron los daños en equipo e inmobiliario, como mesas, computadoras, papelería y equipo médico cuyo monto cuantificado ascendió a 1.6 millones de pesos, siendo Mulegé el municipio que concentró mayores daños, aproximadamente el 60%. (Tabla 2.45).

**Tabla 2.45 Daños en inmobiliario de salud**

Municipio	Monto de los daños (miles de pesos)
Comondú	400
Mulegé	1,000
La Paz	200
<b>Gastos de operación</b>	<b>48</b>
<b>Total</b>	<b>1,648</b>

En resumen, el monto de los daños en el sector salud ascendió a 21.4 millones de pesos de los cuales 14.8 millones se consideraron daños directos y 6.6 como efectos indirectos asociados al impacto del huracán. (Ver tabla 2.46).

**Tabla 2.46 Resumen de daños en el sector salud**

Concepto	Miles de pesos		
	Daños directos	Daños indirectos	Total de daños
Atención de la emergencia	0	6,155	6,155
Infraestructura	13,250	398	13,648
Mobiliario	1,600	48	1,648
<b>Total</b>	<b>14,850</b>	<b>6,601</b>	<b>21,451</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud del Estado de Baja California Sur

- **Sector educativo**

Los daños en educación registrados en el estado representaron el 1.8% del total cuantificado a consecuencia del huracán John. La infraestructura educativa federal fue la que mayores perjuicios presentó, ya que fueron 87 los planteles con algún tipo de afectación, perjudicando a cerca de 22 mil alumnos y 1,305 docentes.

El monto de los daños en la infraestructura federal se estimó en aproximadamente 11.3 millones de pesos, de los cuales siete se atribuyeron a daños en infraestructura, 500 mil pesos a afectaciones en mobiliario y 3.7 millones a gastos de operación. (Ver tabla 2.47).

**Tabla 2.47 Daños en infraestructura y mobiliario federal**

Municipio	Planteles afectados	Alumnos afectados	Docentes afectados	Miles de pesos		
				Daños en infraestructura	Daños en mobiliario	Total de daños
<b>Nivel Básico</b>						
Comondú	21	3,901	223	2,665.4	97.9	2,763.3
La Paz	30	8,666	473	1,329.3	0.0	1,329.3
Loreto	4	612	35	142.0	0.0	142.0
Los Cabos	14	2,691	165	1,153.9	0.0	1,153.9
Mulegé	14	1,927	106	1,362.8	446.3	1,809.1
<b>Subtotal</b>	<b>83</b>	<b>17,797</b>	<b>1,002</b>	<b>6,653.4</b>	<b>544.2</b>	<b>7,197.6</b>
<b>Nivel Medio Superior</b>						
La Paz	3	3,896	276	332.8	0.0	332.8
Mulegé	1	259	27	40.6	0.0	40.6
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>4,155</b>	<b>303</b>	<b>373.4</b>	<b>0</b>	<b>373.4</b>
<b>Gastos de operación</b>						<b>3,775.5</b>
<b>Gran Total</b>	<b>87</b>	<b>21,952</b>	<b>1,305</b>	<b>7,026.8</b>	<b>544.2</b>	<b>11,346.5</b>

Fuente: Secretaría de Educación Pública del estado de Baja California Sur

Un día antes del impacto del huracán John al estado de Baja California Sur, la Secretaría de Educación Pública suspendió labores en varios municipios del estado. En total fueron 5 los días en que se vieron interrumpidas las actividades educativas.

Por otro lado, los daños en la infraestructura educativa a cargo del estado se calcularon en poco más de 6 millones de pesos. En total se reportaron 14 planteles con daños, 7,152 alumnos y 721 docentes vieron perjudicadas sus labores. (Ver tabla 2.48).

**Tabla 2.48 Daños en infraestructura y mobiliario estatal**

Municipio	Planteles afectados	Alumnos afectados	Docentes afectados	Miles de pesos		
				Daños en infraestructura	Daños en mobiliario	Total de daños
<b>Nivel básico</b>						
Comondú	3	85	7	146.0	36.5	182.5
La Paz	2	320	16	23.8	0.0	23.8
Loreto	1	21	3	81.5	0.0	81.5
Los Cabos	2	182	9	299.9	0.0	299.9
Mulegé	3	70	6	171.2	0.0	171.2
<b>Subtotal</b>	<b>11</b>	<b>678</b>	<b>41</b>	<b>722.4</b>	<b>36.5</b>	<b>758.9</b>
<b>Nivel medio superior</b>						
La Paz	1	5,939	621	307.7	0.0	307.7
Los Cabos	1	351	32	366.1	0.0	366.1
Mulegé	1	184	27	760.3	2,744.0	3,504.3
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>6,474</b>	<b>680</b>	<b>1,434.1</b>	<b>2,744.0</b>	<b>4,178.1</b>
<b>Gastos de operación</b>						<b>1,420.1</b>
<b>Gran Total</b>	<b>14</b>	<b>7,152</b>	<b>721</b>	<b>2,156.5</b>	<b>2,780.5</b>	<b>6,357.1</b>

Fuente: Secretaría de Educación Pública del estado de Baja California Sur

En resumen, los daños en educación fueron de 17.7 millones de pesos aproximadamente, los municipios más afectados fueron Mulegé y Comondú, ubicados en el norte del estado, ambos municipios concentraron más del 60% de los daños en infraestructura y mobiliario. Es importante mencionar que el municipio de La Paz fue el que más planteles afectados presentó, sin embargo, las afectaciones no fueron tan graves como las ocurridas en los municipios antes mencionados. (Ver tabla 2.49).

**Tabla 2.49 Resumen de daños en el sector educativo**

Concepto	Planteles afectados	Alumnos afectados	Docentes afectados	Miles de pesos		
				Daños directos	Daños indirectos	Total de daños
Infraestructura Federal	87	21,952	1,305	7,571.0	3775.5	11,346.5
Infraestructura Estatal	14	7,152	721	4,937.0	1420.1	6,357.1
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>29,104</b>	<b>2,026</b>	<b>12,508.0</b>	<b>5,195.6</b>	<b>17,703.6</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Educación Pública



**Figura 2.76 Daños en mobiliario y aulas de escuela secundaria del municipio de Mulegé**

- **Infraestructura hidráulica**

Los daños en la infraestructura hidráulica del estado se dividen en tres grandes rubros: obras de captación, obras de conducción, distribución y saneamiento. El monto de los daños cuantificados en este sector fue de 12.1 millones de pesos, lo que representó el 1.2% del total de daños ocasionados por el fenómeno.

El municipio más afectado en su infraestructura hidráulica fue Los Cabos, en donde se concentró poco más del 50% de los daños; sin embargo, en términos de número de localidades afectadas, el municipio de Comondú presentó 11, siendo éste el mayor número de ellas. (Ver tabla 2.50).

**Tabla 2.50 Resumen de daños en infraestructura hidráulica**

Municipio	Población afectada	Localidades afectadas	Total de daños (miles de pesos)
Comondú	37,697	11	1,068.3
Loreto	11,550	3	573.5
La Paz	2,175	8	1,026.1
Los Cabos	71,013	8	6,215.6
Mulegé	11,023	8	2,886.0
<b>Total daños directos</b>			<b>11,769.5</b>
<b>Efectos indirectos</b>			<b>353.1</b>
<b>Gran Total</b>	<b>133,458</b>	<b>38</b>	<b>12,122.6</b>

Fuente: Comisión Estatal del Agua y Saneamiento del Estado

En lo que se refiere a los daños presentados en las obras de captación, las principales afectaciones fueron azolve de pozos, motores quemados, casetas de operación destruidas y equipos de bombeo dañados. En total fueron 17 las localidades afectadas, así como 81,339 personas. El monto de los daños en este rubro fue de 3.7 millones de pesos. (Ver tabla 2.51).

**Tabla 2.51 Daños en obras de captación**

Municipio	Localidades afectadas	Población afectada	Monto de los daños (miles de pesos)
Comondú	7	37,390	597.1
Loreto	1	50	55.0
La Paz	5	1,788	445.3
Los Cabos	2	31,502	2,355.0
Mulegé	2	10,609	259.2
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>81,339</b>	<b>3,711.6</b>

Fuente: Comisión Estatal del Agua y Saneamiento del Estado

Los daños en las obras de conducción y distribución se estimaron en 5.3 millones de pesos, las principales afectaciones se concentraron en tubería, red de distribución y algunos cárcamos. En este rubro el municipio más afectado fue Mulegé, que concentró poco más del 40% de los daños. (Ver tabla 2.52 y figura 2.77).

**Tabla 2.52 Daños en obras de conducción y distribución**

Municipio	Localidades afectadas	Población afectada	Monto de los daños (miles de pesos)
Comondú	4	307	471.2
Loreto	1	0	37.0
La Paz	3	387	580.8
Los Cabos	3	1,527	1,992.5
Mulegé	4	414	2,272.0
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>2,635</b>	<b>5,353.5</b>

Fuente: Comisión Estatal de Agua y Saneamiento



**Figura 2.77 Principales daños en la infraestructura hidráulica**

Por último, la infraestructura de saneamiento también presentó daños, principalmente en el alcantarillado, tuberías de drenaje, instalaciones eléctricas y atarjeas. Los daños en este rubro se cuantificaron en 2.7 millones de pesos y el municipio más afectado fue Los Cabos, ya que una planta de tratamiento ubicada en la localidad de La Ribera presentó daños en el cerco perimetral y en las instalaciones eléctricas (postes y subestación). (Ver tabla 2.53).

**Tabla 2.53 Daños en infraestructura de saneamiento**

Municipio	Localidades afectadas	Población afectada	Monto de los daños (miles de pesos)
Comondú	0	0	0.0
Loreto	1	11,500	481.5
La Paz	0	0	0.0
Los Cabos	3	37,984	1,868.1
Mulegé	2	0	354.8
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>49,484</b>	<b>2,704.4</b>

Fuente: Comisión Estatal de Agua y Saneamiento

### Infraestructura económica

Los daños en la infraestructura económica fueron los más severos, ya que concentraron el 80.3% del total de daños. La infraestructura carretera, portuaria y el sector eléctrico concentraron daños en conjunto por 790 millones, aproximadamente.

- **Sector eléctrico**

Los daños reportados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) fueron de aproximadamente 75 millones de pesos. Las principales afectaciones se tuvieron en redes de distribución, líneas de transmisión y aproximadamente mil postes. (Tabla 2.54).

**Tabla 2.54 Resumen de daños en infraestructura eléctrica**

Acciones y daños	Monto aproximado de los daños (miles de pesos)
Aproximadamente 1,000 postes afectados	
Daños en redes de distribución y líneas de transmisión	75,000
Movilización de recursos materiales y humanos	

Fuente: Boletines de CFE y Notimex

Es importante mencionar que desde el inicio de la temporada de huracanes, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) activa un procedimiento interno para atender emergencias, por lo que desde algunos meses antes se asignan funciones al personal para que ubique zonas de atención prioritaria y se preparen almacenes estratégicos de reserva de materiales. Gracias a dichos procedimientos, el servicio de energía eléctrica se restableció en un 65% el mismo día en que se presentaron las afectaciones y en más del 90% al tercer día.

Fueron aproximadamente 1,300 los trabajadores electricistas que intervinieron para restablecer el servicio de energía eléctrica en el estado. Cabe señalar que las divisiones de Durango y Torreón apoyaron para agilizar las labores de restablecimiento y reconstrucción. Gran parte de los recursos utilizados para atender la emergencia llegaron vía marítima al puerto de Pichilingue, en donde se les dio prioridad de paso a los trabajadores de la CFE con el fin de que el restablecimiento del servicio eléctrico se lograra lo más rápido posible. En la tabla 2.55 se detallan los recursos empleados para el restablecimiento de este sector. (Ver figura 2.78).

**Tabla 2.55 Recursos para el restablecimiento del servicio eléctrico**

Concepto	Cantidad
Trabajadores electricistas	1,300
Grúas	100
Helicópteros	4
Vehículos automotores	190
Vehículos anfibios	5
Camiones	26
Plantas de emergencia	60

Fuente: Comisión Federal de Electricidad

**Figura 2.78 Labores de restablecimiento y desembarco de recursos**

- **Sector comunicaciones y transportes**

Los daños más severos ocasionados por el huracán John se observaron en la infraestructura carretera del estado, ya que alcanzaron los 664 millones de pesos, cantidad que representó poco más del 67% del total de daños ocasionados por el fenómeno. En total se presentaron perjuicios en cerca de 2,700 kilómetros de vías de comunicación. (Tabla 2.56).

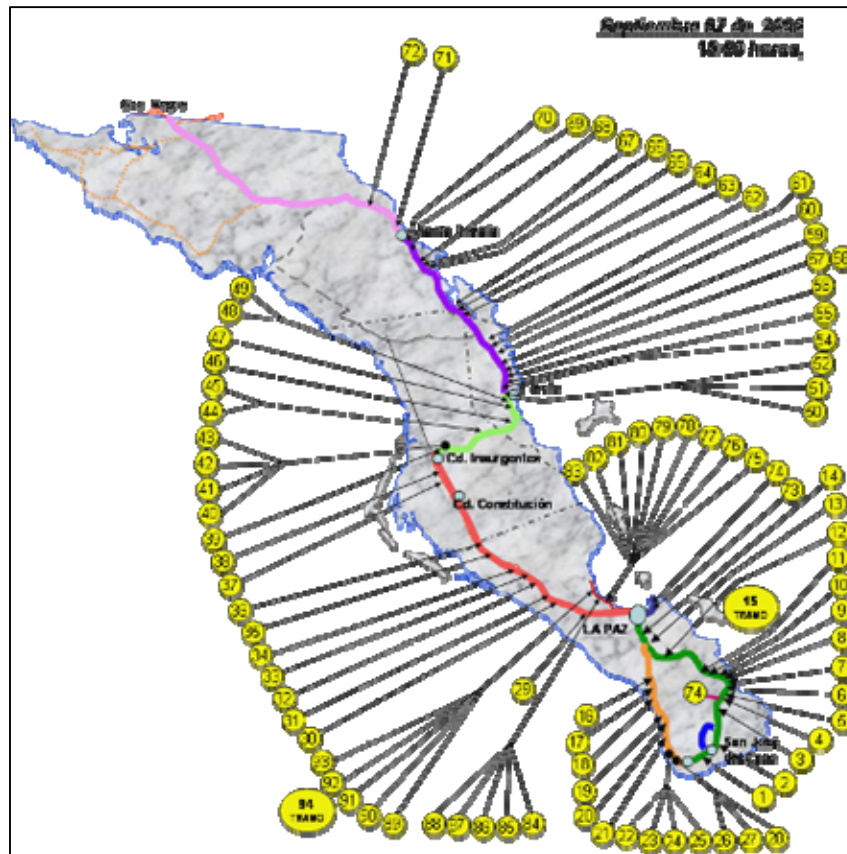
**Tabla 2.56 Resumen de daños en la infraestructura carretera***(Miles de pesos)*

Tipo de infraestructura	Longitud afectada (kilómetros)	Daños directos	Daños indirectos	Total de daños
Federal	242.9	402,098.1	12,062.9	414,161.0
Caminos rurales y alimentadores	2,449.9	242,720.4	7,281.6	250,002.0
<b>Total</b>	<b>2,692.8</b>	<b>644,818.5</b>	<b>19,344.5</b>	<b>664,163.0</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes sede Baja California Sur



En la infraestructura federal los daños fueron estimados en 414.1 millones de pesos. Particularmente la carretera transpeninsular, principal vía de comunicación terrestre del estado, presentó daños en 94 tramos. (Ver figura 2.79 y tabla 2.57).



**Figura 2.79 Daños en la infraestructura carretera federal**

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

**Tabla 2.57 Resumen de daños en la infraestructura carretera federal**

Municipio	Camino	Longitud afectada (km)	Población afectada	Monto de los daños (miles de pesos)
La Paz y Los Cabos	Tramos aislados de Cabo San Lucas-La Paz y ramal a Santiago	43.0	383,758	98,126.2
La Paz y Comondú	Tramos aislados de La Paz-Ciudad Insurgentes, ramales a San Carlos, Aeropuerto, Ciudad Constitución	25.0	283,426	77,437.1
Comondú y Loreto	Tramos aislados de Ciudad Insurgentes-Loreto, ramales a Puerto Escondido y Aeropuerto de Loreto	55.0	75,669	74,457.0
Loreto y Mulegé	Tramos aislados de Loreto-Santa Rosalía y ramal Aeropuerto Palo Verde	60.0	64,552	92,749.6
Mulegé	Tramos aislados de Santa Rosalía-Paralelo 28	15.0	52,713	17,171.9
La Paz y Los Cabos	Tramos aislados San Pedro- Cabo San Lucas	10.0	383,758	5,738.3
La Paz	Tramos aislados de ramal a Pichilingue	3.0	512,140	7,029.3
La Paz	Tramos aislados de ramal a San Juan de la Costa	5.0	427	4,388.9
La Paz	Los Barriles-El Cardonal y ramal El Cardonal	26.9	383,758	25,000.0
<b>Gastos de operación</b>				<b>12,062.9</b>
<b>Total</b>				<b>414,161.2</b>

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes sede Baja California Sur

Los principales daños en la carretera transpeninsular se presentaron en vados, obras de drenaje, en la carpeta asfáltica y algunos derrumbes. Estas afectaciones complicaron el tránsito de ayuda humanitaria hacia varias localidades del estado, sin embargo fue uno de los sectores a los que se le dio prioridad en la reconstrucción. (Figura 2.80).



**Figura 2.80 Principales afectaciones en la infraestructura carretera federal**

Los daños en caminos rurales y alimentadores fueron del orden de los 250 millones de pesos, aunque debido a la participación que debe cubrir el estado de acuerdo con las reglas de operación del FONDEN, el monto se iba a reducir para atender únicamente las afectaciones mayores. Cabe señalar, que la participación del estado o municipio de acuerdo con las reglas de operación del FONDEN es del 70%, el restante 30% es aportado por el gobierno federal. El municipio de Comondú fue el que presentó mayores perjuicios en las carreteras alimentadoras y caminos rurales. En total se presentaron daños en cerca de 2,500 kilómetros de infraestructura carretera rural y caminos alimentadores. (Ver tabla 2.58 y figura 2.81).

**Tabla 2.58 Daños en caminos rurales y alimentadores**

Municipio	Número de caminos afectados	Longitud (km)	Importe para la reconstrucción (miles de pesos)
Comondú	32	810.3	109,826.9
Loreto	7	197.8	15,779.6
Mulegé	12	421.2	23,792.2
La Paz	4	87.8	16,623.3
Los Cabos	1	29.0	6,001.5
Otros Caminos	48	903.8	70,696.9
Gastos de Operación			7,281.6
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>2,449.9</b>	<b>250,002.0</b>

Fuente: Dirección General de Obras Públicas del estado de Baja California Sur



**Figura 2.81 Daños en caminos rurales y alimentadores**

- **Infraestructura portuaria**

Como se mencionó anteriormente, el estado de Baja California Sur depende en gran medida de su infraestructura portuaria, ya que aproximadamente 40% del abasto del estado se realiza vía marítima.

Los daños en la infraestructura portuaria representaron el 5.2% del total ocasionados por el fenómeno. El monto estimado de afectaciones fue de 51.3 millones de pesos, que contemplan los perjuicios en las obras portuarias, desazolve de dársenas, daños en rampas de botado, muelles y señalización. En este caso, como medida preventiva, se ubicaron naves marítimas en puertos, se anclaron y se protegieron embarcaciones menores.

A consecuencia del huracán John se vieron afectados 3 municipios en su infraestructura portuaria (5 puertos en total), siendo los municipios de La Paz y Mulegé los más afectados, ya que en conjunto acumularon cerca del 70% de los daños en este rubro. (Ver tabla 2.59).

**Tabla 2.59 Daños en infraestructura portuaria**

Municipio	Población afectada	Total (miles de pesos)
La Paz	162,954	19,945.3
Loreto	10,010	1,421.3
Mulegé	11,110	14,895.2
Gastos de operación		1,087.9
Daños en edificaciones, cristalería, plafones, equipo electrónico, cancelería, antenas y comunicaciones		14,000.0
<b>Total</b>	<b>184,074</b>	<b>51,349.7</b>

Fuente. Diagnóstico de Obras y Acciones de Reconstrucción y Solicitud de Recursos, 19 de septiembre de 2006, La Paz, Baja California Sur. Daños a Puertos y a la Red Hidráulica. Administración Portuaria Integral de Baja California Sur

Los puertos se cerraron el día 30 de agosto y permanecieron cerrados entre 1 y 10 días, aproximadamente. El puerto de Pichilingue fue el primero que reanudo operaciones, únicamente un día después del paso del fenómeno; en cambio los puertos de Loreto y Santa Rosalía permanecieron cerrados durante 7 y 10 días, respectivamente. El cierre de puertos afectó socialmente en varias localidades que basan su economía en la pesca, ya que no pudieron trabajar hasta que se desazolvaran las rampas de botado y se realizaran las acciones de dragado.

En cuanto a los efectos indirectos que se registraron a causa del cierre de puertos, éstos se recuperaron en los días siguientes de la apertura a la navegación, ya que una vez reabiertos se registró saturación en los mismos. También es importante mencionar que se privilegió el paso de equipo y personal de la CFE proveniente de otros estados con el fin de que se agilizarán las labores de reestablecimiento de la energía eléctrica en todo el estado.

**Daños en muelle****Daños en espigón de protección****Azolvamiento en dársena****Espigón de protección****Figura 2.82 Principales afectaciones en la infraestructura portuaria**

### Sectores productivos

Los daños en los sectores productivos se concentraron en las actividades agrícolas, en la ganadería, pesca y producción acuícola. Así mismo, se mencionan algunas acciones realizadas por la Secretaría de Turismo y la Secretaría de Economía, aunque los daños en turismo, comercio e industria fueron relativamente bajos y no se cuantificaron debido a la escasa información recopilada.

- **Sector agropecuario y pesca**

Los daños en este sector fueron de aproximadamente 59 millones de pesos, monto que representó el 6% del total registrado a consecuencia del fenómeno. Las afectaciones se dividieron en varios rubros: producción agrícola, infraestructura, pesca, actividad acuícola y ganadería. (Tabla 2.60).

**Tabla 2.60 Resumen de daños en el sector agropecuario y pesca**

Actividad	Productores afectados	Daños directos	Daños indirectos	Total de daños (miles de pesos)
Agrícola	241	0.0	41,404.7	41,404.7
Pecuaría	449	10,276.5	0.0	10,276.5
Pesquera	95	192.4	0.0	192.4
Acuícola	28	0.0	1,575.4	1,575.4
Infraestructura y jornales	555	5,000.0	460.7	5,460.7
Gastos de operación y auditoría		0.0	94.1	94.1
<b>Total</b>	<b>1,368</b>	<b>15,468.9</b>	<b>43,534.9</b>	<b>59,003.8</b>

Fuente: Estimación propia con información de SAGARPA

En lo referente a las pérdidas en la producción agrícola, éstas se estimaron en aproximadamente 41.4 millones de pesos, monto que equivale al 70% de daños cuantificados

para el sector agropecuario y pesca. En total fueron afectadas poco más de 400 hectáreas de diferentes cultivos, siendo el más afectado el de la albahaca y las hortalizas. En total se estimó que se dejaron de cultivar poco más de 5 mil toneladas de diferentes productos. (Ver tabla 2.61).

**Tabla 2.61 Estimación de daños en agricultura por tipo de cultivo**

Cultivo	Superficie afectada (hectáreas)	Rendimiento (ton/hectárea)	Producción afectada (ton)	Precio unitario por tonelada	Total de daños (miles de pesos)
Maíz	48.8	5.7	278.1	1,611.0	448.0
Albahaca	91.0	5.4	493.8	43,172.0	21,316.8
Alfalfa	43.5	17.9	778.3	1,038.0	807.9
Calabaza	0.3	16.5	4.1	3,515.5	14.5
Caña	0.5	1.0	0.5	6,000.0	3.0
Chile	4.3	28.0	119.1	4,691.8	558.7
Cítricos	3.0	1.4	4.1	5,719.5	23.5
Dátil	3.0	2.3	7.0	10,107.4	70.6
Forraje	2.0	49.6	99.2	1,259.8	125.0
Frijol	53.8	1.5	78.6	6,710.3	527.7
Hortalizas <sup>1</sup>	53.2	54.4	2,893.1	5,748.2	16,630.0
Mango	16.7	5.7	94.5	2,244.5	212.2
Otros <sup>2</sup>	83.1	6.8	567.0	1,176.3	667.0
<b>Total</b>	<b>403.0</b>		<b>5,417.4</b>		<b>41,404.9</b>

<sup>1</sup> El cultivo más afectado dentro del grupo de las hortalizas fue el tomate, por lo que los montos estimados en este rubro se hicieron de acuerdo con el rendimiento y precio medio rural del mismo.

<sup>2</sup> Dentro del rubro de otros cultivos se encuentran la papaya, el sorgo y el nopal, los cuales se cuantificaron de acuerdo con el precio medio rural y rendimiento del sorgo.

Fuente: Elaboración Propia con información de SAGARPA

La infraestructura agrícola también sufrió algunas afectaciones, especialmente en las instalaciones eléctricas para bombear agua que están a cargo de los productores y también en algunos tractores. El problema de las instalaciones eléctricas fue grave, ya que estas fueron realizadas o pagadas por los mismos productores y no se contemplan dentro de la infraestructura a cargo de la CFE, por lo que no fueron objeto de ningún apoyo.

Es importante mencionar que para resarcir los daños en este rubro la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación aplicó un programa especial con el cual apoyó a los productores afectados con jornales. El monto total de daños estimados en la infraestructura agrícola fue de 5.4 millones, aproximadamente. (Ver tabla 2.62).

**Tabla 2.62 Daños en infraestructura agrícola**

Concepto	Número	Precio aproximado	Monto aproximado de daños (miles de pesos)
Infraestructura eléctrica a cargo de los productores (Transformadores)	25	150,000	3,750.0
Tractores	5	250,000	1,250.0
Jornales para apoyo a daños en infraestructura	10,237	45	460.7
<b>Total</b>			<b>5,460.7</b>

Fuente: Elaboración Propia con información de SAGARPA

En lo que se refiere a los daños en ganadería, pesca y la actividad acuícola, las afectaciones se estimaron en poco más de 12 millones. En este rubro fueron más de 500 los productores afectados.

En ganadería se perdieron aproximadamente 2,283 unidades animales, principalmente de ganado bovino, que correspondieron a poco más de 10 millones de pesos. Los daños en el sector pesquero se concentraron en 95 embarcaciones, las cuales fueron apoyadas a través del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC), el apoyo consistió en poco más de 2 mil pesos por embarcación, cantidad que resulta insuficiente



para la adquisición de nuevas embarcaciones, ya que únicamente el motor de las mismas supera dicho monto. Por último, las afectaciones en la actividad acuícola fueron de aproximadamente 1.5 millones de pesos. (Ver tabla 2.63).

**Tabla 2.63 Daños en ganadería, pesca y actividad acuícola**

Actividad	Productores afectados	Unidad de medida	Unidades afectadas	Precio aproximado	Estimación de daños (miles de pesos)
Pecuaria	449	Unidad animal	2,283.7	4,500	10,276.5
Pesquera	95	Embarcación	95.0	2,025	192.4
Acuícola <sup>1</sup>	14	Toneladas	15.1	104,000	1,575.4
<b>Total</b>	<b>558</b>				<b>12,044.3</b>

<sup>1</sup> Fueron 28 las hectáreas afectadas en este sector, se calculó que el rendimiento por hectárea cultivada de camarón es de aproximadamente 0.54 toneladas de acuerdo con la información consultada en diferentes fuentes, así mismo se estimó el precio de la tonelada de camarón en 104 mil pesos. Las fuentes consultadas fueron (CONAPESCA y SEMARNAT).

Fuente: Elaboración Propia con información de SAGARPA



**Figura 2.83 Embarcaciones afectadas**

- **Turismo, comercio e industria**

Aunque no se tomaron en cuenta las afectaciones en estos sectores por no ser significativas, se mencionan en este apartado para englobar la participación y los comentarios de los representantes de la Secretaría de Economía y la Secretaría de Turismo.

Los daños en el sector turismo fueron relativamente bajos, sin embargo sí se presentaron algunas afectaciones en hoteles familiares, principalmente en vidrios y algunas palapas. Así mismo, hubo inconformidades por parte de algunos hoteleros con relación a las compañías aseguradoras, ya que la respuesta de las mismas fue demasiado lenta. Es importante mencionar que la temporada en la que impactó el huracán John al estado de Baja California Sur era de poca afluencia turística, por lo que la ocupación no disminuyó de manera significativa.

En donde sí fue necesario invertir cerca de 770 mil pesos (70 mil dólares) fue en promoción turística para campañas emergentes de Cabo del Este, Loreto y Mulegé, ya que debido a la exagerada cobertura de los medios de comunicación estadounidenses dichos destinos se vieron afectados levemente. Dicha cantidad fue desembolsada por la iniciativa privada relacionada al turismo.

En lo que se refiere a las acciones realizadas por la Secretaría de Economía, resalta el monitoreo de comercios con el fin de asegurar el abasto de la población. Los daños en la industria y el comercio se presentaron principalmente en pequeños establecimientos como misceláneas y tiendas de abarrotes, mismos que fueron apoyados por el gobierno del estado



mediante un programa con un presupuesto cercano a 5 millones de pesos. Así mismo, se pudo obtener información acerca del alza de precios en algunos productos, principalmente en el agua purificada, que registró un incremento entre el 25 y 50 por ciento.

### **Conclusiones**

La experiencia derivada del paso del huracán John en el estado de Baja California Sur debe aprovecharse para instaurar medidas de prevención y mitigación para evitar futuros desastres de la misma escala.

Es necesario reforzar las vías de comunicación del estado, especialmente la infraestructura carretera que resultó severamente afectada dejando incomunicadas a varias localidades, situación que se puede aprovechar para sustituir algunos de los vados dañados por puentes, ya que históricamente este ha sido el sector más afectado por este tipo de fenómenos. Así mismo, se recomienda señalar e identificar los puntos en donde se registraron cortes carreteros con el fin de informar a la población el riesgo de atravesar dichos puntos durante la ocurrencia de un fenómeno similar. El huracán John dejó a su paso 5 personas fallecidas y una más desaparecida, cifra similar a los fallecimientos registrados después del paso de los ciclones tropicales Ignacio y Marty en el año 2003, los cuales dejaron a su paso 6 muertes en un lapso de un mes, de hecho, la mayoría de las muertes en ambos eventos fueron producto del cruce de vados o de arroyos crecidos.

Se le debe de dar prioridad a la reconstrucción de la infraestructura implementando medidas que disminuyan el riesgo. En este sentido, una de las acciones relevantes que se tomaron en cuenta en la reconstrucción de viviendas, fue la reubicación de toda la comunidad de La Poza Grande, acción que disminuirá la vulnerabilidad de la población frente a este tipo de fenómenos.

El huracán John dejó daños de consideración en varios sectores, sin embargo no todo fue negativo, ya que la humedad que dejó a su paso el fenómeno contribuyó a la recarga de los mantos acuíferos y a una mayor captación de agua, por lo que el sector agropecuario se puede ver beneficiado para el próximo ciclo agrícola con mayores rendimientos. En lo referente a los apoyos al sector agrícola, cabe señalar que la mayoría de las tierras de cultivo del estado son de riego, y aunque algunos productores son apoyados por el FAPRACC, la mayoría no recibe ningún apoyo por no cumplir con las condiciones de las reglas de operación de dicho fondo.

También resaltan las labores de la Unidad Estatal de Protección Civil del estado en la coordinación de la atención de la emergencia y evacuación de zonas de alto riesgo. La rápida instalación de los Comités Estatales y Municipales de Protección Civil derivó en una respuesta ágil a las necesidades de la población afectada, así como en la conjunción de la información acerca de la evaluación de daños de cada sector, lo que permitió solicitar recursos al FONDEN de manera oportuna.

Se recomienda la creación de esquemas de apoyo para sectores que no se incluyen en el FONDEN como comercio, industria y turismo, sin embargo es importante mencionar que no es responsabilidad de dicho fondo apoyar a estos sectores, ya que el FONDEN es un instrumento de apoyo a la población de escasos recursos, por lo que es responsabilidad de los propietarios asegurar sus comercios, hoteles o industrias, no obstante se podrían establecer esquemas de crédito con facilidades dentro de los mismos programas de apoyo de cada secretaría para cuando se presenten este tipo de eventos.

### 2.1.3 Características e impacto socioeconómico del huracán Lane en los estados de Sinaloa y Colima, así como del huracán Paul en Sinaloa

#### 2.1.3.1 Introducción

El huracán Lane se presentó del 13 al 16 de septiembre en el océano Pacífico e impactó en el estado de Sinaloa con categoría tres en la escala Saffir-Simpson (daños extensos). Debido a su intensidad generó fuertes vientos y lluvia intensa, principalmente en el distrito de riego Valle de San Ignacio, que se localiza en el municipio de Culiacán, así como oleaje y marea de tormenta altos en la costa centro-sur de Sinaloa. Otros municipios donde causó daños importantes fueron Elota, San Ignacio y Mazatlán. Sin embargo, gracias a la participación de las autoridades y de la población sólo ocurrieron dos pérdidas humanas causadas por la imprudencia de la gente.

El ciclón tropical Paul se formó en el océano Pacífico y alcanzó su máxima intensidad el 23 de octubre como categoría dos en la escala de huracanes Saffir-Simpson (daños moderados). Paul entró a tierra en la costa del estado de Sinaloa como depresión tropical y se disipó sobre el municipio de Mocorito. La depresión tropical causó lluvias intensas que generaron inundaciones severas, principalmente en el norte de Sinaloa, además de dos pérdidas humanas. Los daños económicos fueron considerables en el sector agrícola.

Con motivo de ambos fenómenos, el CENAPRED organizó una misión de evaluación en la cual se visitaron el estado de Sinaloa y Colima con el fin de reunir la información necesaria acerca de las características y el impacto socioeconómico que provocó el fenómeno en ambos estados.

#### 2.1.3.2 Descripción de los fenómenos

- Huracán Lane

#### Antecedentes de ciclones tropicales en el estado de Sinaloa

De la base de datos de ciclones tropicales para la cuenca del Pacífico Nororiental (Busca Ciclón, 2006) se encontraron 726 trayectorias, de las cuales 32 afectaron directamente al estado de Sinaloa en el periodo de 1949 al 2005 (figura 2.84).

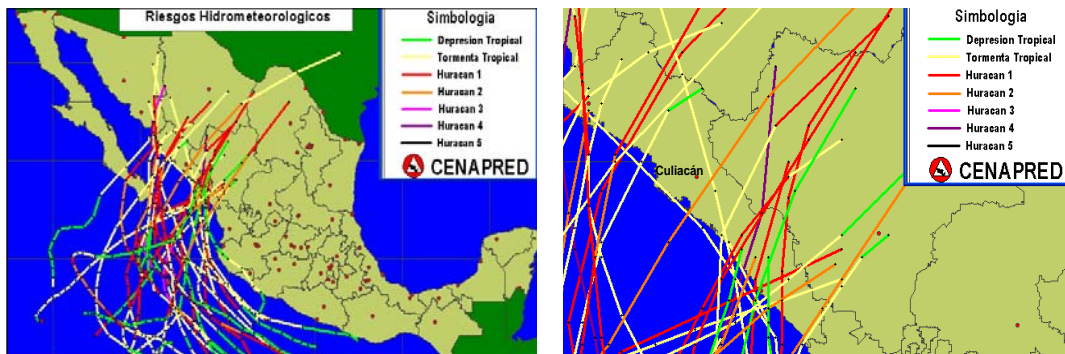


Figura 2.84 Ciclones tropicales que impactaron al estado de Sinaloa de 1949 al 2005

Asimismo, están documentados en el “Catálogo de desastres agrícolas en México”, tomos I y II, algunos ciclones tropicales que ocurrieron en el siglo XIX, de los cuales se desprenden los siguientes eventos (tabla 2.64).

**Tabla 2.64 Ciclones tropicales registrados durante el siglo XIX en el estado de Sinaloa**

Fecha	Lugar de afectación	Daños
28-29 de Noviembre, 1881	Agua Verde, Concordia, Chametla, El Limón, Mazatlán, Potrerillo, rancho de los Copales, Rosario y San Ignacio.	En el Rosario, más de 250 casas fueron destruidas totalmente. Además, tres pueblos y un rancho desaparecieron.
2-3 de octubre, 1883	Altata, Amole, Badiraguato, Culiacán, El Fuerte, Joua, La Brecha, Mazatlán, Puerto del Mangle, rancho El Chino y Sarabia.	En la Brecha y Amole fueron afectadas más de dos terceras partes de la población; en el rancho El Chino los animales se ahogaron y los sembradíos se perdieron. En Badiraguato, el maíz y el frijol se perdieron. En Mazatlán, 12 embarcaciones quedaron destruidas. En Culiacán los sembradíos fueron dañados. En Altata la comunidad fue destruida.
6-8 de octubre, 1887	Copala, Elota, El Rosario, Mazatlán, Quelite, Villa Unión.	En el Rosario el río se salió de su cauce, invadiendo toda la parte baja de la población y causó varias muertes, cuarenta casas destruidas y pérdida en las siembras; el agua subió 1.40 m.
1 de octubre, 1895	Altata, Brecha, Buenavista, Colibrí de Portales, Mazatlán, Mocerito, San José de Gracia, Santa María, Topolobampo	Destrucción del puerto de cabotaje, el Mangle y Topolobampo. La mayor parte de las siembras se perdieron. Hubo pérdidas en los cañaverales.
17-20 de septiembre, 1896	Altata, Cosolalá, Culiacán, Elota, Mocerito, San Ignacio.	El río Humaya creció, las sementeras fueron totalmente destruidas, las pérdidas se calculan en medio millón de pesos. Desde el día 17 se desató un recio temporal; Culiacán, Altata, Cosolalá y San Ignacio inundados completamente. La comunidad de Elota casi fue destruida, el agua subió 5 m sobre el nivel de la plaza.
Febrero, 1897	El Platanar, Guadalupe, Hacienda la Tasajera, Hacienda Vieja, Hacienda el Potrerillo, Hacienda Saucito	Las pérdidas causadas en Guadalupe, por el ciclón se calculan en más de \$70,000.
Septiembre, 1900	Mazatlán	Los postes fueron arrancados y algunas casas se cayeron, además de daños en las sementeras.

Fuente: García, *et al.*, 2002 y Escobar, 2003.

También se cuenta con información detallada de algunos ciclones que en los últimos años afectaron al estado de Sinaloa, la cual se concentra en la tabla 2.65.

**Tabla 2.65 Algunas afectaciones en Sinaloa por ciclones tropicales registrados en el siglo XX**

Fecha	Ciclón tropical	Municipios	Decesos	Daños
10/9/1968	H1 Naomi	Mazatlán	0	Evacuación de 20,000 personas de los pequeños poblados del estado. Los vientos afectaron casas y líneas de transmisión, además de destruir carreteras.
25/10/1975	H1 Olivia	Mazatlán	30	50,000 personas fueron evacuadas de las áreas bajas. 7000 casas fueron destruidas en Mazatlán. 500 personas sufrieron daños. 20 de los decesos fueron parte de la tripulación de un barco camaronero, el cual se perdió.
9/10/1981	T.T , Lidia	Ahome y El Fuerte	73	Fallaron dos presas, afectaciones en viviendas, cosechas y carreteras.
12/10/1981	H2, Norma	Ahome y Mazatlán	7	Ríos desbordados: Conchos, Fuerte y Florida. Pérdidas cuantiosas en el sector agrícola.
30/08/1982	H2, Paul	Ahome, Sinaloa y Salvador Alvarado	27	50 poblados afectados, 10 embarcaciones destruidas, el agua subió 1 m de altura.
19/08/1983	Tico	Mazatlán	8	Afectaciones en embarcaciones y 1000 viviendas destruidas.
9/10/1985	Waldo	Culiacán	0	30 casas destruidas
4/10/1986	H1, Paine	Ahome, Mazatlán, Guasave y Salvador Alvarado	1	Miles de hectáreas de cultivos destruidos y embarcaciones dañadas.
22/10/1986	H1, Newton	Mazatlán	0	100 familias damnificadas
20/10/1986	H1, Roslyn	Mazatlán	0	Más de 200 personas fueron evacuadas de las zonas costeras. Afectaciones en viviendas y cosechas
14/10/1994	H2, Rosa	Escuinapa y Rosario		20,000 damnificados.
15/9/1995	H1, Ismael	Ahome, (Topolobampo)	57	La gran mayoría de los decesos fueron pescadores que se encontraban en altamar. Cerca de 5000 casas endebles fueron destruidas.
13/9/1996	H3. Fausto	Ahome (Topolobampo y Los Mochis) y Guasave.	0	Las lluvias intensas generaron inundaciones en las zonas bajas, así como algunos deslizamientos.
21/9/2000	T.T Norman	Mazatlán	0	Lluvias intensas e inundaciones en las zonas bajas.

Fuente: DesInventar, 2005; SMN,1996.

De las tablas 2.64 y 2.65 se observa que el lugar donde ha impactado un mayor número de ciclones tropicales en el estado de Sinaloa es el municipio de Mazatlán, con 13 eventos en 32 años. Particularmente en 1986, este municipio resultó afectado por tres huracanes durante el mes de octubre, siendo este mes el de mayor recurrencia, con 11 fenómenos.

### Descripción del fenómeno

#### Características físicas del huracán Lane: origen, evolución y trayectoria

Durante el mes de septiembre se generó la onda tropical no. 34 en una zona de fuerte inestabilidad, localizada a 175 km al sur-sureste de Zihuatanejo, Guerrero que se movió paralela a la costa de México (figura 2.85). Dicha onda se intensificó el día 13 de septiembre a depresión tropical y posteriormente, el 14 de septiembre pasó a ser la tormenta tropical Lane, con vientos de 65 km/h y una presión central de 1000 mb. Al día siguiente alcanzó la categoría de huracán uno en la escala Saffir-Simpson y, más tarde ese mismo día, pasó a la categoría 2, hasta que el

16 de septiembre a las 10:00 h, adquirió su máxima fuerza (categoría 3) con vientos de 200 km/h y rachas de 250 km/h. Lane se desplazó entonces con una velocidad de 16 km/h y disminuyó su presión central hasta 952 mb; con estas características entró a tierra entre los municipios de Culiacán y Elota, Sinaloa. Una vez en tierra, perdió energía al interactuar con la sierra de Tacuichamona, que es parte de la sierra Madre Occidental; finalmente se disipó sobre el estado de Chihuahua, entre los municipios de Guadalupe y Calvo y Morelos.



Figura 2.85 Trayectoria del huracán Lane, del 13 al 17 de septiembre de 2006

**Zonas de alerta**

Debido a la presencia del huracán Lane cerca de las costas de México, y a su inminente impacto en el estado de Sinaloa, se estableció la alerta roja del SIAT-CT el 16 de septiembre (figura 2.86).

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL		
<b>SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA</b> BOLETÍN DE ALERTAMIENTO POR CICLÓN TROPICAL		
MEXICO, D. F. A 16 DE SEPTIEMBRE DE 2006      HORA: 10:30 H      BOLETÍN No: 12		
<b>HURACÁN "LANE" DEL OCEANO PACÍFICO</b>		
ALERTA	FASE DE ACERCAMIENTO	FASE DE ALEJAMIENTO
<b>ROJA</b>	SINALOA.	ISLAS MARIAS.
<b>NARANJA</b>		NAYARIT.
<b>AMARILLA</b>	BAJA CALIFORNIA SUR Y SONORA.	
<b>VERDE</b>	DURANGO.	JALISCO Y COLIMA
<b>AZUL</b>	BAJA CALIFORNIA Y CHIHUAHUA.	MICHOACÁN

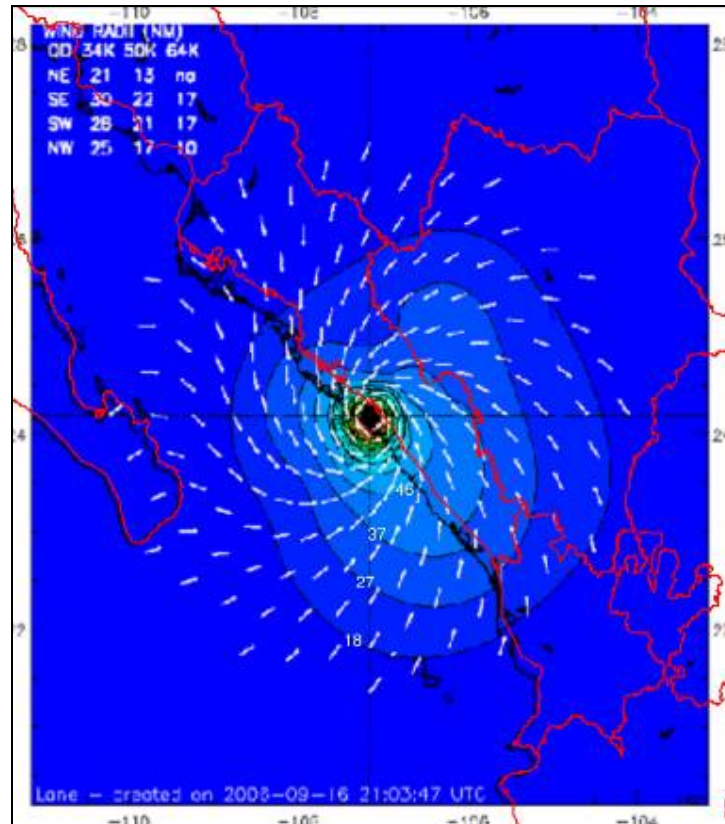
Figura 2.86 Aviso de alerta por el huracán Lane, en septiembre de 2006

**Efectos generados por el huracán Lane**

Los ciclones tropicales traen consigo intensas precipitaciones, fuertes vientos, oleaje y marea de tormenta altos. El huracán Lane manifestó estas cuatro consecuencias, las cuales se describen a continuación.

## Vientos

Los vientos máximos del huracán Lane estuvieron asociados con la pared del ojo, que presentó un diámetro de 45 km aproximadamente, y tuvieron una velocidad de 185 km/h sobre tierra a las 14:30 h del centro de México, y a 11 km al sureste del centro del huracán Lane categoría 3, durante el día 16 de septiembre (NOAA, 2006). En ese momento una parte del ojo del ciclón estaba sobre tierra firme. Asimismo, los vientos analizados por la NOAA fueron de 175 km/h a 18 km al SE de su centro (figura 2.87).

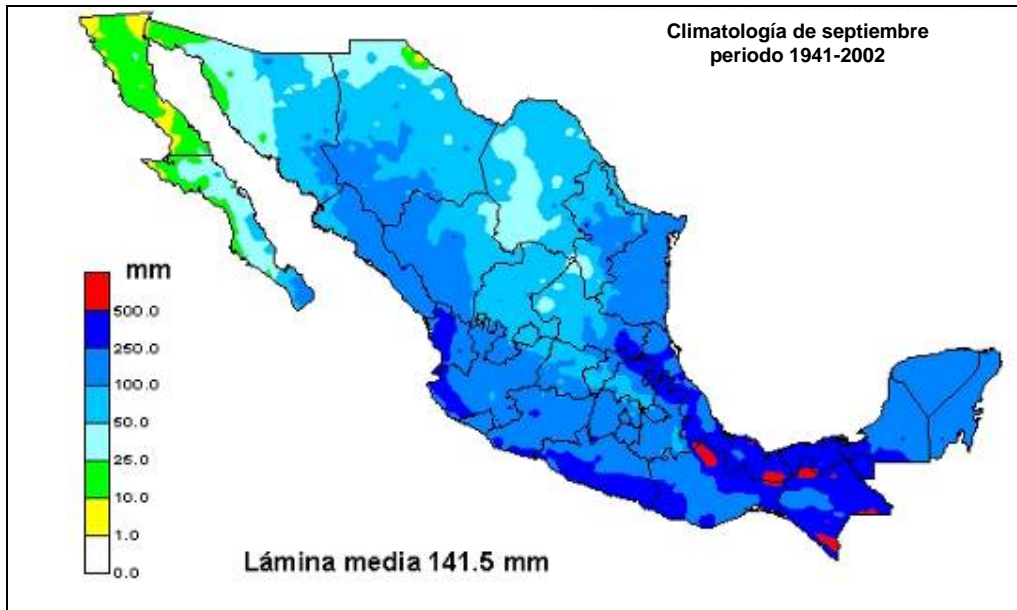


**Figura 2.87** Vientos máximos sostenidos del huracán Lane a las 14:30 h local, del 16 de septiembre e isotacas cada 9 km/h

## Precipitación

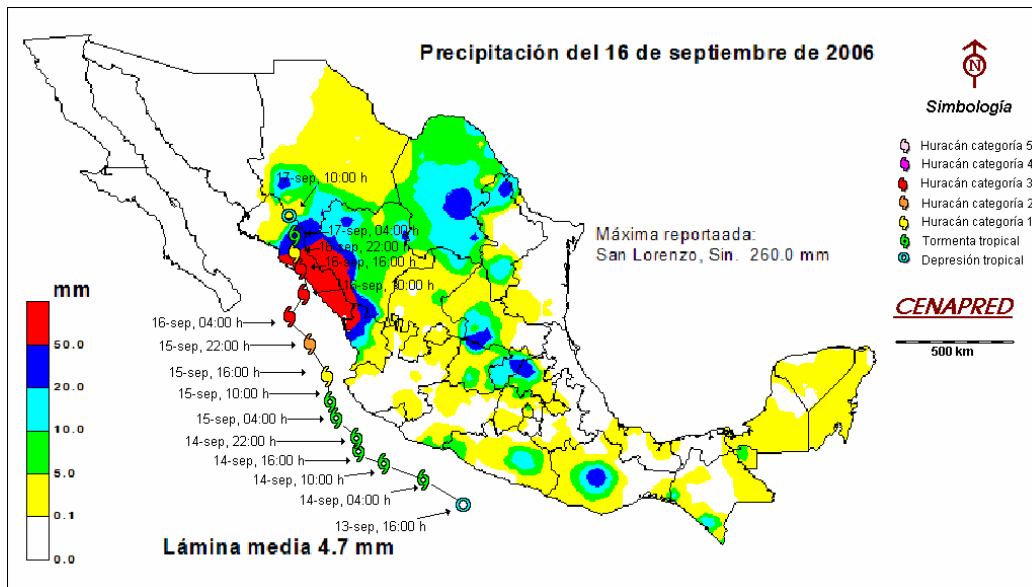
La precipitación media del mes de septiembre para el estado de Sinaloa es de 154.9 mm (figura 2.88). Mientras que la lluvia máxima del huracán Lane, registrada por la Comisión Nacional del Agua Estatal (CNA-E, 2006) el 16 de septiembre, fue de 278 mm en la estación El Dorado, perteneciente al municipio de Culiacán y a la cuenca hidrológica del río San Lorenzo; es decir, en un día precipitó más de 179% de lo que normalmente ocurre en dicho mes (figura 2.89). Sin embargo, durante la presencia del ciclón en la estación Mazatlán se reportaron 286.3 mm en 72 horas, la cual forma parte de la cuenca del río Presidio.





**Figura 2.88 Precipitación media anual en México, 1941-2002**

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2006



**Figura 2.89 Precipitación del 16 de septiembre, justo cuando impactó el huracán Lane en el estado de Sinaloa**

La humedad que produjo el huracán Lane en el estado de Sinaloa fue importante desde que se encontraba en el océano (figura 2.90), debido a que las bandas nubosas del ciclón cubrieron gran parte de Sinaloa durante las primeras horas del día 16. Así, conforme avanzaba el fenómeno, la actividad convectiva era fuerte e intensa y las precipitaciones cubrieron hasta el centro del estado (figura 2.91).

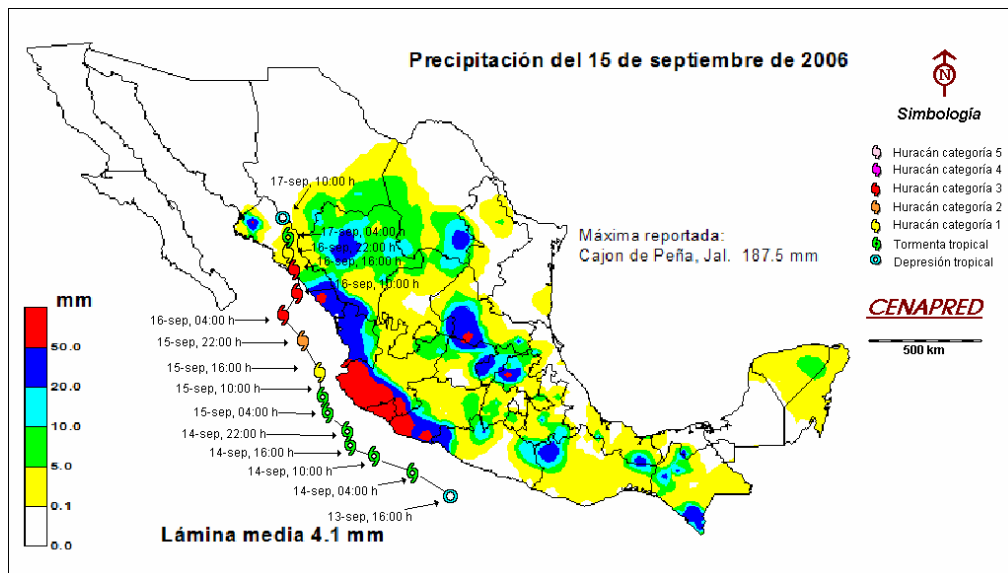
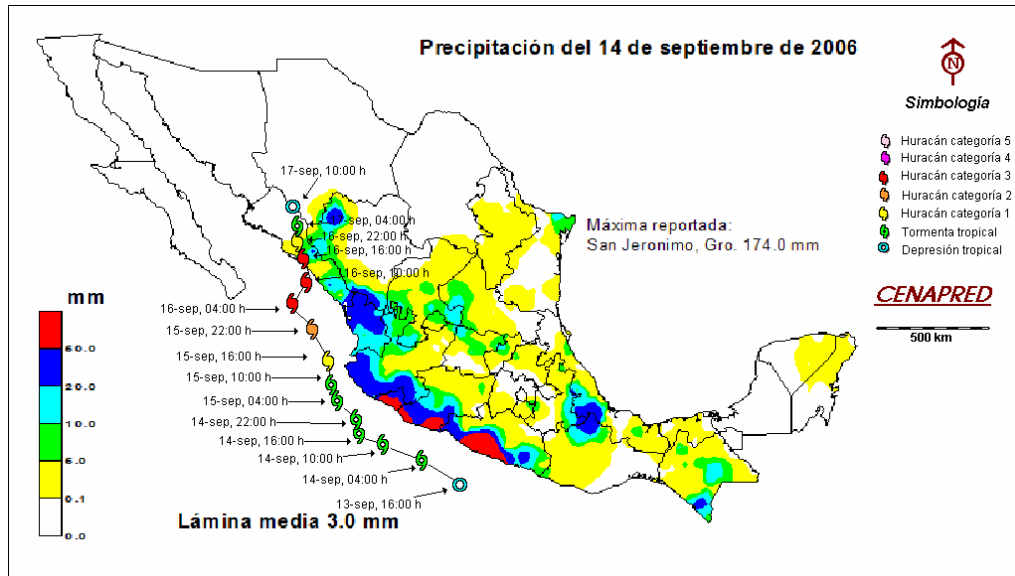


Figura 2.90 Secuencia de la distribución de la precipitación del huracán Lane antes de tocar tierra en el estado de Sinaloa

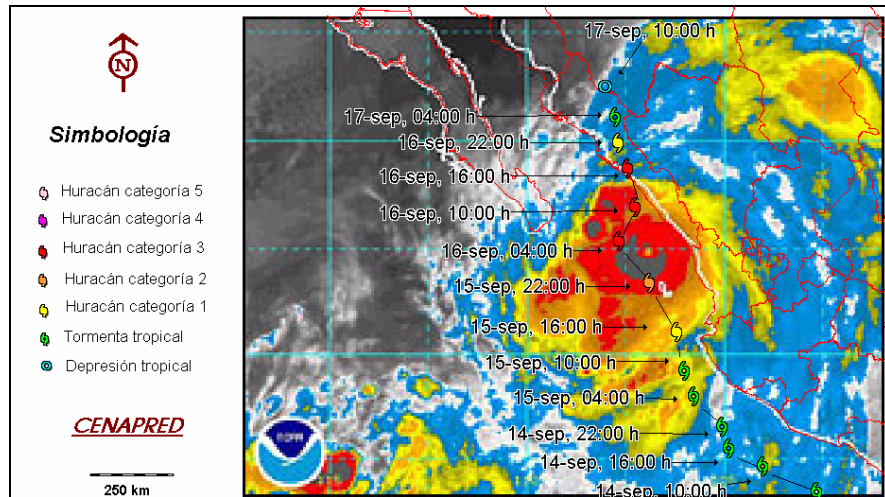
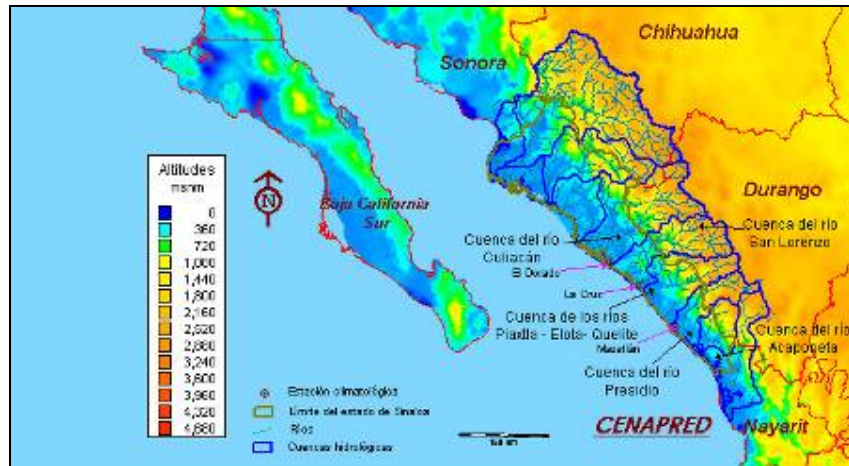


Figura 2.91 Imagen de satélite del huracán Lane aproximándose a la costa de Sinaloa

Las lluvias provocadas por Lane generaron la saturación del terreno natural provocando escurrimientos importantes, principalmente en las cuencas de los ríos Culiacán, San Lorenzo, Piaxtla-Elota-Quelite y Presidio, del estado de Sinaloa, donde se registraron precipitaciones mayores de 200 mm en 24 horas (figuras 2.92 y 2.93).

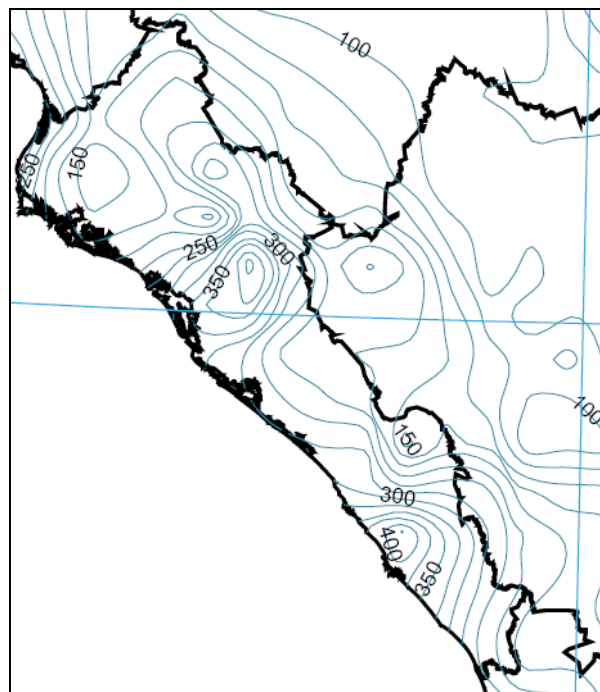


Figura 2.92 Distribución de la precipitación del huracán Lane el 16 de septiembre en las cuencas hidrológicas del estado de Sinaloa



**Figura 2.93 Red de drenaje de la zona de afectación del huracán Lane**

Al comparar la lluvia máxima registrada en el estado debido al huracán Lane, de 278 mm en la estación El Dorado, con los mapas de lluvia de la “Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos” (figura 2.94) se puede decir que son semejantes a las correspondientes a un periodo de retorno de 50 años.



**Figura 2.94 Umbrales de lluvia (mm) para un periodo de retorno de 50 años con duración de 24 horas en el estado de Sinaloa**

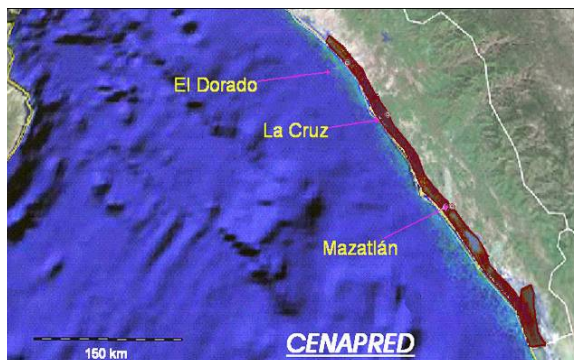
Fuente: Eslava, et al, 2006

**Tabla 2.66 Precipitación generada por el huracán Lane en algunas estaciones climatológicas**

Cuenca	Municipio	Estación	Días/ Septiembre			Precipitación acumulada (mm)
			15	16	17	
Río Fuerte	Choix	Choix	0.0	0.0	0.0	0.0
	El Fuerte	El Fuerte	0.0	0.0	0.0	0
	Ahome	Los Mochis	0.0	0.0	0.0	0
Río Sinaloa	Guasave	Guasave	0.0	0.0	0.0	0
Río Mocorito	Salvador Alvarado	Guamúchil	0.0	0.5	0.0	0.5
	Mocorito	San Juan	Inapreciable	16.2	0.0	16.2
	Angostura	El Playón	0.0	0.0	0.0	0
A. Pericos	Mocorito	Pericos	Inapreciable	16.5	0.0	16.5
Río Culiacán	Badiraguato	Guaténipa	Inapreciable	11.5	0.0	11.5
	Badiraguato	Badiraguato	Inapreciable	66.0	0.0	66
	Culiacán	El Varejonal	Inapreciable	Inapreciable	0.0	0
	Culiacán	Sanalona	1.2	116.9	Inapreciable	118.1
	Culiacán	Culiacán (ciudad)	2.0	45.4	0.0	47.4
	Culiacán	Culiacán (observatorio)	0.2	92.9	0.0	93.1
	Navolato	Altata	10.0	9.0	0.0	19
	Navolato	Toboloto	2.0	109.5	0.0	111.5
Río San Lorenzo	Culiacán	Eldorado	0.0	278.0	0.0	278
	Culiacán	San Lorenzo	3.0	260.0	0.0	263
	Cosalá	Santa Cruz de Alayá	4.0	120.0	0.7	124.7
	Cosalá	Comedero	4.0	115.0	0.0	119
Río Elota	Elota	La Cruz	7.0	236.0	10.0	253
	Elota	Presa El Salto	6.0	110.0	5.0	121
	San Ignacio	Acatitán	8.5	45.0	2.0	55.5
Río Piaxtla	San Ignacio	Ixpalino	10.5	118.0	0.0	128.5
Río Presidio	Mazatlán	Sigueros	48.9	222.7	3.1	274.7
	Mazatlán	Mazatlán	8.8	260.5	17.0	286.3
Río Baluarte	Rosario	El Rosario	Sin dato	82.0	88	170

**Oleaje**

Los vientos generados por el huracán Lane provocaron oleaje alto y peligroso, cerca de las zonas costeras del centro y sur del estado de Sinaloa, de hasta 2 m de altura (figura 2.95).



**A. Área de afectación por oleaje**



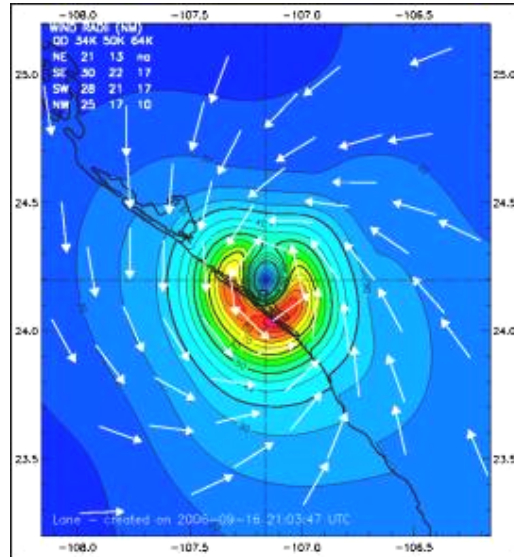
**B. Oleaje en el puerto de Mazatlán el 16 de septiembre**

**Figura 2.95 Oleaje del huracán Lane en el estado de Sinaloa**



### Marea de tormenta

En el estado de Sinaloa, los vientos intensos del huracán Lane de 185 km/h (figura 2.96), generaron una marea de tormenta de 1.8 m por arriba del nivel medio del mar, al aproximarse a la costa del estado (NOAA, 2006).



**Figura 2.96** Campo de vientos del huracán Lane el 16 de septiembre, cerca de la Laguna de Cospita

### Consecuencias provocadas por el huracán Lane

#### Inundaciones fluviales

Las lluvias intensas ocasionaron grandes inundaciones en el centro y sur del estado, principalmente, donde el agua permaneció un par de días sobre el terreno (figuras 2.97 y 2.98).



**A.** Inundaciones sobre la carpeta asfáltica de la maxipista en el kilómetro 162. El agua permaneció durante dos días



**B.** Inundaciones en la comunidad de Quila, perteneciente al municipio de Culiacán

**Figura 2.97** Algunas afectaciones de las precipitaciones intensas generadas por el huracán Lane en el estado de Sinaloa





**A. Desbordamiento del río San Lorenzo en Culiacán**



**B. Puente colapsado en el km 129 de la Maxipista**

**Figura 2.98 Algunas afectaciones debidas a las precipitaciones intensas generadas por el huracán Lane en el estado de Sinaloa**

### **Inundaciones costeras**

Los daños por oleaje se presentaron principalmente en embarcaciones, por ejemplo pangas con motor, quedando muchas de ellas hundidas. También se observaron algunas rupturas de bordos (figura 2.99).



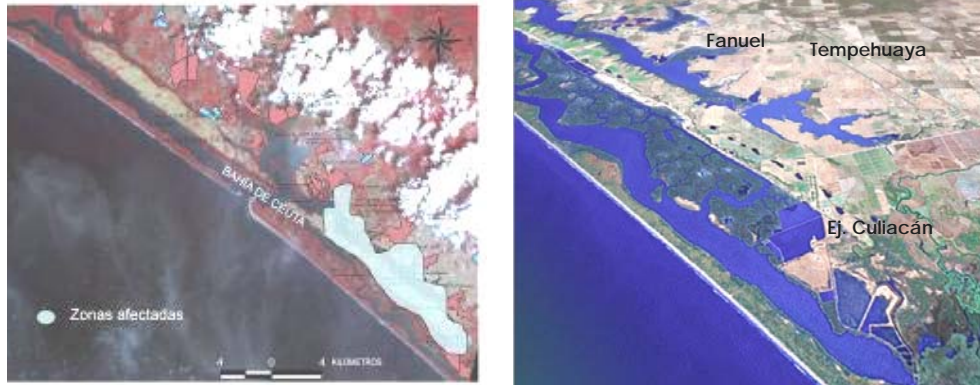
**A. Embarcaciones pequeñas dañadas por el oleaje**



**B. Ruptura de bordos**

**Figura 2.99 Algunas afectaciones provocadas por el oleaje del huracán Lane en la comunidad de El Dorado**

Asimismo, se presentaron afectaciones esencialmente en las granjas acuícolas de camarón cercanas a las bahías de Tepehuaya y Ceutla, donde la laguna de Cospita se comunicó con el mar (figura 2.100).



**A. Bahía de Ceutla**

**B. Bahía de Tepehuaya**

**Figura 2.100 Localización de las afectaciones por marea de tormenta del huracán Lane**

También, durante el recorrido en campo se observaron algunas huellas de la afectación de la sobrelevación del nivel medio del mar, principalmente en Playa Ceutla, perteneciente al municipio de Elota, muy cerca de la zona de impacto (figura 2.101).



**A. Erosión de la playa**



**B. Depósito de rocas en la playa, debido al arrastre de material de aguas profundas**

**Figura 2.101 Efectos de la marea de tormenta provocada por el huracán Lane en Playa Ceutla, Elota**

### **Derribo de techos, muros y postes**

Los fuertes vientos de hasta 185 km/h del huracán Lane, ocasionaron afectaciones mayores en la infraestructura de empaques agrícolas e invernaderos, colapsos en los techos de las bodegas de granos conocidos como silos, derrumbe de torres de transmisión y 3,200 postes de energía eléctrica, así como el arrastre de 30 tráileres, principalmente en los municipios de Elota, Culiacán y San Ignacio (figura 2.102).



**A. Invernaderos destruidos en la comunidad de Emiliano Zapata, Elota**



**B. Silos afectados en La Cruz de Elota**



**C. Derrumbe de torres de transmisión de la CFE en la comunidad de Quila, Culiacán**



**D. Camiones pesados arrastrados por los fuertes vientos en San Lorenzo, Culiacán**

**Figura 2.102 Algunos daños generados por el viento del huracán Lane en varios sectores económicos del estado de Sinaloa**

### **Municipios declarados en emergencia**

Debido a la presencia del huracán Lane cerca de las costas de México y a su inminente impacto en el estado de Sinaloa, se estableció oportunamente una declaratoria de emergencia por parte de la SEGOB, para los municipios de Ahome, Guasave, Angostura, Salvador Alvarado, Culiacán, Navolato, Elota, San Ignacio y Mazatlán (figura 2.103), mismos que tuvieron acceso a recursos del FONDEN para prepararse ante la llegada del huracán.



**Figura 2.103 Municipios en emergencia durante la presencia del huracán Lane en el estado de Sinaloa**

### Conclusiones y recomendaciones

Las afectaciones generadas por el impacto del huracán Lane en el estado de Sinaloa repercutieron, principalmente, en los sectores agrícola, pesquero, industrial y turístico.

El municipio más afectado fue Culiacán, debido a que en él se concentra una gran cantidad de población, además de que cuenta con varios distritos de riego.

El viento que generó el huracán Lane provocó fuerte oleaje y marea de tormenta en la costa del estado, que causaron algunos daños. La marea de tormenta afectó a varias viviendas cercanas a la costa; sin embargo, gracias a la presencia de lagunas o bahías, los daños fueron mínimos, ya que fungieron como barreras naturales que sirvieron de protección contra los efectos del viento. Además, las precipitaciones del ciclón repercutieron en inundaciones severas en las zonas bajas, donde el agua permaneció durante dos días, dejando incomunicadas a varias poblaciones.

También fue importante el conocimiento que posee la población para enfrentar a los ciclones tropicales, ya que ha tenido la experiencia de sufrir los embates de algunos de éstos, como lo demuestra el hecho de que recuerden el nombre de algunos fenómenos y la fecha de su ocurrencia; sin embargo, la imprudencia de algunas personas al exponer su vida a los efectos del huracán, provocó la muerte de dos de ellas.

De acuerdo con la experiencia vivida por los pobladores de los municipios más afectados por Lane, Culiacán y Elota, y para minimizar los efectos de los ciclones tropicales futuros que se aproximen a sus costas, se recomienda lo siguiente:

Mejorar la comunicación, por parte de las autoridades de Protección Civil Estatal, con los responsables de Protección Civil Municipal a fin de contar con el tiempo suficiente para preparar a la población de municipios costeros ante la aproximación de huracanes intensos, o bien, para evacuar a su población. De igual manera, es de gran utilidad informar sobre los tiempos de llegada y las características de los posibles efectos, por ejemplo en las localidades por las que presumiblemente pasará el ojo del huracán.

Cuando se aproxime un huracán categoría 2 o mayor, es necesario desalojar la primera línea de edificaciones más cercanas al mar.

Evitar salir de la vivienda o refugio temporal cuando el ojo del huracán se encuentre sobre una comunidad, debido a que es breve el periodo de calma.

Cerrar las carreteras y caminos, antes de la llegada de los vientos intensos del huracán, para evitar accidentes y bloqueos.

Evitar deportes acuáticos, como el *surfing*, debido a que el ciclón genera oleaje alto, mismo que los turistas extranjeros utilizan para practicar dicho deporte sin hacer caso de las advertencias.

Construir una bitácora de ciclones tropicales y sus efectos, principalmente a nivel municipal, con ello se podrá aumentar la cantidad de información que se utiliza para la elaboración de los mapas de peligro y riesgo.

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 crítico iniciar la elaboración de mapas de riesgo por inundaciones que permita delimitar áreas afectables, ya que algunas poblaciones son surcadas por áreas bajas que forman ríos cuando ocurre una tormenta intensa, como las generadas por ciclones tropicales.

- **Huracán Paul**

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

Debido a que el huracán Paul fue el segundo ciclón de la temporada 2006 en afectar al estado de Sinaloa, se recomienda consultar el documento referente al huracán Lane en su apartado de antecedentes (Matías y Jiménez, 2007).

#### **Descripción del fenómeno**

#### **Características del huracán Paul**

El huracán Paul se formó a partir de una onda tropical que emergió de la costa oeste de África, el cuatro de octubre. Se movió hacia el oeste y cruzó Centroamérica el día 18. La baja presión se desarrolló el 20 de octubre y evolucionó a depresión tropical el día 21, a 425 km al sur-suroeste de Manzanillo, Colima. Ésta rápidamente se intensificó a tormenta tropical en tan sólo seis horas y presentó un movimiento hacia el noroeste. Paul incrementó sus vientos a 165 km/h, el 23 de octubre cuando alcanzó la categoría dos en la escala de huracanes de Saffir-Simpson (Rhome y Breg, 2006).

Después que su centro pasó sobre el extremo oeste de isla Socorro el día 24, Paul se localizó a 475 km al sur-suroeste de Cabo San Lucas, B. C. S; sus vientos eran de 130 km/h y se dirigió hacia las costas de Sinaloa. El 25 de octubre se debilitó a tormenta tropical y pasó a 74 km al sur de Cabo San Lucas. Impactó en la costa de Sinaloa como depresión tropical, a las 22:00 h, muy cerca de la isla de Altamira, con vientos de 55 km/h y se disipó a las 04:00 h del 26 de octubre, a 92 km al noroeste de Culiacán, cerca de la bahía de Santa María, Sinaloa.





**Figura 2.104 Trayectoria del huracán Paul categoría 2 del 21 al 26 de octubre de 2006**

### Zonas de alerta

Debido a la presencia del huracán Paul cerca de las costas de México, se activó el semáforo de alerta temprana para ciclones tropicales (SIAT-CT). Para el caso del ciclón Paul se presentaron los siguientes avisos (tabla 2.67).

**Tabla 2.67 Etapas del sistema de alerta temprana para ciclones tropicales del huracán Paul**

Fecha/hora local	Etapas de alerta	Acercamiento	Alejamiento
21/oct/2006, 10:00	Azul (peligro mínimo-aviso)	Sinaloa, Baja California Sur, Nayarit e Isla Socorro	Colima, Jalisco y Michoacán
23/oct/2006, 16:00	Amarillo (peligro moderado-preparación)	Baja California Sur, Isla Socorro y Sinaloa	Jalisco
25/oct/2006, 10:00	Naranja (peligro alto-alarma)	Sinaloa	Baja California Sur y Jalisco
25/oct/2006, 16:00	Rojo (peligro máximo-afectación)	Sinaloa	Baja California Sur y Jalisco
25/oct/2006, 22:00	Rojo (peligro máximo-afectación)	Sinaloa	Nayarit y Baja California Sur

De la tabla anterior se deduce que el estado de Sinaloa recibió el impacto de la depresión tropical Paul y permaneció en alerta naranja (peligro alto) desde el día 25 de octubre, es decir, 14 horas antes de que entrara a tierra. Para ese momento las autoridades tenían en operación los refugios temporales, se llevaron a cabo tareas de evacuación de las zonas de riesgo, se emitieron alertas por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el inminente impacto del ciclón, así como la suspensión de actividades escolares en zonas de riesgo (SEGOB, 2003).

### Monitoreo del ciclón tropical Paul

Durante esta temporada de ciclones tropicales, la Unidad Estatal de Protección Civil mantuvo una vigilancia constante de estos fenómenos a través de un centro de monitoreo instalado en la misma unidad estatal (figura 2.105). En dicho lugar se da seguimiento a través del Sistema de Alerta Temprana de Ciclones Tropicales (SIAT-CT) de la SEGOB. El centro posee pantallas que muestran la trayectoria del ciclón; incluso, la unidad cuenta con un sistema de información geográfica que ayuda a tomar decisiones durante la emergencia.





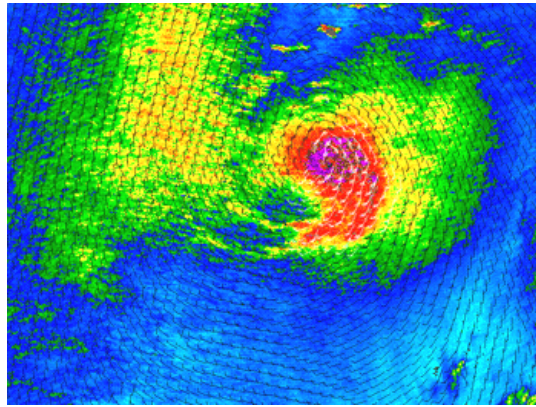
*Figura 2.105 Centro de monitoreo de ciclones tropicales de la Unidad Estatal de Protección Civil de Sinaloa*

### Efectos generados por el ciclón tropical Paul

El ciclón tropical Paul en su categoría de tormenta y depresión tropical generó precipitaciones intensas, fuertes vientos y oleaje alto cerca de las costas y en el estado de Sinaloa, los cuales se describen a continuación.

#### Vientos

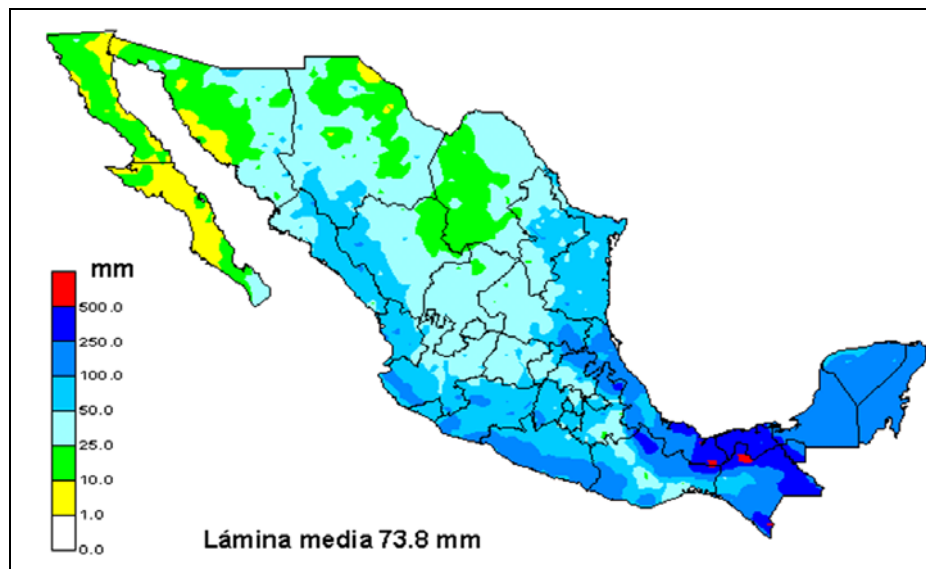
Los vientos máximos observados del ciclón Paul fueron de 194 km/h el 23 de octubre, a las 08:46 h, cuando alcanzó su mayor intensidad como huracán 2, a más de 900 km al sureste de Mazatlán. El huracán presentó una forma simétrica, debido a que su centro estaba perfectamente definido (figura 2.106). No obstante, los vientos en tierra alcanzaron velocidades de 74 km/h a las 16:30 h en el centro del estado de Sinaloa, durante el día 25 de octubre (NOAA, 2006).



**Figura 2.106** *Vientos máximos sostenidos del huracán Paul, a las 8:46 h local del 23 de octubre*

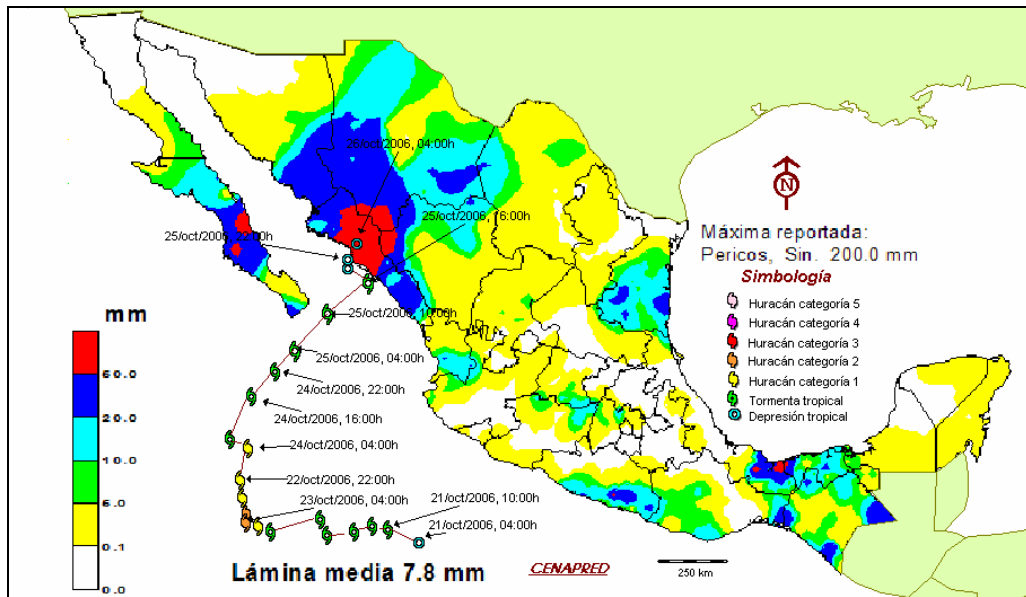
### Precipitación

La precipitación media del mes de octubre para el estado de Sinaloa es de 57.9 mm (figura 2.107), mientras que la lluvia máxima del huracán Paul, registrada por la Comisión Nacional del Agua Estatal (CNA-E, 2006) el 24 de octubre fue de 265 mm en la estación Altata, perteneciente al municipio de Navolato y a la cuenca hidrológica del río Culiacán, es decir, en un día se precipitó más de cuatro veces de lo que normalmente ocurre en dicho mes (figura 2.108).



**Figura 2.107** *Precipitación media para el mes de octubre en México, 1941-2002*

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2006



**Figura 2.108 Precipitación del 24 de octubre durante el acercamiento del ciclón Paul en el estado de Sinaloa**

Sin embargo, durante la presencia del ciclón en la estación El Playón se reportaron 290.4 mm en 72 horas, la cual forma parte de la cuenca del río Mocorito (tabla 2.68).

**Tabla 2.68 Precipitaciones en mm registradas en algunas estaciones del estado de Sinaloa durante la presencia del ciclón tropical Paul**

Cuenca	Municipio	Estación	Días/ Octubre			Precipitación acumulada (mm)
			23	24	25	
Río Fuerte	Choix	Choix	2.3	36.7	12.2	51.2
	El Fuerte	El Fuerte	0.0	18.0	15.7	33.7
	Ahome	Los Mochis	Inapreciable	42.5	0.0	42.5
Río Sinaloa	Guasave	Guasave	0.0	79.5	0.5	80.0
Río Mocorito	Salvador Alvarado	Guamúchil	0.0	163.0	52.3	215.3
	Mocorito	San Juan	0.0	147.6	74.5	222.1
	Angostura	El Playón	0.0	195.1	95.3	290.4
A. Pericos	Mocorito	Pericos	0.0	200.0	24.0	224.0
Río Culiacán	Badiraguato	Guaténipa	Inapreciable	76.0	16.0	92.0
	Badiraguato	Badiraguato	0.0	104.0	32.0	136.0
	Culiacán	El Varejonal	0.0	89.0	38.0	127.0
	Culiacán	Sanalona	0.0	62.2	11.1	73.3
	Culiacán	Culiacán ciudad	0.0	113.5	17.7	131.2
	Culiacán	Culiacán Observatorio	0.0	89.4	13.8	103.2
	Navolato	Altata	0.0	265.0	5.5	270.5
Río San Lorenzo	Navolato	Toboloto	0.0	197.5	10.0	207.5
	Culiacán	Eldorado	0.0	20.5	31.5	52.0
	Culiacán	San Lorenzo	0.0	28.0	12.5	40.5
	Cosalá	Santa Cruz de Alayá	Sin dato	Sin dato	Sin dato	0.0
Río Elota	Cosalá	Comedero	0.0	12.0	20.0	32.0
	Elota	La Cruz	0.0	9.0	7.0	16.0
	Elota	Presa El Salto	0.0	14.5	13.0	27.5
Río Piaxtla	San Ignacio	Acatitán	0.0	11.5	7.0	18.5
	San Ignacio	Ixpalino	Sin dato	Sin dato	Sin dato	0.0
Río Presidio	Mazatlán	Siqueros	Inapreciable	28.2	3.2	31.4
	Mazatlán	Mazatlán	Inapreciable	28.0	4.2	32.2
Río Baluarte	Rosario	El Rosario	0.0	13.0	4.0	17.0

La humedad que produjo el ciclón Paul en Sinaloa aumentó notablemente desde el día 24 (figura 2.109), cuando la banda delantera del huracán se internó sobre el estado (Bravo, 2006).

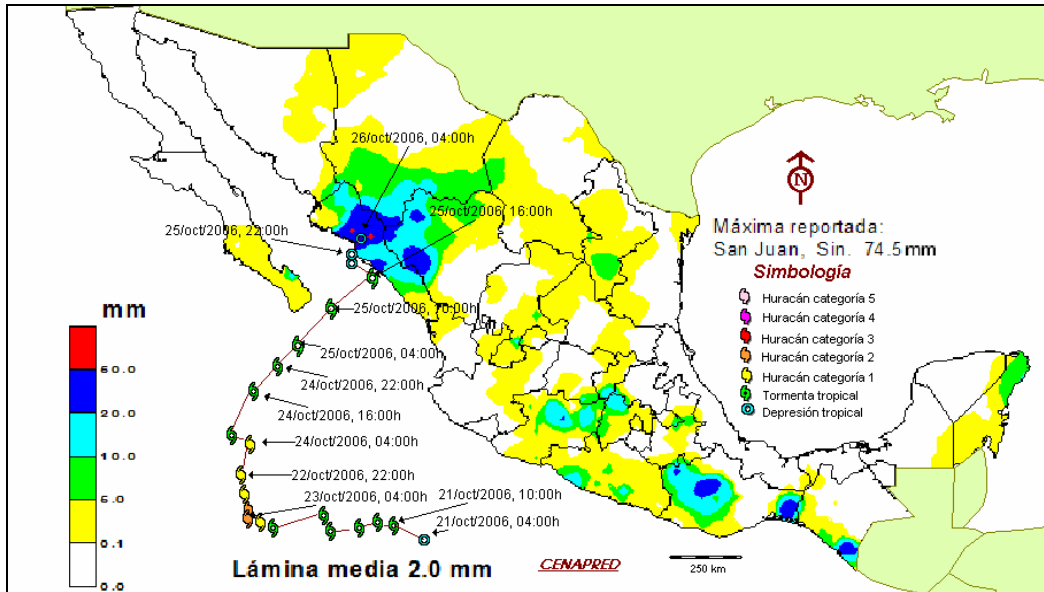


Figura 2.109 Distribución de la precipitación de la depresión tropical Paul sobre el estado de Sinaloa, el 25 de octubre

Conforme perdió fuerza, durante el día 26 los remanentes nubosos de Paul generaron una fuerte actividad convectiva y las precipitaciones se presentaron hasta el norte de Sinaloa e, incluso, en el sur de Chihuahua (figura 2.110).

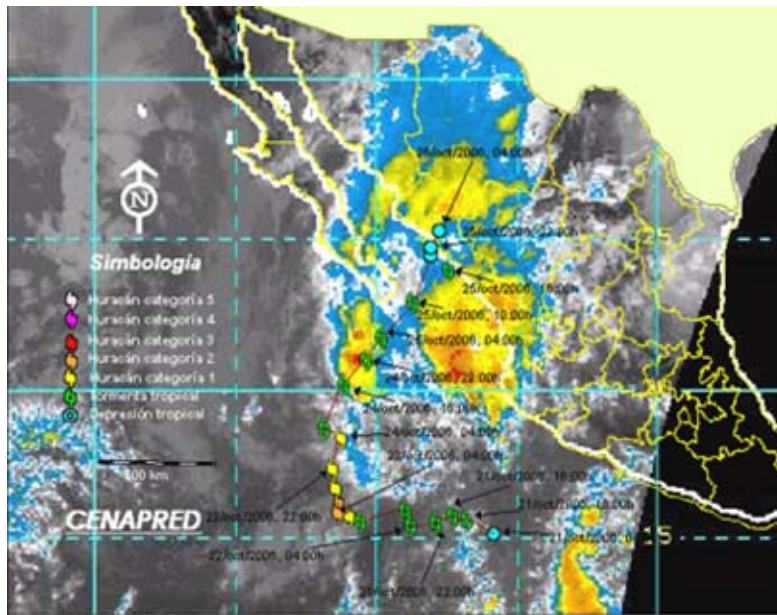
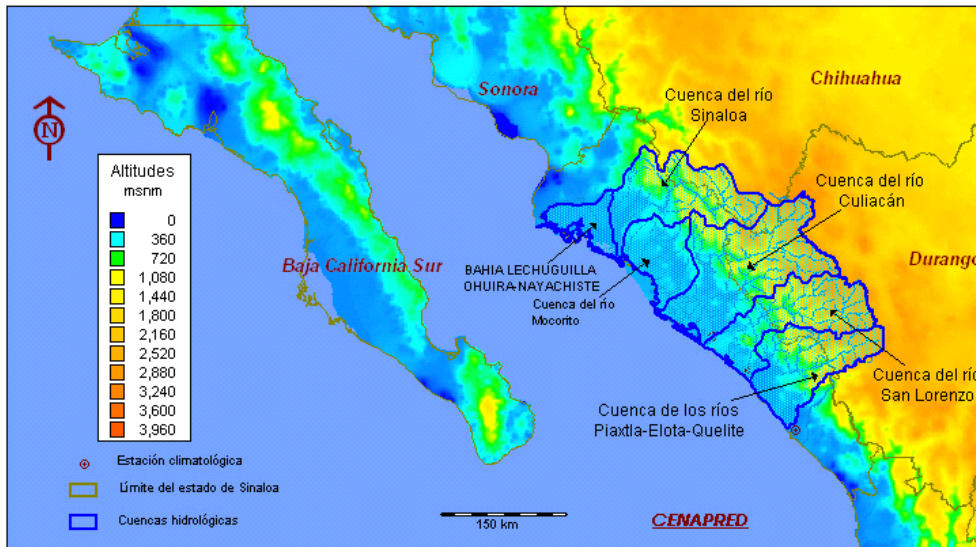


Figura 2.110 Imagen de satélite de la tormenta tropical Paul, el 24 de octubre a las 16:00 h

Las lluvias generadas por Paul saturaron el terreno natural provocando escurrimientos importantes, principalmente en las cuencas de los ríos Culiacán, Sinaloa, San Lorenzo, Piaxtla-

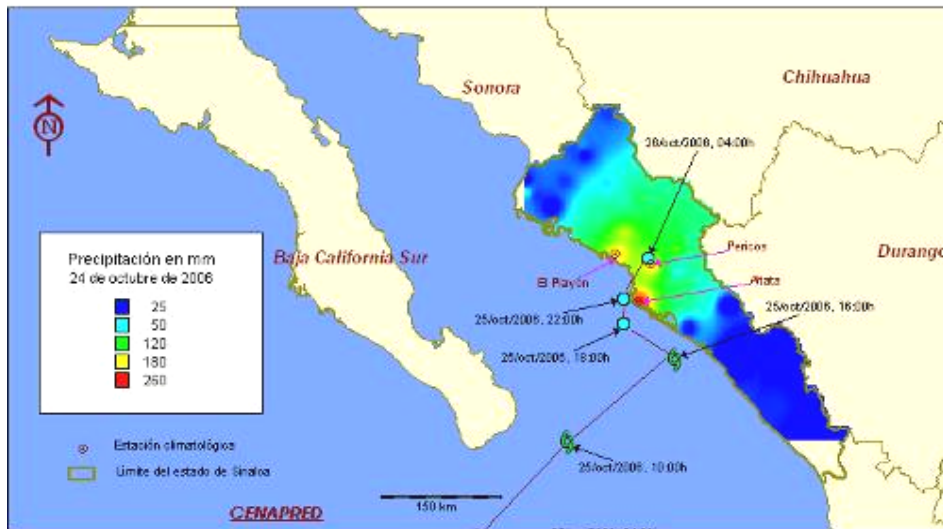


Elota-Quelite, Mocorito y en la laguna de Lechugilla Ohuira-Nayachiste en el estado de Sinaloa (figura 2.111), donde se registraron precipitaciones mayores de 200 mm en 24 horas.



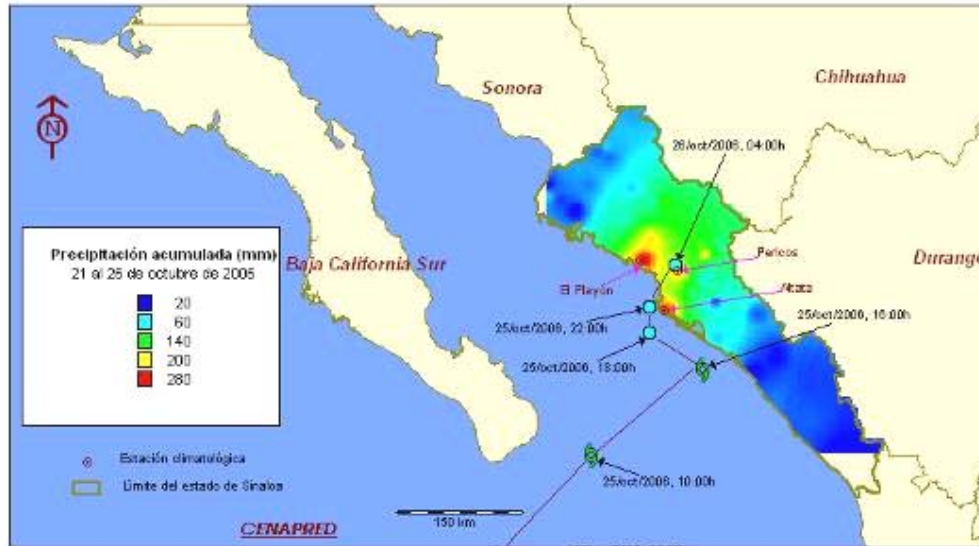
**Figura 2.111 Red de drenaje de la zona de afectación del huracán Paul**

La distribución de las precipitaciones generadas por Paul en el estado de Sinaloa fueron intensas el 24 de octubre, cuando el ciclón tenía la categoría de tormenta tropical; sin embargo, la humedad se presentó en el centro y norte del estado, con algunos núcleos convectivos mayores de 180 mm en las estaciones climáticas de Altata, El Playón y Pericos (figura 2.112).



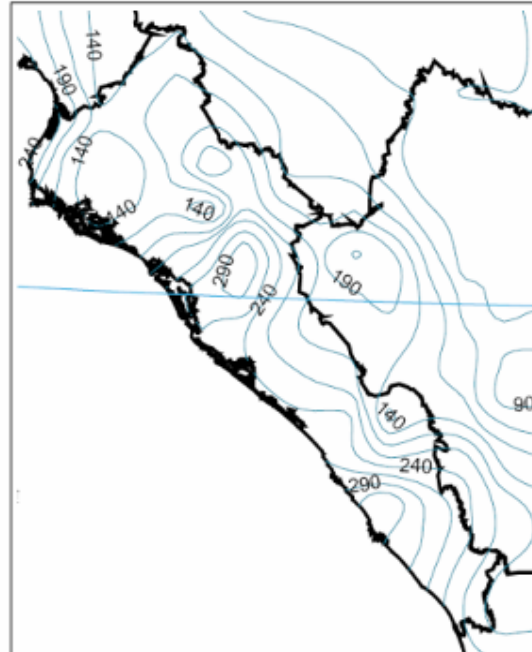
**Figura 2.112 Precipitación del ciclón tropical Paul del 24 al 25 de octubre en el estado de Sinaloa**

Asimismo, las lluvias acumuladas por la presencia del ciclón Paul en Sinaloa, alcanzaron valores mayores de 280 mm, sobre la llanura costera del estado y con menor intensidad en la sierra de Surotato, en el norte de Sinaloa (figura 2.113).



**Figura 2.113** Distribución de la precipitación acumulada de ciclón tropical Paul del 21 al 26 de octubre en el estado de Sinaloa

Al comparar la lluvia máxima registrada en el estado, debida al huracán Paul, de 265 mm en la estación Altata, con los mapas de lluvia de la “Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos” (figura 2.114), se puede decir que son semejantes a las correspondientes a un periodo de retorno de 25 años.



**Figura 2.114** Umbrales de lluvia, en mm, para un periodo de retorno de 25 años con duración de 24 horas en el estado de Sinaloa

Fuente: Eslava, et al., 2006



## Oleaje

Los vientos generados por la tormenta tropical Paul generaron oleaje alto y peligroso cerca de las zonas costeras del estado de Sinaloa, cuando se encontraba a 140 km al noroeste de Mazatlán (figura 2.115).



**Figura 2.115 Oleaje alto en el puerto de Mazatlán causado por la tormenta tropical Paul, el 25 de octubre**

## Marea de tormenta

En el estado de Sinaloa, los vientos de la tormenta tropical Paul, de 74 km/h, no causaron la sobre elevación del nivel medio del mar debido a su categoría (NOAA, 2006). Por tal motivo, las afectaciones fueron nulas por este fenómeno.

## Consecuencias del ciclón tropical Paul

### Inundaciones

Las lluvias intensas del ciclón Paul ocasionaron graves inundaciones en el norte y centro del estado, principalmente en los municipios de Mocorito, Salvador Alvarado, La Angostura y Navolato, donde fueron afectadas 670 viviendas (figura 2.116) y cerca de 6,500 hectáreas de cultivos (figura 2.117).



**A. Vivienda localizada en una depresión y muy cerca de un dren, el cual se desbordó en la comunidad de Los Pochotes**



**B. Vivienda afectada por las inundaciones en el poblado de Macario Glaxiola**

**Figura 2.116 Algunas afectaciones en las viviendas por las precipitaciones intensas generadas por el ciclón tropical Paul en el estado de Sinaloa**



**A. Inundaciones sobre la superficie agrícola de cacahuate que se encontraba lista para la cosecha en el municipio de Angostura**



**B. Cultivos de cacahuate afectados por las inundaciones en la comunidad de El Valle, perteneciente al municipio de Mocorito**

**Figura 2.117 Algunas afectaciones al sector agrícola generadas por las precipitaciones intensas del ciclón tropical Paul en el estado de Sinaloa**

Particularmente, en el municipio de Navolato el mayor problema fue el desbordamiento de los drenes agrícolas que cruzan las colonias Guadalupe y Primavera, mismos que en años anteriores provocaron inundaciones, principalmente por los escombros y la vegetación recolectadas, que impiden el libre flujo de la corriente y que al final funcionan como tapones. Al respecto, debe tomarse en cuenta que la acumulación de basura genera plagas que a la larga repercuten en la salud de la población (figura 2.118). Además de la contaminación de las corrientes, generadas por los plaguicidas.



**Figura 2.118 Acumulación de basura en el dren de la colonia Primavera de la localidad de Villa Juárez, Navolato**

Por otra parte, cabe mencionar que debido a la imprudencia y falta de información ocurrieron dos decesos; el primer caso fue de un varón de 30 años que, en estado de ebriedad, fue arrastrado por la corriente. El segundo, una mujer de edad avanzada que atravesó un vado.

#### **Afectación a estructuras causadas por el viento de la tormenta tropical Paul**

Las mayores afectaciones provocadas por los vientos de hasta 83 km/h de la tormenta tropical Paul, se dieron en invernaderos, principalmente en el municipio de Navolato (figura 2.119).



**Figura 2.119** Pérdida de techos debido a los fuertes vientos producidos por la depresión tropical Paul en el municipio de Navolato

### Municipios declarados en emergencia

Durante la presencia del ciclón tropical Paul se emitió la declaratoria de emergencia para 11 municipios del estado de Sinaloa (Diario Oficial, 2006), debido al inminente impacto del fenómeno. Éstos fueron Guasave, Sinaloa, Angostura, Salvador Alvarado, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Elota, San Ignacio, Navolato y Mazatlán (figura 2.120).



**Figura 2.120** Municipios en emergencia durante la presencia del huracán Paul en el estado de Sinaloa

## Conclusiones y recomendaciones

Paul fue el segundo ciclón tropical, de la temporada 2006, que afectó al estado de Sinaloa en su categoría de depresión tropical, después de que impactara el huracán Lane en el mes de septiembre, causando daños por las intensas precipitaciones en el centro y norte del estado.

El municipio más afectado fue Navolato, debido a que ahí se concentraron lluvias mayores a 200 mm, además de ser el lugar donde su centro tocó tierra. Las precipitaciones del ciclón repercutieron en inundaciones severas en las zonas bajas, por ejemplo, en la comunidad de Villa de Juárez el agua alcanzó más de 1 m de altura; también dejó incomunicados a varios poblados.

Aunque el viento generó oleaje alto cuando tenía la categoría de tormenta tropical, frente a las costas de Culiacán y hasta Mazatlán, no se generó marea de tormenta.

A pesar de que, el ciclón impactó como depresión tropical, se reportaron dos decesos ocasionados por la imprudencia y falta de información.

La Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Sinaloa mantiene una vigilancia constante de los ciclones tropicales del Pacífico mediante un centro especial de monitoreo y siguiendo lo dispuesto por el SIAT-CT.

Se sugieren algunas recomendaciones para minimizar los efectos de los ciclones tropicales en el futuro próximo:

Informar a la población que debe permanecer en sus viviendas o refugios, cuando el ojo del huracán se encuentre sobre su comunidad, debido a que es muy estrecha la zona de calma, evitar la ingestión de bebidas alcohólicas, que pueden causar accidentes durante la emergencia e impedir el cruce de ríos, arroyos, canales y vados.

Limpiar los cauces de los ríos, canales y arroyos antes de la temporada de lluvias.

Evitar deportes acuáticos, como el surfing, debido a que el ciclón genera oleaje alto, mismo que los turistas extranjeros utilizan para practicar dicho deporte, ignorando la advertencia de huracán.

Construir una bitácora de ciclones tropicales y sus efectos, principalmente a nivel municipal, pues con ello se podrá tener mayor cantidad de información útil para la elaboración de los mapas de peligro y riesgo.

Elaborar mapas de peligro y riesgo por ciclones tropicales y sus efectos en el estado.

### 2.1.3.3 Impacto socioeconómico

#### Impacto de Lane y Paul en el estado de Sinaloa

##### Apreciación de conjunto

El día 16 de septiembre de 2006 se sintieron los efectos del huracán Lane en el estado de Sinaloa: a su paso provocó afectaciones severas tanto en la infraestructura económica, sectores productivos y en la infraestructura social.

Derivado de los daños ocasionados por el fenómeno, el gobernador del estado solicitó a la Secretaría de Gobernación la emisión de la Declaratoria de Desastre para 10 municipios del

estado, misma que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 2 de octubre, en la cual la Comisión Nacional del Agua (CNA), emitió su opinión técnica respecto a dicho evento señalando que "... derivado del análisis de la información cualitativa y cuantitativa... se corrobora la ocurrencia del huracán Lane el cual provocó daños por lluvias extremas, viento, inundaciones y oleaje... en los municipios de Concordia, Cosalá, Culiacán, Escuinapa, Elota, Mazatlán, Rosario, San Ignacio, Salvador Alvarado y Navolato".<sup>8</sup>

Con el fin de acceder a los recursos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), se llevó a cabo la instalación del Comité de Evaluación de Daños (CED) el día 18 de septiembre, en donde las diferentes dependencias se encargaron de evaluar el sector que les correspondía. Es importante mencionar que la evaluación de daños fue hecha en conjunto por las representaciones federales y su contraparte estatal, así mismo, las autoridades municipales también ayudaron en dicha tarea.



**Figura 2.121 Reunión del comité de evaluación de daños**

Cabe enfatizar que los resultados de la evaluación de daños realizada por dicho comité se realizó en un tiempo record, resaltando así la cooperación y coordinación que hubo entre los tres niveles de gobierno. Es importante indicar que la evaluación realizada por el CED no refleja el impacto real del fenómeno en el estado, ya que ésta se debe de ajustar a las reglas de operación del FONDEN.

De acuerdo con la información recabada con las diferentes dependencias de la entidad, se estimó que el impacto del huracán Lane en el estado fue de poco más de 1,900 millones de pesos, por lo que éste fue sin duda el fenómeno natural de mayor impacto económico del año 2006.

El monto total de daños ocasionados por Lane se dividió en daños directos, que incluyen las afectaciones en infraestructura, la destrucción de acervos, mobiliario y equipo que en total sumaron 1,495.9 millones de pesos (77.8% del total de daños); y por otro lado los efectos indirectos, que incluyen las acciones de atención de la emergencia, los gastos de operación y supervisión, y la mercancía dejada de producir que en conjunto sumaron 426.8 millones (22.2%).

<sup>8</sup> Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación 2 de octubre de 2006



La infraestructura económica fue la más afectada, concentrando aproximadamente el 42% del monto total de daños (814.8 millones de pesos), seguida por los sectores productivos, en donde constituyeron poco más del 41% (792.5 millones), así mismo, la infraestructura social acumuló cerca del 15% (284 millones) y las acciones de atención a la emergencia tuvieron un costo aproximado de 31.3 millones, lo que equivalió al 1.6% del monto total. (Ver tabla 2.69).

**Tabla 2.69 Resumen de daños ocasionados por el huracán Lane**  
(Miles de pesos)

Concepto	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)	Porcentaje del total
<b>Infraestructura social</b>				
Vivienda	85,664	24,576	110,240	5.7
Educación	29,945	10,219	40,164	2.1
Salud	7,193	39,944	47,138	2.5
Infraestructura Hidráulica	69,510	16,981	86,491	4.5
<b>Subtotal</b>	<b>192,312</b>	<b>91,721</b>	<b>284,033</b>	<b>14.8</b>
<b>Infraestructura económica</b>				
Sector eléctrico	360,000	105,000	465,000	24.2
Infraestructura carretera	338,774	11,098	349,872	18.2
<b>Subtotal</b>	<b>698,774</b>	<b>116,098</b>	<b>814,872</b>	<b>42.4</b>
<b>Sectores productivos</b>				
Sector agropecuario, pesca y acuicultura	604,871	163,826	768,696	40.0
Turismo	0	23,850	23,850	1.2
<b>Subtotal</b>	<b>604,871</b>	<b>187,676</b>	<b>792,546</b>	<b>41.2</b>
<b>Atención a la emergencia</b>	<b>0</b>	<b>31,364</b>	<b>31,364</b>	<b>1.6</b>
<b>Total</b>	<b>1,495,957</b>	<b>426,859</b>	<b>1,922,816</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con información de varias dependencias

Los municipios más afectados por el huracán Lane fueron Culiacán, Cosalá y Mazatlán; afortunadamente el fenómeno no impactó la zona urbana de Culiacán, ya que si esto hubiese sucedido el impacto social habría adquirido proporciones superiores y las pérdidas habrían alcanzado un monto más elevado.

Durante la misión de evaluación en el estado de Sinaloa, se tuvo la oportunidad de evaluar otro fenómeno que impactó al estado, el ciclón tropical Paul que, aunque fue de proporciones menores que Lane, también causó afectaciones en diferentes sectores.

El ciclón tropical Paul provocó lluvias intensas en varios municipios del estado durante los días 24 y 25 de octubre. A consecuencia de los daños ocasionados por el fenómeno en los municipios de Culiacán, Angostura, Badiraguato, Mocorito, Navolato y Salvador Alvarado, la Secretaría de Gobernación emitió la Declaratoria de Desastre para dichos municipios avalada por el dictamen técnico de la CNA en el cual se señaló que "... derivado del análisis de información cualitativa y cuantitativa... se corrobora la ocurrencia de lluvias extremas provocadas por el ciclón tropical Paul".<sup>9</sup>

El impacto de este segundo ciclón tropical tampoco afectó directamente la ciudad de Culiacán, sin embargo el municipio del mismo nombre sí sufrió algunos perjuicios. Además al ser éste el segundo fenómeno de la misma naturaleza en un periodo de poco más de un mes, se tomaron en cuenta algunas acciones preventivas no implementadas en el primer huracán. Por ejemplo, al momento del impacto del huracán Lane no se cerraron las carreteras, lo que provocó

<sup>9</sup> Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación 15 de noviembre de 2006.



que un número importante de personas quedaran varadas y expuestas a los fuertes vientos del fenómeno, en cambio durante el paso de Paul sí se prohibió la circulación en las carreteras.

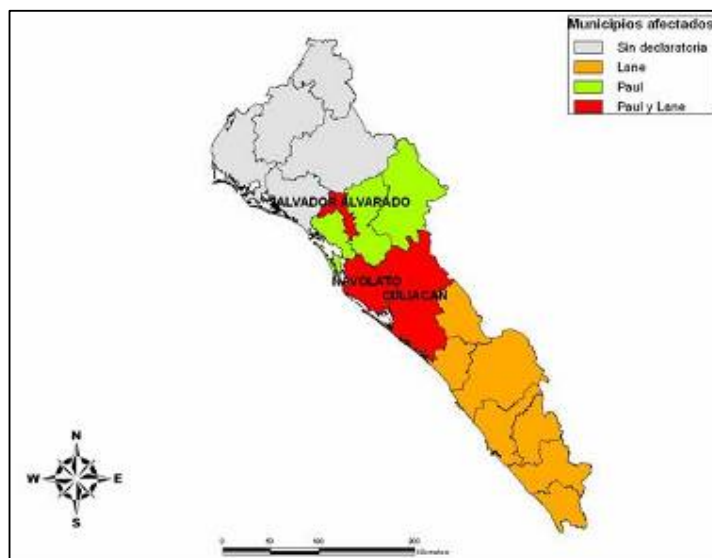
De acuerdo con la información recabada en las entrevistas con las diferentes dependencias y la investigación hemerográfica realizada, se estimó que los daños provocados por el huracán Paul fueron del orden de los 123 millones de pesos, siendo los sectores productivos los más afectados con el 48% del total de daños cuantificados. La infraestructura económica concentró el 30.8% de daños y la social el 21.1%. Cabe resaltar que los daños directos y los efectos indirectos asociados al desastre fueron de 60.1 y 63.2 millones, respectivamente (ver tabla 2.70).

**Tabla 2.70 Resumen de daños ocasionados por el ciclón tropical Paul**

Concepto	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)	Porcentaje del total
<b>Infraestructura social</b>				
Vivienda	16,040	3,940	19,981	16.20
Salud	200	2,706	2,906	2.36
Infraestructura Hidráulica	3,200	0	3,200	2.59
<b>Subtotal</b>	<b>19,440</b>	<b>6,646</b>	<b>26,087</b>	<b>21.15</b>
<b>Infraestructura económica</b>				
Infraestructura urbana	30,459	942	31,401	25.46
Infraestructura carretera	6,452	200	6,651	5.39
<b>Subtotal</b>	<b>36,911</b>	<b>1,142</b>	<b>38,052</b>	<b>30.85</b>
<b>Sectores productivos</b>				
Sector agropecuario, pesca y acuicultura	3,715	55,500	59,215	48.00
<b>Subtotal</b>	<b>3,715</b>	<b>55,500</b>	<b>59,215</b>	<b>48.00</b>
<b>Total</b>	<b>60,066</b>	<b>63,288</b>	<b>123,354</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno del estado de Sinaloa

En la siguiente figura se pueden observar los municipios afectados por Paul y Lane, así mismo es visible que tres municipios sufrieron el impacto de ambos fenómenos, estos fueron Culiacán, Navolato y Salvador Alvarado (ver figura 2.122).



**Figura 2.122 Municipios afectados por Paul y Lane**

El estado de Sinaloa fue golpeado por dos ciclones tropicales en el 2006, de hecho los últimos dos fenómenos que impactaron al estado como huracán categoría I en la escala Saffir-Simpson fueron Ismael e Isis en 1995 y 1998, respectivamente, siendo el primero el más recordado, ya que en aquella ocasión “hubo 57 pescadores muertos, además de otros fallecimientos no reportados y decenas de desaparecidos”<sup>10</sup>.

Transcurrieron más de 10 años para que un fenómeno de proporciones similares, e incluso mayores, como el huracán Lane, que tocó tierra siendo categoría III en la escala Saffir-Simpson, impactara al estado de Sinaloa, por lo que la memoria colectiva de cómo enfrentar este tipo de fenómenos venía disminuyendo paulatinamente, a pesar de lo anterior el número de muertes por los dos ciclones (Paul y Lane) fue significativamente menor que en aquella ocasión, sumando un total de 4 decesos.

En conjunto, los daños por ambos fenómenos superaron los 2 mil millones de pesos, 94% a consecuencia de Lane y 6% por Paul. Dicha cantidad representó el 1.25% con respecto al Producto Interno Bruto del estado<sup>11</sup> (ver tabla 2.71).

**Tabla 2.71 Resumen de daños por Paul y Lane en el estado de Sinaloa**  
(Millones de pesos)

Concepto	Muertos	Daños directos	Daños indirectos	Total de daños
Lane	2	1,496.0	426.9	1,922.9
Paul	2	60.1	63.3	123.4
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1,556.1</b>	<b>490.2</b>	<b>2,046.3</b>

Fuente: Elaboración propia con información de las diferentes dependencias en el Estado

### Características socioeconómicas del estado de Sinaloa

El estado de Sinaloa representa el 2.9% de la superficie del país y colinda al norte con Sonora y Chihuahua, al este con Durango y Nayarit, al sur con Nayarit y el Océano Pacífico, y al oeste con el Golfo de California y Sonora. Cuenta con 6 elevaciones principales: Picacho Los Frailes, Mesa San Bartola, Cordón El Copo Alto, Cerro Pelón, Cerro Los Algodones y Cerro La Bandera.

Actualmente tiene 18 municipios: Ahome, Angostura, Badiraguato, Concordia, Cosalá, Culiacán, Choix, Elota, Escuinapa, El Fuerte, Guasave, Mazatlán, Mocorito, Rosario, Salvador Alvarado, San Ignacio, Sinaloa y Navolato. Su capital es Culiacán, situada en una de las regiones productoras más importantes de tomate, berenjena, chile y otras hortalizas con mayor importancia a nivel nacional.

En cuanto a vías de comunicación, el estado cuenta con una red carretera de 16,396.9 km de longitud, además, tiene una red ferroviaria cuya extensión es de 117.6 km. La entidad dispone de tres aeropuertos con servicio nacional e internacional, uno en la capital y los otros dos, en las ciudades de Los Mochis y Mazatlán. Además tiene dos puertos que se ubican en Mazatlán y Topolobampo en donde se desarrolla una gran actividad marítima y comercial.

El clima predominante en el estado es cálido subhúmedo con lluvias en verano que corresponde al 36.1% de su superficie estatal. El 34.7% de la superficie del estado es utilizada para la agricultura, mientras que 0.3% corresponde a pastizal, 40.1% a selva baja caducifolia, el 14.7% a bosque y el 2.8% a matorral.

<sup>10</sup> CENAPRED. “Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-99” Serie: Impacto socioeconómico de los desastres, Número 1. Octubre, 2001

<sup>11</sup> El Producto Interno Bruto del estado de Sinaloa en el 2005 se estimó en 162 mil millones de pesos a precios corrientes de acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Sinaloa cuenta con una población total de 2 millones 608 mil 442 habitantes, que representa el 2.5% a nivel nacional, y de los cuales 50.4% son mujeres y el resto hombres. El mayor porcentaje de su población se encuentra en Culiacán, que concentra el 30.4% seguido de Mazatlán con el 15.5%. La densidad de población es de 44 habitantes por km<sup>2</sup>.

La Población Económicamente Activa (PEA) del estado es un millón 216 mil 515 habitantes (60.5%) de la cual la población ocupada es de poco más de un millón 168 mil habitantes (97.9%), que principalmente trabajan en actividades agropecuarias, el comercio y en servicios personales. El promedio de escolaridad de la PEA es de 8.1 grados escolares, cuyo mayor porcentaje lo tienen las mujeres con 8.5 grados escolares en promedio.

El PIB de la entidad se estimó en 162 mil millones de pesos aproximadamente, cuya mayor participación es en la rama de servicios comunales, sociales y personales con 38 mil 170 millones y el comercio, restaurantes y hoteles con 28 mil 287 millones.

En relación con la vivienda, la entidad cuenta con 622 mil 422 viviendas, cifra que muestra un incremento de 47 mil 627 viviendas en relación con el año 2000. El 94.7% de las viviendas son casas independientes y el 56.6% están construidas predominantemente con cemento firme. El promedio de ocupantes por vivienda es de 4 habitantes. El 81.6% de las viviendas cuenta con agua entubada, drenaje, y energía eléctrica. Las viviendas que disponen de dos o más dormitorios son 65%, con sanitario el 91.9%, con televisión el 93.3%, con refrigerador el 90.7%, con lavadora el 68.5% y con computadora el 16.8%.

Los municipios que tienen mayor cobertura en términos de servicios básicos son Salvador Alvarado, Guasave y Ahome, en cambio el municipio de Badiraguato tiene la menor cobertura de servicios básicos.

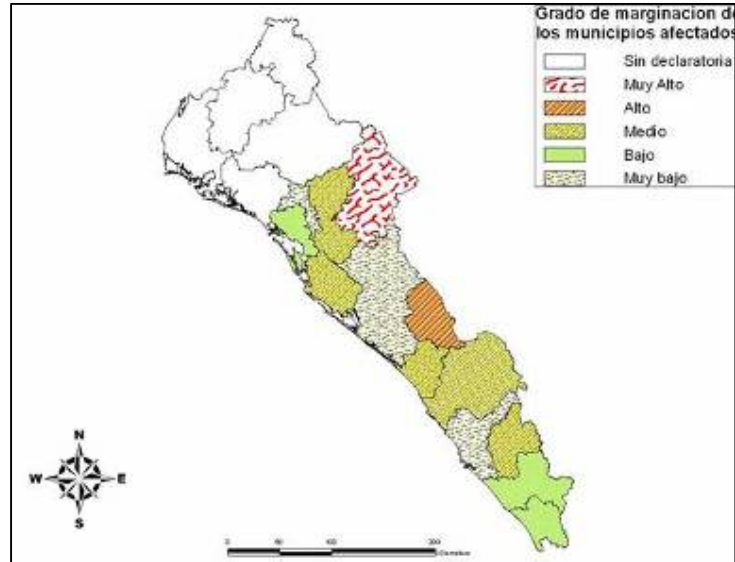
Más de 30 mil habitantes de 5 y más años en el estado hablan alguna lengua indígena, la principal lengua es la Mayo con el 25.7%, seguida del Náhuatl y el Mixteco con el 10.2%.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), de los municipios afectados por Lane y Paul, Badiraguato tiene grado de marginación muy alto; Cosalá, alto; Navolato, Elota, San Ignacio, Concordia y Mocorito, medio; Rosario, Escuinapa y La Angostura, bajo; y Culiacán, Mazatlán y Salvador Alvarado, muy bajo (ver tabla 2.72 y figura 2.123).

**Tabla 2.72 Grado de marginación a nivel municipal en el estado de Sinaloa (2005)**

Municipio	Población total	Índice de marginación	Grado de marginación	Huracán
Ahome	388,344	- 1.35344	Muy bajo	Sin daños
Angostura	42,445	- 0.80716	Bajo	Paul
Badiraguato	32,295	1.52705	Muy alto	Paul
Concordia	27,001	- 0.43557	Medio	Lane
Cosalá	17,813	0.20384	Alto	Lane
Culiacán	793,730	- 1.43431	Muy bajo	Lane y Paul
Choix	31,763	0.62533	Alto	Sin daños
Elota	46,462	- 0.24814	Medio	Lane
Escuinapa	49,655	- 0.83644	Bajo	Lane
El Fuerte	92,585	- 0.44126	Medio	Sin daños
Guasave	270,260	- 0.83637	Bajo	Sin daños
Mazatlán	403,888	- 1.63531	Muy bajo	Lane
Mocorito	44,217	- 0.10632	Medio	Paul
Rosario	47,394	- 0.66686	Bajo	Lane
Salvador Alvarado	76,537	- 1.37886	Muy bajo	Lane y Paul
San Ignacio	23,355	- 0.09805	Medio	Lane
Sinaloa	85,017	0.24176	Alto	Sin daños
Navolato	135,681	- 0.64952	Medio	Lane y Paul

Fuente: CONAPO



**Figura 2.123** Grado de marginación de los municipios afectados por Lane y Paul

### Atención de la emergencia

Fueron varias las acciones realizadas por diferentes dependencias para atender la emergencia; pese a la fuerza del huracán Lane, el número de víctimas fatales fue relativamente bajo. Cabe señalar que antes del impacto del fenómeno, se monitoreó la trayectoria del mismo con el fin de informar a la población las precauciones y reservas que debían tomar; así mismo, se evacuó a la población asentada en zonas de riesgo y se instalaron refugios temporales en donde se apoyó a la población afectada.

De acuerdo con estimaciones realizadas por la Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Sinaloa, fueron 246 localidades afectadas con una población de poco más de 48 mil personas. Se evacuaron a 21,275 habitantes de los cuales 10,831 permanecieron en alguno de los 61 refugios temporales instalados. (Ver tabla 2.73).

**Tabla 2.73** Resumen de acciones para atender la emergencia y población afectada

Municipio	Localidades afectadas	Población afectada	Decesos	Personas evacuadas	Personas albergadas	Número de albergues abiertos
Culiacán	69	25,000	1	3,165	3,165	25
Navolato	5	3,000		1,521	1,521	5
Elota	22		1	3,000	2,220	9
Cosalá	44	3,564				
San Ignacio	15			1,020	1,068	9
Mazatlán	33			2,395	2,395	8
Concordia	34	2,200				
El Rosario	4	14,320		10,000	288	3
Escuinapa	20			174	174	2
<b>Total</b>	<b>246</b>	<b>48,084</b>	<b>2</b>	<b>21,275</b>	<b>10,831</b>	<b>61</b>

Fuente: Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Sinaloa

También fue importante el apoyo de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), ya que aplicó el Plan DNIII-E que tiene el propósito de salvaguardar la vida y bienes de la población ante la ocurrencia de algún desastre natural (ver figura 2.124).



**Figura 2.124 Aplicación del Plan DNIII-E por parte de la SEDENA**

Fuente: Diario Reforma

Una vez superada la primera etapa de atención a la emergencia, se prosiguió con la repartición de insumos para apoyar a la población afectada por el fenómeno. En total se repartieron 55,100 despensas, cerca de 65 mil cobertores, más de 50 mil fardos de lámina, 174,792 litros de agua embotellada y 68,760 colchonetas. Los municipios más beneficiados en este sentido fueron Culiacán y Mazatlán (ver tabla 2.74).

**Tabla 2.74 Insumos repartidos a los municipios para la atención de la emergencia y apoyos entregados por el DIF estatal**

Municipio o dependencia	Insumos				
	Despensas (paquete)	Cobertores (Pieza)	Lámina negra (Fardos)	Agua embotellada (Litros)	Colchonetas (Pieza)
Culiacán	12,630	21,693	14,350	71,600	16,200
Navolato	3,000	5,300	2,405	15,100	3,500
Elota	3,947	5,000	2,835	13,050	5,000
Cosalá	6,530	6,000	5,487	22,843	7,500
San Ignacio	3,293	3,500	4,670	4,266	4,500
Mazatlán	11,900	9,000	7,500	41,433	14,260
Concordia	2,700	3,683	4,170	0	4,500
El Rosario	8,000	7,000	6,340	6,500	7,880
Escuinapa	2,100	1,500	2,670	0	4,800
DIF Estatal	1,000	2,200	0	0	620
<b>Gran Total</b>	<b>55,100</b>	<b>64,876</b>	<b>50,427</b>	<b>174,792</b>	<b>68,760</b>

Fuente: Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Sinaloa

El monto utilizado para la adquisición de los apoyos se estimó en poco más de 31 millones de pesos, de los cuales 45.3% fueron utilizados en los municipios de Mazatlán y Culiacán (ver tabla 2.75).

**Tabla 2.75 Estimación del valor de insumos para la atención de la emergencia**

Municipio o dependencia	Miles de pesos					
	Despensas	Cobertores	Lámina negra	Agua embotellada	Colchonetas	Total
Culiacán	1,642	2,386	1,722	286	2,430	8,466
Navolato	390	583	289	60	525	1,847
Elota	513	550	340	52	750	2,206
Cosalá	849	660	658	91	1,125	3,384
San Ignacio	428	385	560	17	675	2,066
Mazatlán	1,547	990	900	166	2,139	5,742
Concordia	351	405	500	0	675	1,932
El Rosario	1,040	770	761	26	1,182	3,779
Escuinapa	273	165	320	0	720	1,478
DIF Estatal	130	242	0	0	93	465
<b>Gran Total</b>	<b>7,163</b>	<b>7,136</b>	<b>6,050</b>	<b>698</b>	<b>10,314</b>	<b>31,364</b>

Fuente: Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Sinaloa

Para la repartición de los insumos la Unidad Estatal de Protección Civil se apoyó en el Sistema de Desarrollo Integral de la Familia (DIF), así mismo la Secretaría de Marina apoyó con algunos helicópteros para la transportación de despensas. (Ver figura 2.125).



**Figura 2.125 Transportación y repartición de insumos para atención de la emergencia**

### Infraestructura social

La infraestructura social en el estado de Sinaloa sufrió perjuicios por poco más de 310 millones de pesos debido a la ocurrencia de Paul y Lane, siendo el sector vivienda el más afectado, seguido por la infraestructura hidráulica, el sector salud y la infraestructura educativa. La población afectada por los daños presentados en la infraestructura social se estimó en 355,742 personas, siendo la suspensión del suministro de agua la que más impactó a los habitantes del estado.

- **Sector Vivienda**

Los daños en vivienda ocasionados por el huracán Lane fueron producto de las fuertes lluvias que trajo aparejadas el fenómeno, las cuales ocasionaron inundaciones, así como por los fuertes vientos que caracterizan a este tipo de fenómenos. (Ver figura 2.126).





**Figura 2.126 Viviendas inundadas a consecuencia del huracán Lane**

Fuente: Diario Reforma

En total se vieron afectadas 3,203 viviendas, de las cuales 106 presentaron daños menores, 1,035 parciales y 2,062 totales. El municipio más afectado fue Culiacán, en donde se registraron poco más de 1,615 viviendas afectadas, seguido por El Rosario en donde 565 viviendas presentaron daños de diversa índole. (Ver tabla 2.76).

**Tabla 2.76 Número de viviendas afectadas por el huracán Lane**

Municipio	Tipo de daños			Total de viviendas afectadas
	Menor	Parcial	Total	
Culiacán	0	537	1,078	1,615
Navolato	0	0	4	4
Elota	27	110	96	233
Cosalá	50	122	112	284
San Ignacio	6	9	112	127
Mazatlán	0	12	93	105
Concordia	0	191	16	207
El Rosario	19	41	505	565
Escuinapa	4	13	46	63
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>1,035</b>	<b>2,062</b>	<b>3,203</b>

Fuente: Secretaría de Desarrollo Social del estado de Sinaloa

Como es usual en este tipo de eventos, la evaluación de daños en vivienda fue coordinada por la Secretaría de Desarrollo Social del estado (SEDESOL), mediante la instalación de mesas de atención en las cuales la población reportó las afectaciones registradas en sus viviendas. Una vez recopilada la información, se conformaron brigadas de verificación que se encargaron de aplicar las Cédulas de Información Socioeconómica (CIS) con el fin de que el recurso solicitado se dirigiera a la población más necesitada y marginada.

Otro de los perjuicios sufridos por las familias afectadas fue la pérdida de gran parte de su patrimonio y enseres domésticos, por lo que el gobierno del estado en conjunto con los municipios y algunas organizaciones no gubernamentales, pusieron en marcha un programa de apoyo que consistió en la ampliación de las acciones de reconstrucción de viviendas a una habitación más. Así mismo se conformaron paquetes de enseres domésticos que incluyeron un refrigerador, un colchón, una estufa, un radio, una televisión, base de cama y un ventilador.

En suma, los daños en vivienda ocasionados por el huracán Lane se estimaron en poco más de 110 millones de pesos, siendo los municipios de Culiacán y El Rosario los que requirieron una inversión mayor, ya que en conjunto concentraron más del 65% de los daños.

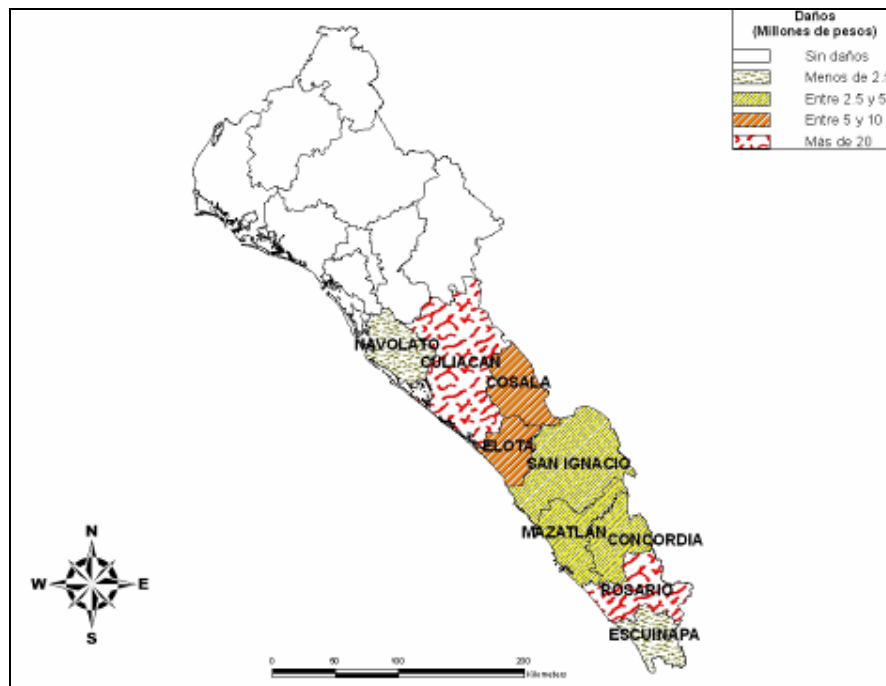
En la cuantificación, se incluyen los gastos de operación, el monto asignado para el Programa de Empleo Temporal (PET) y los daños en enseres domésticos. (Ver tabla 2.77).

**Tabla 2.77 Monto estimado de daños en vivienda ocasionados por el huracán Lane  
(Miles de pesos)**

Municipio	Tipo de daños			Daños en enseres <sup>1</sup>	Monto estimado de daños
	Menor	Parcial	Total		
Culiacán	0.0	5,430.1	39,088.3	6,468.0	50,986.4
Navolato	0.0	0.0	145.0	24.0	169.0
Elota	109.5	1,112.3	3,481.0	576.0	5,278.8
Cosalá	202.8	1,233.7	4,061.1	672.0	6,169.6
San Ignacio	24.3	91.0	4,061.1	672.0	4,848.4
Mazatlán	0.0	121.3	3,372.2	558.0	4,051.5
Concordia	0.0	1,931.4	580.2	96.0	2,607.6
El Rosario	77.1	414.6	18,311.3	3,030.0	21,833.0
Escuinapa	16.2	131.5	1,668.0	276.0	2,091.7
Gastos de operación y supervisión	12.9	314.0	2,243.0	0.0	2,569.9
PET	71.6	1,397.3	8,165.5	0.0	9,634.4
<b>Gran Total</b>	<b>514.4</b>	<b>12,177.2</b>	<b>85,176.7</b>	<b>12,372.0</b>	<b>110,240.3</b>

<sup>1</sup> Los daños en enseres domésticos se cuantificaron únicamente en las viviendas con daño total calculando que el valor de los mismos es de aproximadamente 6 mil pesos por vivienda en promedio.  
Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Desarrollo Social del estado de Sinaloa

En la siguiente figura se pueden observar los municipios afectados en el sector vivienda. Destaca que los que tuvieron mayor impacto fueron Culiacán y El Rosario, no obstante Cosalá y Elota también presentaron serios daños. (Ver figura 2.127).



**Figura 2.127 Daños en vivienda a nivel municipal ocasionados por Lane**

Por otro lado, los deterioros ocasionados por Paul se estimaron en cerca de 20 millones de pesos, producto de 613 viviendas dañadas (20 con daño menor, 292 parcial y 301 total), cuyo

monto aproximado de daños fue de 16.5 millones; además, al igual que en el caso de Lane, se aplicó el PET y se cuantificó la pérdida de enseres domésticos que en conjunto sumaron cerca de 3.5 millones. (Ver tabla 2.78).

**Tabla 2.78 Estimación de daños en vivienda ocasionados por Paul**

Tipo de daño	Viviendas afectadas	(Miles de pesos)			
		Monto estimado por daños	PET	Daños en enseres domésticos <sup>1</sup>	Total
Menor	20	93.3	13.5	0.0	106.8
Parcial	292	3,395.6	394.2	0.0	3,789.8
Total	301	12,551.4	1,192.0	1,806.0	15,549.4
Gastos de operación	NA	486.2	48.5	0.0	534.7
<b>Gran total</b>	<b>613</b>	<b>16,526.5</b>	<b>1,648.2</b>	<b>1,806.0</b>	<b>19,980.7</b>

<sup>1</sup> Los daños en enseres domésticos se cuantificaron únicamente en las viviendas con daño total calculando que el valor de los mismos es de aproximadamente 6 mil pesos por vivienda en promedio.

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Desarrollo Social del estado de Sinaloa

- **Sector salud**

Los daños en el sector salud provocados por el huracán Lane fueron mínimos en lo que se refiere a infraestructura y mobiliario médico; sin embargo las acciones para la atención médica, vigilancia epidemiológica y control de vectores requirieron de cerca de 40 millones de pesos. Desafortunadamente se reportó la muerte de dos personas por los efectos del huracán Lane y dos más por Paul.

Cabe señalar que, en caso de desastre, los servicios de salud deben volver a la normalidad lo antes posible, por lo que se le da prioridad en el reestablecimiento de servicios básicos, por ejemplo en suministro de agua potable y electricidad. Afortunadamente las pérdidas en la infraestructura de salud fueron mínimas y los hospitales y centros de salud siguieron funcionando normalmente después del paso del huracán Lane. Los principales perjuicios se presentaron por filtraciones, daños en algunas ventanas, cancelería, y en equipo médico (Ver figura 2.128). De acuerdo con la información recabada en la Secretaría de Salud del Estado, las afectaciones en la infraestructura y equipo de salud fueron de 7.3 millones, aproximadamente. (Ver tabla 2.79).

**Tabla 2.79 Daños en infraestructura y equipo de salud**

Concepto	Total (miles de pesos)
Infraestructura	6,740.0
Equipo médico y de laboratorio	453.2
Gastos de operación y supervisión	202.2
<b>Total</b>	<b>7,395.4</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Sinaloa



**Figura 2.128 Principales daños en infraestructura de salud**

Por otro lado, también fueron necesarias acciones para evitar brotes epidemiológicos, por lo que la Secretaría de Salud del estado coordinó un operativo de atención médica, vigilancia epidemiológica y control de vectores. Dichas acciones tuvieron un costo aproximado de 39.7 millones de pesos. (Ver tabla 2.80).

**Tabla 2.80 Recursos utilizados para atender la emergencia**

Descripción	Importe (miles de pesos)
Sueldos (brigadas de emergencia)	5,250.00
Alimentos (despensa)	72.00
Sustancias químicas (reactivos)	630.00
Medicinas y productos farmacéuticos	987.68
Accesorios y suministros médicos	321.90
Combustible y aditivos	2,246.12
Mantenimiento y conservación de maquinaria y equipo	7.00
Arrendamiento de vehículos	175.50
Pasajes(gastos de camino)	3,125.00
Viáticos	676.88
Maquinaria y equipo	450.00
Equipos terrestres	24,300.00
Equipo médico y de laboratorio	1,500.00
<b>Gran total</b>	<b>39,742.08</b>

Fuente: Secretaría de Salud

Dentro de las acciones realizadas para evitar brotes epidemiológicos, se encuentra la atención médica, que llevó a cabo más de 45 mil consultas, siendo el padecimiento más frecuente las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's) y las Enfermedades Diarréicas Agudas (EDA's) con el 23.8% y 4.5% del total de consultas, respectivamente. Uno de los padecimientos

que aumentó significativamente a raíz de la ocurrencia del fenómeno, fue el de picaduras de alacrán, éstas se dieron en su mayoría durante la remoción de escombros. (Ver tabla 2.81).

**Tabla 2.81 Atención médica**

Padecimiento	Casos	Porcentaje
IRA's	11,008	23.8
EDA's	2,081	4.5
Dermatosis	1,501	3.2
Traumatismos	1,003	2.2
Conjuntivitis	768	1.7
Febriles	445	1.0
Picadura de alacrán	213	0.5
Otras	29,171	63.1
<b>Total</b>	<b>46,190</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Sinaloa

Las acciones de vigilancia epidemiológica contemplaron la repartición de plata coloidal y Vida Suero Oral, así mismo se hicieron determinaciones de cloro residual y se trabajaron cerca de 500 localidades beneficiando a más de 280 mil personas. (Ver tabla 2.82).

**Tabla 2.82 Vigilancia epidemiológica**

Actividad	Número
Localidades trabajadas	485
Viviendas visitadas	114,213
Población beneficiada	282,544
Determinaciones de cloro residual	670
Sobres de Vida Suero Oral distribuidos	148,020
Frascos de plata coloidal distribuidos	6,847

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Sinaloa

Además, dentro de las actividades de control de vectores se realizaron acciones como vacunación, prevención de riesgos sanitarios, control antilarvario, estudios entomológicos, nebulización de áreas afectadas, promoción de la salud y pruebas de laboratorio para detección de cólera. (Ver figura 2.129).



**Figura 2.129 Acciones para atender la emergencia en materia de salud**

En lo que se refiere a las afectaciones causadas por Paul en el Sector Salud, el monto de los daños en infraestructura se estimó en 206 mil pesos y las acciones de atención médica, vigilancia epidemiológica y control de vectores en cerca de 3 millones de pesos.

En suma, el monto de daños ocasionados por ambos ciclones en el sector salud superó los 50 millones de pesos, de los cuales 7.3 millones se cuantificaron como daños directos y 42.6 millones como efectos indirectos asociados al desastre. (Ver tabla 2.83).

**Tabla 2.83 Resumen de daños en el sector salud a consecuencia de Lane y Paul**  
(Miles de pesos)

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Total de daños
<b>Lane</b>			
Infraestructura	6,740.0	0.0	6,740.0
Equipo médico y de laboratorio	453.2	0.0	453.2
Atención de la emergencia, vigilancia epidemiológica y control de vectores	0.0	39,742.1	39,742.1
Gastos de operación y supervisión	0.0	202.2	202.2
<b>Subtotal</b>	<b>7,193.2</b>	<b>39,944.3</b>	<b>47,137.5</b>
<b>Paul</b>			
Infraestructura	200	6	206
Atención de la emergencia, vigilancia epidemiológica y control de vectores	0	2,700	2,700
<b>Subtotal</b>	<b>200</b>	<b>2,706</b>	<b>2,906</b>
<b>Total</b>	<b>7,393.2</b>	<b>42,650.3</b>	<b>50,043.5</b>

Fuente: Estimación propia con información de la Secretaría de Salud del estado de Sinaloa

### Sector educativo

La infraestructura educativa del estado de Sinaloa sufrió afectaciones de diversa índole, los daños más severos se presentaron en la infraestructura federal y fueron causados principalmente por la fuerza del viento.

En lo referente a la infraestructura educativa federal fueron 127 los planteles afectados, de los cuales únicamente uno es de nivel educativo medio superior y el resto de nivel educativo básico. Debido a las afectaciones en dicho número de planteles, 11,584 alumnos y 559 docentes vieron interrumpidas sus labores, no obstante a una semana de ocurrido el fenómeno, cerca del 90% de las escuelas afectadas ya estaban funcionando normalmente.

Para cuantificar los daños fue necesaria la conformación de brigadas intersecretariales, logrando así tener un estimado de planteles afectados a los tres días de ocurrido el fenómeno. El monto de los daños en la infraestructura educativa federal se estimó en 16.3 millones de pesos, de los cuales 9.1 correspondieron a afectaciones en inmuebles, 1.3 a mobiliario y 5.7 millones a gastos de operación y efectos indirectos. Fueron 7 los municipios afectados, siendo Culiacán el que concentró más del 50% de los daños. (Ver tabla 2.84).

**Tabla 2.84 Daños en infraestructura educativa federal**

Municipio	Alumnos	Docentes	Número de escuelas	Diagnóstico de daños (miles de pesos)		
				Inmueble	Mueble	Total
<b>Nivel educativo básico</b>						
Cosala	291	17	8	187.0	0.0	187.0
Culiacán	7,830	385	96	7,911.7	737.7	8,649.4
Elota	375	20	5	214.6	66.0	280.6
Escuinapa	567	23	3	129.8	0.0	129.8
Mazatlán	1,741	67	3	212.4	0.0	212.4
Rosario	654	29	7	344.8	269.3	614.1
San Ignacio	126	18	4	110.9	198.0	308.9
<b>Subtotal</b>	<b>11,584</b>	<b>559</b>	<b>126</b>	<b>9,111.2</b>	<b>1,271.0</b>	<b>10,382.2</b>
<b>Nivel educativo media superior</b>						
Mazatlán	SD	SD	1	0	287.31	287.31
<b>Subtotal</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>287.31</b>	<b>287.31</b>
Gastos de operación y efectos indirectos						5,692.1
<b>Gran total</b>	<b>11,584</b>	<b>559</b>	<b>127</b>			<b>16,361.5</b>

Fuente: Secretaría de Educación Pública y Cultura del estado de Sinaloa



Por otro lado, la infraestructura educativa a cargo del estado también presentó algunos perjuicios, sin embargo éstos fueron menores que los ocurridos en la infraestructura federal, ya que únicamente fueron 22 planteles dañados, 18 de nivel educativo básico y 4 de nivel medio superior. Los municipios más afectados fueron Culiacán y Rosario, que en conjunto concentraron cerca del 60% de los daños, los cuales se estimaron en 5.5 millones de pesos. A raíz de los deterioros presentados en los planteles, 4,343 alumnos y 373 docentes interrumpieron sus labores por cerca de una semana. (Ver tabla 2.85).

**Tabla 2.85 Daños en infraestructura educativa estatal**

Municipio	Alumnos	Docentes	Número de escuelas	Diagnóstico de daños (miles de pesos)		
				Inmueble	Mueble	Total
<b>Nivel educativo básico</b>						
Culiacán	2,675	264	14	1,801.0	205.8	2,006.8
Rosario	721	34	4	437.4	1,192.3	1,629.7
<b>Subtotal</b>	<b>3,396</b>	<b>298</b>	<b>18</b>	<b>2,238.4</b>	<b>1,398.1</b>	<b>3,636.5</b>
<b>Nivel educativo media superior</b>						
Elota	167	22	1	25.6	0.0	25.6
Culiacán	780	53	3	193.5	0.0	193.5
<b>Subtotal</b>	<b>947</b>	<b>75</b>	<b>4</b>	<b>219.1</b>	<b>0.0</b>	<b>219.1</b>
<b>Gastos de operación y efectos indirectos</b>						<b>1,681.9</b>
<b>Gran total</b>	<b>4,343</b>	<b>373</b>	<b>22</b>	<b>2,457.5</b>	<b>1,398.1</b>	<b>5,537.5</b>

Fuente: Secretaría de Educación Pública y Cultura del estado de Sinaloa

Del total de planteles afectados, 11 presentaron afectaciones severas en techumbres, lo que representaba un riesgo para los alumnos, por lo que en estos planteles tardaron aproximadamente 2 semanas en reanudar sus labores normales. Cabe destacar que en las labores de remoción de escombros y rehabilitación de los planteles participó el ejército, los padres de familia y los mismos alumnos. (Figura 2.130).



**Figura 2.130 Daños en escuelas de nivel básico del municipio de Culiacán**

Otro rubro en donde se presentaron afectaciones importantes fue en algunos monumentos históricos y templos del estado, los cuales están a cargo de la Secretaría de Educación Pública federal en algunos casos, y en otros de la Secretaría de Educación Pública y Cultura del estado de Sinaloa.

El municipio más afectado en este rubro fue Mazatlán, que concentró más del 60% de daños. En total los daños se estimaron en 18.2 millones de pesos, de los cuales 15.8 millones correspondieron a infraestructura federal y 2.4 millones a la estatal. (Tabla 2.86).

**Tabla 2.86 Daños en monumentos históricos por municipio**

Municipio	Monumentos afectados	Total (miles de pesos)
<b>Infraestructura federal</b>		
Mazatlán	4	8,100.0
Concordia	1	4,200.0
Cosalá	1	300.0
Culiacán	1	800.0
Gasto de operación y efectos indirectos		2,472.3
<b>Subtotal</b>	<b>7</b>	<b>15,872.3</b>
<b>Infraestructura estatal</b>		
Mazatlán	1	720.0
Cosalá	1	600.0
Elota	1	300.0
Culiacán	1	400.0
Gasto de operación y efectos indirectos		372.7
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>2,392.7</b>
<b>Gran total</b>	<b>11</b>	<b>18,265.0</b>

Fuente: Secretaría de Educación Pública y Cultura del estado de Sinaloa

Uno de los problemas que surgen al cuantificar los daños en monumentos históricos es la dificultad para asignarles un valor, por lo que la cuantificación presentada se hace con relación al costo de la restauración o reparación del monumento. La Catedral de la Inmaculada Concepción en el municipio de Mazatlán y el Templo de San José en el municipio de Copala, fueron los monumentos más afectados. En la siguiente tabla se presenta una breve descripción de sus daños. (Tabla 2.87).

**Tabla 2.87 Monumentos históricos afectados**

Monumento histórico afectado	Descripción de daños
<b>Infraestructura federal</b>	
Escuela Martínez Cabrera	Cubierta y vigas colapsadas, humedad excesiva
Fuerte Venustiano Carranza	Desprendimientos de enjarres y deterioro del material base
Catedral de la Inmaculada Concepción	Humedad masiva en cara poniente y fachada principal
Iglesia San Juan Bautista	Humedad masiva en cara poniente y fachada principal
Templo San José Copala	Humedad masiva en caras laterales y fachada principal, techos y pisos
Misión Jesuita	Techos y paredes colapsados
Urna Funeraria	Deslave y exposición a la intemperie
<b>Infraestructura Estatal</b>	
Casa García	Entrepiso y techos colapsados
Farmacia Lux Anexo a Presidencia	Paredes y techo colapsado
Graneros de Bonavista	Base dañadas por corriente de agua y humedad excesiva
El Chacuaco	Daños en muros de apoyo

Fuente: Secretaría de Educación Pública y cultura del estado de Sinaloa

En suma, las afectaciones en educación y cultura se estimaron en poco más de 40 millones de pesos, de los cuales 29.9 millones fueron cuantificados como daños directos, mientras que los restantes 10.2 millones como efectos indirectos asociados al desastre. (Ver tabla 2.88).

**Tabla 2.88 Resumen de daños en educación y cultura ocasionados por el huracán Lane**  
(Miles de pesos)

Concepto	Daños directos	Daños indirectos	Total de daños
Infraestructura y mobiliario federal	10,669.5	5,692.1	16,361.6
Infraestructura y mobiliario estatal	3,855.6	1,681.9	5,537.5
Monumentos históricos federales y estatales	15,420.0	2,845.0	18,265.0
<b>Total</b>	<b>29,945.1</b>	<b>10,219.0</b>	<b>40,164.1</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Educación Pública y Cultura del estado de Sinaloa

Al igual que en los sectores anteriores, se obtuvo información acerca de las afectaciones ocasionadas por el ciclón tropical Paul en la infraestructura educativa, las cuales fueron mínimas ya que únicamente se presentaron daños menores en 13 escuelas de nivel básico, por lo que el servicio se restableció rápidamente. Cabe señalar que para la atención de los perjuicios ocasionados por dicho fenómeno no se solicitó apoyo al FONDEN.

Por último, es relevante mencionar que toda la infraestructura educativa del país está asegurada, por lo que una vez cubiertos los daños por la aseguradora, se reintegrará el monto que aportó el FONDEN en un principio.

### Infraestructura hidráulica

Los daños en la infraestructura hidráulica representaron el 4.5% del total de daños ocasionados por el huracán Lane. Las principales afectaciones se presentaron en la infraestructura hidroagrícola, y éstas fueron producto de socavaciones y rupturas en drenes y canales.

En la entrevista realizada a los representantes de la Comisión Nacional del Agua se explicó que los daños en la infraestructura hidroagrícola se deben principalmente a la geografía del estado, ya que éste es atravesado a lo largo por la Sierra Madre Occidental, por lo que los escurrimientos se dirigen hacia el mar a gran velocidad causando daño a los canales y drenes.

Fueron cuatro los Distritos de Riego (D.R.) afectados en su infraestructura hidroagrícola, cuyos daños se estimaron en 34 millones de pesos. El D.R. San Lorenzo fue el más perjudicado, ya que concentró más del 70% de los daños y requirió de una inversión cercana a los 25 millones de pesos. (Ver tabla 2.89).

**Tabla 2.89 Daños en infraestructura hidroagrícola**

Distritos de Riego	Monto estimado de daños (miles de pesos)
Culiacán-Humaya	4,400.00
San Lorenzo	24,800.00
Elota-Piactla	2,900.00
Presidio	1,900.00
<b>Total</b>	<b>34,000.00</b>

Fuente: CONAGUA

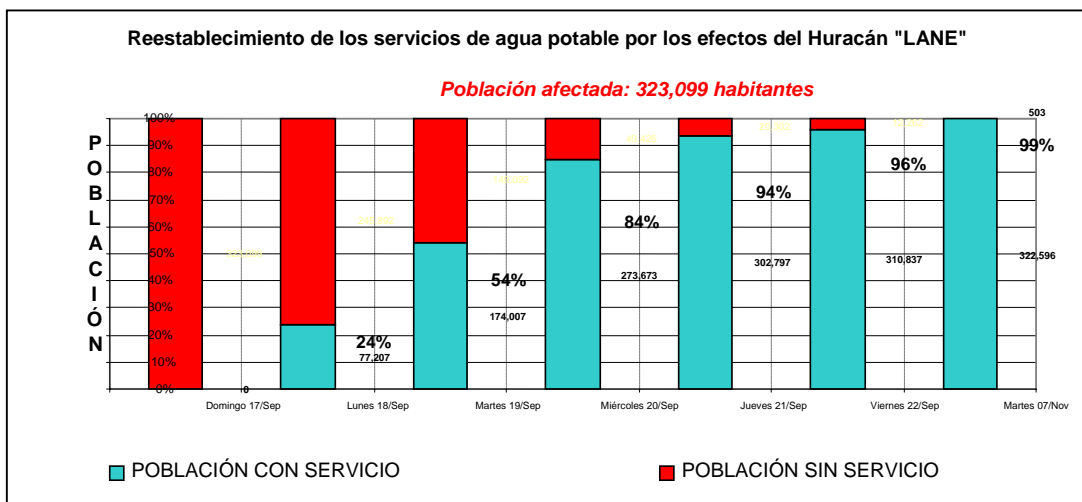


**Figura 2.131 Daños en infraestructura hidroagrícola**

Dentro de las principales acciones para resarcir los daños en los canales y drenes sobresalen las labores de desazolve, reposición de losas de concreto y reparación de terraplenes. La infraestructura hidroagrícola del estado está asegurada, por lo que estas acciones se atendieron con recursos propios en primera instancia; posteriormente se hizo válido el seguro.

Además de las afectaciones mencionadas anteriormente, también se presentaron daños en obras de captación, conducción y distribución, así mismo se utilizaron recursos para reparación de obras de saneamiento y para la atención de la emergencia.

Los mayores perjuicios en la infraestructura de agua potable se debieron al azolvamiento de pozos y galerías que se encontraban dentro del cauce de los ríos y a la falta de energía eléctrica. En total se vieron afectados 132 sistemas de agua potable, por lo que aproximadamente 323 mil habitantes de 130 localidades se vieron perjudicados en el suministro de dicho servicio. El restablecimiento del mismo se dio paulatinamente debido a problemas de acceso y comunicación; sin embargo el día 7 de noviembre, el 99% de la población afectada ya contaba con el servicio. (Ver figura 2.132).



**Figura 2.132 Avances en el restablecimiento del servicio de agua potable**

Fuente: Comisión Nacional del Agua

También se presentaron algunas fallas en el alcantarillado, además de que los fuertes vientos derribaron algunos tanques de almacenamiento y dañaron algunas obras electromecánicas. (Ver figura 2.133).



**Figura 2.133 Daños en infraestructura hidráulica**

En total, los daños en la infraestructura hidráulica ocasionados por Lane ascendieron a 86.4 millones de pesos. En dicho monto se incluyen 16.9 millones de pesos utilizados para atender la emergencia y para la rehabilitación temporal de parte de la infraestructura dañada, los cuales se cuantificaron como efectos indirectos asociados al desastre. (Ver tabla 2.90).

**Tabla 2.90 Resumen de daños en infraestructura hidráulica**

Concepto	Monto estimado de daños (miles de pesos)
Obras de captación	14,060.0
Obras de conducción y distribución	12,580.0
Saneamiento	8,870.0
Infraestructura hidroagrícola	34,000.0
Atención y rehabilitación	16,981.2
<b>Total</b>	<b>86,491.2</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la Comisión Nacional del Agua y la Comisión Estatal de Agua Potable y Saneamiento.

Por otro lado, el ciclón tropical Paul también causó algunas afectaciones en la infraestructura hidráulica, las cuales fueron atendidas con recursos de la Comisión Estatal de Agua Potable y Saneamiento. El deterioro más significativo ocasionado por el fenómeno se presentó en un colector de aguas negras. En total se estimaron los daños en 3.2 millones de pesos.

Por último, vale la pena señalar que en apoyo a la población afectada, no se cobró el servicio de agua potable durante un mes, sin embargo no fue posible cuantificar el monto dejado de facturar durante la misión de evaluación.

### **Infraestructura económica**

Las pérdidas generadas por Lane en la infraestructura económica agruparon cerca del 42.4% de los daños totales generados. De este gran rubro, el sector eléctrico fue el que concentró el mayor monto de daños (24.2% del total de daños estimados por huracán en Sinaloa) que a continuación se describe detalladamente.

- **Sector eléctrico**

Derivado de los intensos vientos con que Lane azotó las costas de Sinaloa y, aunque posterior a su entrada a tierra se debilitó, los efectos de los vientos y la lluvia produjeron enormes estragos en la infraestructura a cargo de la Comisión Federal de Electricidad.

A pesar de ello, y gracias a los planes de emergencia con que cuenta la institución, que fenómeno tras fenómeno ha demostrado ser una de las más eficaces en la recuperación inmediata del servicio que presta, la normalidad llegó en un periodo no mayor a 13 días, tiempo considerablemente corto si se toma en cuenta el nivel de los daños.

La recuperación de los servicios de energía eléctrica, con base en la reposición de la infraestructura dañada, fue gracias a la utilización de una gran cantidad de recursos humanos y materiales provenientes tanto de Sinaloa como de otros estados vecinos. Tan sólo del estado fueron más de 347 personas y 159 vehículos entre contratados y de la propia CFE (Ver tabla 2.91).

**Tabla 2.91 Recursos humanos y materiales**

Concepto	Culiacán	Mazatlán	Total
<b>Recursos personales</b>			
Personal CFE	150	129	279
Contratistas	20	48	68
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>177</b>	<b>347</b>
<b>Recursos de vehículos</b>			
Vehículos CFE	50	42	92
Vehículos contratados	22	45	67
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>87</b>	<b>159</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad de Sinaloa.

Sin embargo, según informes de la propia dependencia, arribaron a la entidad 1,500 trabajadores provenientes de diversa regiones del país, que sumados a la división Noroeste sumaron un total de 2,500 trabajadores.

Así mismo, fueron despachados cuatro helicópteros, 418 grúas y camiones, tres vehículos anfibios, 93 plantas eléctricas móviles, torres de transmisión de emergencia y diversos materiales y equipos.

La CFE reportó afectaciones en tres líneas de alta tensión, una subestación de distribución, 20 circuitos media de tensión rurales, 1,168 sectores de baja tensión, 4,608 postes y 2,490 líneas de media tensión, entre otras, (tabla 2.92 y figura 2.134).



**Figura 2.134 Daños en postes para cableado eléctrico que obstaculizaron las vialidades**



**Tabla 2.92 Daños en infraestructura eléctrica debidos al huracán Lane**

Instalación afectada	Zona			Monto estimado de los daños (miles de pesos)
	Culiacán, Bandiraguato, Cosalá, Navolato, Mocorito, Angustura	Mazatlán, Concordia, Elota, Rosario, San Ignacio, Escuinapa	Total	
Líneas de alta tensión 115KV	3	0	3	360,000
Subestaciones de distribución	1	0	1	
Circuitos de media tensión rurales	9	11	20	
Sectores de baja tensión	910	258	1,168	
Líneas de alta tensión (Torres)	5	0	5	
Postes media tensión	3,540	1,068	4,608	
Líneas de media tensión (Tramos)	2,347	143	2,490	
Transformadores	350	34	384	

Fuente: Comisión Federal de Electricidad de Sinaloa

Debido a dichos perjuicios, un total de 796 centros de población vieron interrumpido el servicio de energía eléctrica, con una población superior a 78 mil usuarios, de los cuales poco más del 70% eran usuarios rurales. (Ver tabla 2.93 y figura 2.135).

**Tabla 2.93 Usuarios afectados**

Usuarios y Poblaciones afectados		Culiacán, Bandiraguato, Cosalá, Navolato, Mocorito, Angustura	Mazatlán, Concordia, Elota, Rosario, San Ignacio, Escuinapa	Total
Usuarios	Urbanos	5,328	18,123	23,451
	Rurales	37,677	17,251	54,928
	<b>Total</b>	<b>43,005</b>	<b>35,374</b>	<b>78,379</b>
Centros de población	Ciudades			0
	Rurales	573	223	796
	<b>Total</b>	<b>573</b>	<b>223</b>	<b>796</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad de Sinaloa.

Todas las afectaciones anteriormente descritas dieron como resultado perjuicios totales en el sector del orden de los 465 millones de pesos, de los cuales una gran proporción (77%) correspondieron a la infraestructura eléctrica; sumado a lo anterior se registraron efectos que fueron considerados indirectos, correspondientes al traslado del personal para la atención de emergencias y la reconstrucción, así como los ingresos que se dejaron de percibir por la menor facturación de energía eléctrica. Dichos efectos arrojaron un monto cercano a los 105 millones de pesos, (tabla 2.94).

**Figura 2.135 Daños en líneas de alta tensión a causa de los fuertes vientos originados por Lane**

**Tabla 2.94 Monto total de daños en el sector eléctrico por Lane**

Concepto	Miles de pesos		
	Daños directos	Daños indirectos	Monto estimado de daños
Infraestructura eléctrica	360,000	0	360,000
Traslado de personal	0	100,000	100,000
Energía dejada de vender	0	5,000	5,000
<b>Total</b>	<b>360,000</b>	<b>105,000</b>	<b>465,000</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad de Sinaloa

### Sector de comunicaciones y transportes

El sector de las comunicaciones y transportes que incluye la infraestructura federal, estatal y urbana, así como caminos rurales, fue seriamente dañado a causa de la cantidad de agua que trajo consigo el huracán Lane, no obstante que el huracán Paul ocurrido semanas después, dejó una precipitación mayor.

De igual modo, se vieron afectadas carreteras concesionadas a particulares, en las cuales, si bien no se tuvo el reporte completo de daños, sí se logró una estimación gruesa de las pérdidas generadas por la interrupción del servicio y, por ende, de la falta de cobro de las cuotas de peaje.

En resumen, las principales afectaciones registradas en esta infraestructura se dieron en la superficie de rodamiento, obras de drenaje, socavamiento y algunas rupturas en los terraplenes de acceso de algunos puentes.

En lo que se refiere propiamente a caminos rurales fueron dañados poco más de 2,000 kilómetros, con una población afectada de 435 mil personas. Si tomamos cifras 2003, en las cuales, de acuerdo con el INEGI, Sinaloa contaba con un total de 17,800 kilómetros de red carretera, significa que el 11.8% de dicha red fue afectada. Los municipios más afectados, en términos de carreteras como de impacto económico correspondieron a Culiacán, seguido por San Ignacio, Mazatlán y el Rosario.

En entrevista directa con los responsables de la ejecución de las obras, se mencionó que en promedio se habían estimado alrededor de 26 semanas para la conclusión de cada una de ellas. En total, las afectaciones en caminos rurales fueron estimadas en 51.4 millones de pesos (ver tabla 2.95 y figura 2.136).

**Tabla 2.95 Resumen general de daños en caminos rurales, por municipio**

Municipio	Longitud en km	Población afectada	Total (miles de pesos)
Culiacán	479	130,000	10,625
Navolato	58.5	50,300	1,251
Cosalá	199.2	12,000	4,816
Elota	114.7	43,344	5,995
San Ignacio	363.6	20,000	8,822
Concordia	147	5,000	1,835
Mazatlán	324.3	90,000	7,207
El Rosario	353.8	33,000	7,723
Escuinapa	74	52,000	1,680
Gastos de operación			1,499
<b>Total</b>	<b>2,114.1</b>	<b>435,644</b>	<b>51,453.0</b>

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas de Sinaloa



**Figura 2.136 Daños en caminos a cargo del estado en el municipio de Culiacán**

La red estatal a cargo del gobierno del estado presentó una menor longitud de kilómetros afectados en comparación con la rural, aunque con un monto mucho mayor de daños, debido a que la calidad y las condiciones de las carreteras estatales son mejores con respecto a los caminos rurales. En este caso se vio afectado un total de 777 kilómetros en nueve municipios, siendo los más afectados tanto en longitud como en monto de daños Culiacán y Navolato. Al momento de la visita se tenían estimadas trece semanas para las acciones de restauración (ver tabla 2.96).

**Tabla 2.96 Resumen general de daños en la red estatal de carreteras, por municipio**

Municipio	Longitud en km	Población afectada	Total (miles de pesos)	Duración de las acciones de restauración
Culiacán	186.91	130,000	30,900.6	13 Semanas
Navolato	129.52	50,300	16,326.1	13 Semanas
Cosalá	62.00	12,000	1,000.0	13 Semanas
Elota	39.67	43,344	2,590.0	13 Semanas
San Ignacio	56.00	20,000	1,500.0	13 Semanas
Concordia	45.20	5,000	1,470.0	13 Semanas
Mazatlán	145.80	90,000	1,972.6	13 Semanas
El Rosario	69.50	33,000	2,190.0	13 Semanas
Escuinapa	43.00	52,000	6,000.0	13 Semanas
Gastos de operación			1,918.5	
<b>Total</b>	<b>777.6</b>	<b>435,644</b>	<b>65,867.8</b>	

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas de Sinaloa

Con respecto a la infraestructura urbana a cargo del gobierno del estado se contempló la reparación de catorce obras por daños severos en el asfalto a causa de la inundación de las vialidades, en las cuales fue necesario el revestimiento parcial, bacheo, y la renivelación de la carpeta asfáltica, entre otras acciones.

Los municipios más afectados fueron Culiacán y Mazatlán, tanto en cantidad de obras como en kilómetros afectados de vialidades. Fue estimado un total de 81.8 millones de pesos en daños, incluidos los gastos de operación y supervisión para la evaluación y diseño de las obras. Los municipios más afectados fueron nuevamente Culiacán y Mazatlán, que en conjunto agruparon casi el 80% del total de daños calculados, lo que muestra que en el caso del huracán Lane los daños se dieron tanto en localidades rurales como en localidades urbanas (ver tabla 2.97).



**Figura 2.137 Inundaciones en áreas urbanas por Lane en el municipio de Mazatlán**

**Tabla 2.97 Afectaciones en la infraestructura urbana**

Municipio	Número de obras	Cantidad km	Población afectada	Total (miles de pesos)
Culiacán	3	484.22	255,000	23,131.74
Elota	2	186.66	30,100	8,075.72
Cosalá	1	30.00	6,500	660.00
San Ignacio	1	46.20	7,800	1,016.40
Mazatlán	3	496.78	130,000	42,227.67
Concordia	1	25.00	1,000	550.00
El Rosario	1	45.00	35,000	990.00
Escuinapa	2	128.00	2,800	2,816.00
Gastos de supervisión y operación				2,384.03
<b>Gran total</b>	<b>14</b>	<b>1,442</b>	<b>468,200</b>	<b>81,851.55</b>

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas de Sinaloa

La infraestructura a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del gobierno Federal fue la que concentró mayor monto de daños, principalmente por el agrietamiento y el desgranamiento de la carpeta asfáltica, azolves, derrumbes y deslaves, y daños en algunos puentes de menor tamaño como en los casos de “Las Flores” y “Las Flores Auxiliar” (ver figura 2.138).



**Figura 2.138 Daño en el puente “Las Flores” de la carretera federal Mazatlán-Culiacán, como consecuencia del huracán Lane**

En total fueron poco menos de 230 kilómetros de tramos carreteros afectados. La mayor cantidad se situó en la carretera federal libre de peaje Mazatlán-Culiacán (60.6 km), área donde

precisamente entró el huracán. Otra vía seriamente afectada fue la carretera federal libre de peaje Durango-Mazatlán, que registró daños a lo largo de 45.5 kilómetros.

El monto total de afectaciones fue de casi 149.9 millones de pesos, los cuales los tramos descritos anteriormente fueron los que agruparon un mayor monto de daños (poco menos del 55%), como se puede verificar en la tabla 2.98.

**Tabla 2.98 Resumen de daños en la infraestructura carretera federal**

Municipio	Kilómetros afectados	Monto estimado de daños (miles de pesos)
Culiacán	11	9,991
Mazatlán y Concordia	46.5	46,851
Escuinapa y Rosario	25.1	27,645
Mazatlán, San Ignacio, Elota y Culiacán	60.6	35,405
Elota y Culiacán	86	25,511
Gastos de operación	-	4,497
<b>Total</b>	<b>229.2</b>	<b>149,900</b>

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Delegación Sinaloa

Cabe señalar que la carretera de cuota Culiacán-Mazatlán fue cerrada por espacio de 24 horas, disminuyendo los ingresos por cobro de peaje, no obstante que las afectaciones en la infraestructura de la misma no fueron considerables.

Considerando un flujo promedio diario de cuatro mil vehículos, a un costo aproximando de 200 pesos, se estimó un lucro cesante de 800 mil pesos, que fueron considerados como daños indirectos a causa del fenómeno. Cabe mencionar que los daños registrados en esta autopista concesionada a privados (CAPUFE) no pudieron ser cuantificados dado el carácter privado de la empresa, que no proporcionó datos indicando que la aseguradora iba a cubrir los gastos de reparación.

Algo notable asociado con este fenómeno y destacado en los espacios noticiosos a nivel nacional, fue la volcadura de alrededor de 30 vehículos (de carga en su mayoría) a causa de los fuertes vientos. Desafortunadamente, las pérdidas no pudieron ser evaluadas ya que no se contó con información suficiente.

Finalmente, en la tabla 2.99 se muestra un resumen general de las afectaciones ocurridas en el sector de comunicaciones y transportes por tipo de infraestructura y de daño. En total este sector tuvo pérdidas por un total de 349.8 millones de pesos (18.2% del total de daños por Lane), de los cuales el 96.8% de los daños son directos, es decir afectaciones en acervos como carreteras y puentes, principalmente, mientras que el restante 3.2% son indirectos, y/o aquellos recursos extras en las que se incurrió (gastos de operación y supervisión), así como el lucro cesante.

**Tabla 2.99 Resumen General**  
(Miles de pesos)

Infraestructura	Longitud en km	Daños directos	Daños indirectos	Total
Infraestructura Federal	229.2	145,403.0	4,497.0	149,900.0
Infraestructura Estatal	777.6	63,949.2	1,918.5	65,867.7
Infraestructura Urbana	1,441.9	79,467.5	2,384.0	81,851.5
Caminos rurales	2,114.1	49,954.4	1,498.6	51,453.0
Pérdidas por cobro de peaje en autopista Culiacan-Mazatlán	0.0	0.0	800.0	800.0
<b>Gasto Total</b>	<b>4,562.8</b>	<b>338,774.1</b>	<b>11,098.1</b>	<b>349,872.2</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SCT y la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas de Sinaloa

El ciclón tropical Paul, ocurrido poco más de un mes después de Lane, si bien no tuvo el impacto general de éste último, si dejó cuantiosos daños en el sector de comunicaciones que no pudieron ser cuantificados de manera detallada. De acuerdo con las cifras del gobierno estatal de Sinaloa, los daños en la infraestructura de carreteras y caminos rurales fueron estimados en 6.5 millones de pesos, monto que fue solicitado al FONDEN, con una aportación del 50% a cargo del gobierno federal, mientras que el restante porcentaje iba a ser aportado por el gobierno estatal.

La figura 2.139 muestra la socavación de la carretera producto de las inundaciones en el municipio de Mocorito.



**Figura 2.139 Daños en carreteras en el municipio de Mocorito como consecuencia del huracán Paul**

### Sectores productivos

El huracán Lane también produjo pérdidas en los diferentes sectores productivos, principalmente en la infraestructura agrícola, los cultivos, la ganadería y la pesca. De igual forma, el sector turismo sufrió afectaciones en su infraestructura, y en la afluencia turística, que junto con las cancelaciones de reservaciones, produjo pérdidas indirectas en el sector.

- **Sector agropecuario**

Los daños en el subsector agrícola fueron de gran magnitud, principalmente en la infraestructura y en la producción de cultivos de temporal como sorgo, maíz y ajonjolí. Fueron más de 50 mil las hectáreas siniestradas a consecuencia de las lluvias y los fuertes vientos, de igual forma, se registró pérdida total en 12 silos y bodegas acopiadoras de granos en donde se almacenaban más de 115 mil toneladas de diferentes cultivos y fertilizantes. (Figura 2.141)

De acuerdo con la información preliminar de la Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (SAGARPA), se estimó que el número de productores afectados fue de más de 5,000 en lo que se refiere a la agricultura. El monto estimado de daños para dicho sector fue calculado en cerca de 530 millones de pesos, de los cuales poco más del 60% (327.8 millones) correspondieron a las afectaciones en los silos, invernaderos, empacadoras y bodegas acopiadoras de grano (tabla 2.100). También se presentaron perjuicios en varios invernaderos, empacadoras, cuartos fríos y plantas eléctricas.

**Tabla 2.100 Resumen de daños en el subsector agrícola**

Concepto	Productores afectados	Afectación	Monto (miles de pesos)
Cultivos de temporal (sorgo grano-forrajero, ajonjolí, maíz, otros)	4,786	47,867 (ha)	47,867.0
Invernadero	3	174 (ha)	104,000.0
Hortalizas (pepino, chile)	4	635 (ha)	20,782.5
Empaques, casa de jornaleros, cuartos fríos, plantas de subestación	8	5 (Productores)	15,430.0
Bodegas acopiadoras de grano.	12	12	327,800.0
Superficie de mango (rastreo, poda)	688	5,500 (ha)	12,100.0
<b>Total</b>	<b>5,501</b>		<b>527,979.5</b>

Fuente: Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación



La evaluación de daños realizada por la SAGARPA fue complicada debido a la gran extensión territorial que afectó el fenómeno; sin embargo, gracias a la participación y buena comunicación entre los tres niveles de gobierno, dicha tarea fue posible.

Los daños en cultivos se dieron principalmente por inundación, aunque también el viento afectó la verticalidad de las plantas. Al momento de ocurrido el desastre, la mayor parte de los cultivos se encontraban en su primera etapa, por lo que se cuantificaron como daño indirecto. Los municipios más afectados fueron Culiacán, Elota, San Ignacio, Mazatlán, Rosario y Escuinapa (ver figuras 2.140).



**Figura 2.140 Principales daños a cultivos**



**Figura 2.141 Daños en infraestructura agrícola**

Por otro lado, los efectos en la ganadería fueron los más severos en el subsector pecuario, aunque también se presentaron daños en la avicultura y la apicultura. En total fueron 1,842 las cabezas siniestradas a consecuencia del huracán Lane, de las cuales cerca del 90% eran de ganado bovino y el resto de ovinos y caprinos.

También se presentaron afectaciones en la avicultura, particularmente en la empresa Bachoco que perdió aproximadamente 3 millones de aves. Sin embargo, esta información no se hizo pública una vez ocurrido el desastre, ante la posibilidad de afectar la rentabilidad de las acciones en la bolsa. Se estimó que el monto de daños en avicultura fue de 36 millones. En la apicultura se presentaron daños por 748 mil pesos, ya que fueron afectadas 1,870 colmenas de 34 productores.

En suma los daños en el subsector pecuario se estimaron en 93.9 millones de pesos, resultando 1,877 productores afectados. (Tabla 2.101).

**Tabla 2.101 Resumen de daños en el subsector pecuario**

Concepto	Productores afectados	Número de animales afectados	Monto (miles de pesos)
Aves	1	3,000,000	36,000.0
Bovinos	1,617	10,456	55,625.9
Ovinos	102	2,044	960.7
Caprinos	123	1,383	650.0
Colmenas	34	1,870	748.0
<b>Total</b>	<b>1,877</b>		<b>93,984.6</b>

Fuente: SAGARPA

Por último, en la pesca y la acuicultura también fueron significativos los daños, ya que además de la producción se vio afectada gran parte de la infraestructura acuícola y de pesca ribereña.

Las mayores pérdidas se debieron a la ruptura de bordos, la fuga de producto, en su mayoría camarón, y los daños en los cárcamos de bombeo. Los municipios más afectados fueron Culiacán y Elota, y en menor medida San Ignacio, Mazatlán, Rosario y Escuinapa. El número de productores afectados se calculó en cerca de 3,400, entre pesca ribereña, acuicultura y ostricultura.

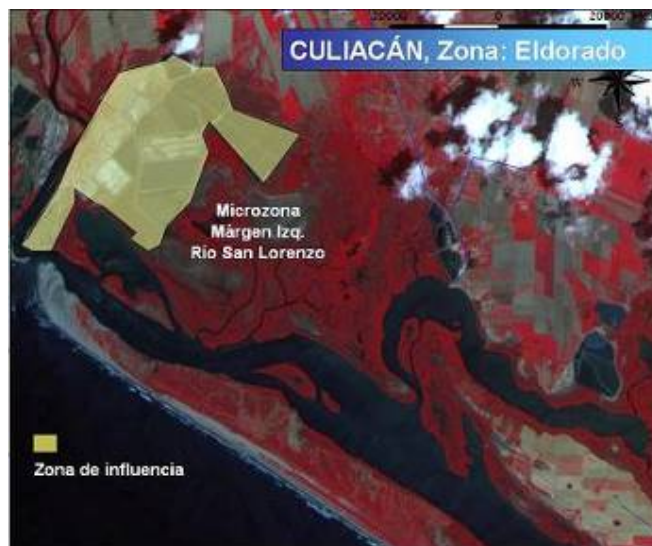
Los efectos del huracán Lane se observaron en gran parte de la franja costera del estado de Sinaloa, en dónde la actividad pesquera y acuícola son la principal fuente de ingresos de miles de familias. En la siguiente figura se puede observar la zona en donde los daños fueron más significativos. (Ver figura 2.142).



**Figura 2.142 Zonas de producción acuícola con algún grado de afectación**

Fuente: Subcomité de evaluación de daños: Acuicultura y Pesca (SED AP)

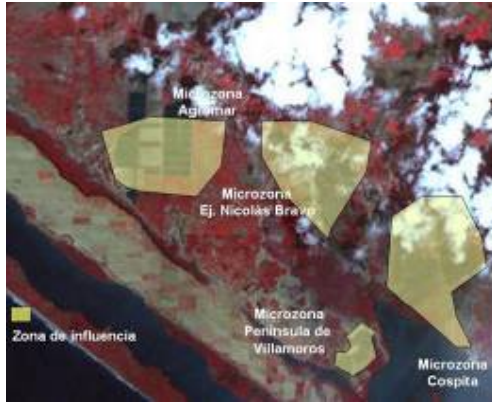
Debido al impacto de Lane se estimó que el 50% de la producción de ostión se perdió, al igual que más de 2 mil toneladas de camarón. Además fueron más de 220 las embarcaciones dañadas. En las siguientes figuras se puede observar más a detalle las zonas afectadas. (Figuras 2.143 y 2.144).



**Daños en bordos y equipo de bombeo de las unidades acuícolas**

**Figura 2.143 Afectaciones en la zona El Dorado del municipio de Culiacán**

Fuente: SED AP



(a) (fuente: SED AP)



(b) (fuente SED AP)



(c)



(d)

**Figura 2.144 (a) Microzonas afectadas en Cospita,(b) Microzona Barón en Mazatlán, (c) producción de camarón perdida a consecuencia de Lane, (d) Infraestructura acuícola dañada**

En total el monto de daños en acuicultura y pesca fue de 146 millones aproximadamente y afectó a más de 3,800 productores (ver tabla 2.102). Algunas de las afectaciones sufridas en la infraestructura se atenderán vía FONDEN y además de que se apoyará a los productores por medio del FAPRACC, en especial para la adquisición de embarcaciones, aunque de acuerdo con las opiniones vertidas en la entrevista con los representantes de SAGARPA, el apoyo de FAPRACC es insuficiente, ya que únicamente contempla la embarcación, más no el motor, el cual llega a ser lo más costoso.

**Tabla 2.102 Resumen de daños en acuicultura y pesca**

Concepto	Productores afectados	Monto (miles de pesos)
Infraestructura y equipo pesquero		31,156.0
Producción de camarón	2,849	17,382.0
Infraestructura y equipo acuícola		32,500.0
Producción de camarón acuícola	969	65,694.2
<b>Total</b>	<b>3,818</b>	<b>146,732.2</b>

Fuente: Subcomité de evaluación de daños: Acuicultura y pesca

Una vez cuantificados los daños provocados por el huracán Lane en agricultura, ganadería, avicultura, apicultura, acuicultura y pesca, el monto de los mismos rebasó los 768 millones de pesos, cifra que representó poco más del 40% de daños ocasionados por el fenómeno en el estado (ver tabla 2.103).



**Tabla 2.103 Resumen de daños en el sector agropecuario ocasionados por el huracán Lane**  
(Miles de pesos)

Sector	Daños directos	Daños indirectos	Total de daños
Agrícola	447,230.0	80,749.5	527,979.5
Pecuario	93,984.6	0.0	93,984.6
Pesquero y acuícola	63,656.0	83,076.2	146,732.2
<b>Total</b>	<b>604,870.6</b>	<b>163,825.7</b>	<b>768,696.3</b>

Fuente: Subcomité de evaluación de daños: Acuicultura y Pesca

Después de poco más de un mes que Lane afectara a varios municipios del estado, el ciclón tropical Paul impactó tierras sinaloenses, causando fuertes estragos en el sector agropecuario de los municipios de Angostura, Badiraguato, Navolato y Mocorito, así como de Culiacán y Salvador Alvarado, previamente afectados por Lane.

De acuerdo con las cifras proporcionadas por la SAGARPA, fueron más de 8 mil las hectáreas afectadas, que equivalen a cerca de 10 mil toneladas de diferentes cultivos, por lo que se estimó que los daños ascendieron a 55.5 millones de pesos, siendo el cacahuete, el frijol y el garbanzo los cultivos más perjudicados. Además, se presentaron algunas averías en la infraestructura acuícola que implicaron pérdidas por aproximadamente 3.7 millones de pesos. (Ver tabla 2.104).

**Tabla 2.104 Resumen de daños en el sector agropecuario ocasionados por Paul**

Cultivo	Superficie afectada (hectáreas)	Rendimiento (toneladas por hectárea)	Producción afectada (toneladas)	Precio medio rural por tonelada (pesos)	Monto estimado de los daños (miles de pesos)
Cacahuete	6,500	1.291	8,391.5	4,307.2	36,143.7
Frijol y garbanzo	1,838	0.801	1,472.2	5,500.0	8,097.3
Otros cultivos					11,259.2
Infraestructura acuícola					3,714.6
<b>Total</b>	<b>8,338</b>		<b>9,863.7</b>		<b>59,214.8</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la SAGARPA

#### • Sector turismo

En entrevista directa con personal de la Secretaría de Turismo del estado de Sinaloa, se mencionó que la capital del estado, segundo lugar en vistas turística después de Mazatlán, no se vio afectada en su ocupación hotelera ya que la semana en la que se presentó el fenómeno (del 11 al 17 de septiembre) se registró una ocupación del 50.25% mientras que en la semana similar del año anterior fue de 41.92% en hoteles de 5 a 3 estrellas, aumentando inclusive aún más en la semana posterior a la llegada del huracán al servir como centro de enlace hacia las zonas afectadas y al llegar todo el personal de distintas partes de la República que apoyó las labores de atención de la emergencia.

Inclusive, según datos de la Secretaría de Turismo, una semana después de la llegada del huracán, la ocupación se ubicó en niveles de hasta un 80%, contra 57% de la misma semana pero en el año anterior.

Sin embargo, en el caso de Mazatlán se presentó una considerable baja en la actividad turística que se reflejó en una menor ocupación hotelera (en hoteles de 5, 4 y 3 estrellas), ya que en la semana en la que arribó el meteoro se presentó una ocupación promedio del 46.7%, mientras que en la misma semana, con respecto al año anterior, fue del 57% tomando en cuenta el puente vacacional del 16 de septiembre.

Así mismo, el aeropuerto de Culiacán permaneció cerrado durante 36 horas, lo que ocasionó que 29 vuelos programados para el sábado, y una cantidad igual para el domingo, se cancelaran dejando de arribar por lo menos 2,726 personas diarias. Sin embargo, en días posteriores, esta negativa relación se revirtió, ya que arribaron al aeropuerto una cantidad de personas provenientes de diferentes partes de la República para la atención de la emergencia y cuestiones relacionadas con el huracán.

Por otro lado, el aeropuerto de Mazatlán permaneció cerrado el día 16 de septiembre, dejando de operar los 22 vuelos programados para ese día, por lo que no pudieron arribar cerca de 2,180 pasajeros, de los cuales el 77% empleó vuelos nacionales y el resto internacionales.

Sin embargo, los mayores efectos asociados al huracán Lane en el sector turístico se debieron al lucro cesante y/o los recursos dejados de percibir a causa de las cancelaciones que representaron cerca del 25% de lo programado. De acuerdo con las cifras de la Secretaría de Turismo de Mazatlán y datos de la Secretaría de Turismo del Gobierno Federal, se estimó que el monto del lucro cesante, producto de las cancelaciones, fue de aproximadamente 23.8 millones de pesos, considerando el porcentaje de ocupación con respecto al año anterior que fue de alrededor de 23% para hoteles cinco estrellas, 30% para los de categoría cuatro estrellas y un 12% para los de tres, así como la contracción que sufrió previo a la llegada del huracán que fue de un 10%. Si el porcentaje de ocupación se multiplica por el número de cuartos disponibles en Mazatlán se obtiene el número de cuartos ocupados, que se calculó en poco más de 37 mil. Del mismo modo, fue importante investigar el número de días promedio de estancia, que es de tres, así como la densidad de personas por cuarto, que en general es de dos personas.

Con las cifras anteriores, más el gasto promedio per capita en este centro turístico, que de acuerdo con el estudio realizado por la Secretaría de Turismo “Expectativas de viaje de los principales mercados emisores de turismo doméstico, verano 2006”, es de alrededor de 2,500 pesos diarios, dio como resultado el monto que se mencionó anteriormente.

Hay que hacer notar que sin duda los efectos indirectos en el sector turísticos quizá hayan sido de dimensiones más amplias, ya que muchos de estos efectos no se pudieron cuantificar de manera más precisa, aunque también se cree que muchos de los efectos adversos en cancelaciones de vuelos y menor ocupación hotelera pudo, de alguna forma, recuperarse posteriormente con la cantidad de personas que visitó el estado para participar en la acciones de ayuda.

Así mismo, muchas de las cancelaciones de reserva en hoteles, con seguridad fueron pospuestas para fechas posteriores como ha sucedido en fenómenos de la misma naturaleza cuando afectan a centros turísticos como fue el caso de Mazatlán. Del mismo modo, todas aquellas que de alguna forma no pudieron salir a tiempo y/o decidieron quedarse ante la llegada de Lane, pues de alguna forma prolongaron su estadía más de lo planeado, aportando con ello recursos para el sector afectado.



*Figura 2.145 Vista del oleaje producido por Lane en Mazatlán*

## Conclusiones

El estado de Sinaloa tenía ocho años de no ser impactado directamente por ciclón tropical, el último fue Isis en 1998, pero sin duda el más recordado es Ismael que en 1995



ocasionó la muerte de 57 pescadores. En el 2006 Lane y Paul golpearon las costas del estado causando afectaciones en más del 70% de sus municipios.

Sin lugar a dudas el huracán Lane mostró una vez más la alta vulnerabilidad que tienen muchas regiones del país ante estos fenómenos. Sin embargo, y al mismo tiempo, se vieron reflejados los avances en materia de prevención y reacción, antes, durante y después del desastre, ya que únicamente se presentaron cuatro muertes por ambos fenómenos.

En ambos fenómenos la agricultura, la ganadería y la pesca fueron las actividades en las cuales se registraron las pérdidas más cuantiosas, así mismo, la infraestructura económica (sector eléctrico y sector comunicaciones y transportes) también acumuló daños importantes en cada uno de los fenómenos 42.4% en Lane y 30.8% en Paul.

Así mismo, este fenómeno sirvió para establecer recomendaciones que es necesario instaurar en fenómenos de este tipo, una de ellas es el cierre oportuno de carreteras en la zona de impacto, situación que a pesar de ser detectada en otros estados, en el caso de Sinaloa por Lane, no se realizó oportunamente, dejando como saldo una persona fallecida por un corte registrado en el carretera que originó un accidente vehicular.

Del mismo modo, es necesario que en este tipo de fenómenos se logre el consenso, la participación, y la voluntad de apoyar de los diversos sectores, a través de mecanismos que inclusive los comprometa, ya que se detectó que en el caso de las autopistas concesionadas a particulares, estas cobraron el peaje a los grupos de contratistas que se dirigían a realizar labores de ayuda y rehabilitación de tramos afectados.

Así mismo, algo que no se había visto en otros fenómenos de la misma naturaleza, fue el hecho de que la Secretaría de Obras Públicas permitiera que en algunos tramos de las vialidades se destruyera el camino intencionalmente para evitar inundaciones en localidades bajas cercanas a estas carreteras.

Los efectos de ambos ciclones fueron similares, aunque Lane, que tocó tierra siendo categoría tres en la escala Saffir-Simpson, fue el que mayores daños causó debido a la intensidad de los vientos. En cambio Paul causó perjuicios originados por lluvias extremas.

A pesar de que el monto de daños ocasionados por ambos ciclones fue significativo, la trayectoria de los mismos favoreció que el impacto social y económico no fuera mayor, ya que no afectaron directamente la zona urbana de Culiacán, de hecho, de acuerdo con las entrevistas realizadas con las diferentes dependencias, los efectos de Lane se comenzaban a observar apenas saliendo de la ciudad hacia el sur del estado, y unas semanas después con Paul ocurrió lo mismo pero hacia el norte del estado.

Aunque el FONDEN cumple un papel importante en las labores de reconstrucción de estados y municipios afectados por desastres naturales, su funcionalidad es cada vez más limitada. El impacto del huracán Lane lo demuestra, ya que causó daños por cerca de 2 mil millones de pesos, de los cuales el Comité de Evaluación de Daños, que tiene la labor de cuantificar las pérdidas ajustándose a las reglas de operación de dicho fondo, únicamente presentó afectaciones por 396 mil pesos aproximadamente, de los cuales el FONDEN participó con 197 mil pesos y el resto lo aportaron los estados y municipios. Así, los recursos desembolsados por dicho fondo cubrieron únicamente el 10% del impacto real del fenómeno.

Por último, las afectaciones en el sector agrícola fueron severas, sin embargo la Comisión Nacional del Agua informó que las 11 presas de la entidad recibieron aportaciones por 549 millones de metros cúbicos, lo que garantiza el riego para dos ciclos agrícolas, situación que sin duda se verá reflejada en unos mejores rendimientos en el futuro.

## **Impacto socioeconómico de Lane en el estado de Colima**

### **Presentación**

El 13 de septiembre de 2006 se formó la depresión tropical número 13 de la temporada de huracanes 2006. A las 01 horas del 14 de septiembre se desarrolló a tormenta tropical con vientos máximos sostenidos de 65 km/h, durante la tarde de ese día el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) reportó que el centro de la tormenta se ubicó a 160 km al suroeste de Manzanillo, Colima y los vientos máximos se incrementaron a 95 km/h. Finalmente la tarde del 15 de septiembre a una distancia de 65 km al oeste–noroeste de Cabo Corrientes, Jalisco, Lane se convirtió en el octavo huracán de la temporada en el Pacífico<sup>12</sup>.

Debido a la magnitud de los daños se solicitó la Declaratoria de Desastre que se emitió para los diez municipios del estado de Colima. El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) organizó una misión con el fin de analizar las características del fenómeno y evaluar el impacto socioeconómico que originó el fenómeno en la población.

Para este efecto, se designó a tres investigadores del CENAPRED, uno del área de riesgos hidrometeorológicos que se encargó de analizar las características del fenómeno, y dos del área de estudios económicos y sociales que realizaron el análisis del impacto socioeconómico del desastre.

### **Apreciación de conjunto**

Los efectos de Lane, como tormenta tropical, se sintieron los días 14 y 15 de septiembre, ocasionando diversas afectaciones a los 10 municipios del estado de Colima; por lo que fue aplicado el Plan DN-III para la atención inmediata de la emergencia. Superada esta etapa, y con miras a la rehabilitación, fue solicitada a la Secretaría de Gobernación (SEGOB), por parte del gobierno estatal, la declaratoria de desastre la cual fue publicada el 11 de octubre en el Diario Oficial de la Federación.

Los efectos totales ocasionados por el fenómeno, se aproximaron a los 163 millones de pesos, de los cuales, el 78.8% fueron daños directos (principalmente vías de comunicación), y pérdidas en la producción agrícola; el restante 21.2% correspondió a efectos indirectos, los cuáles se refieren a la atención a la emergencia y al costo requerido para la rehabilitación y limpieza de los sectores afectados (ver tabla 2.105).

---

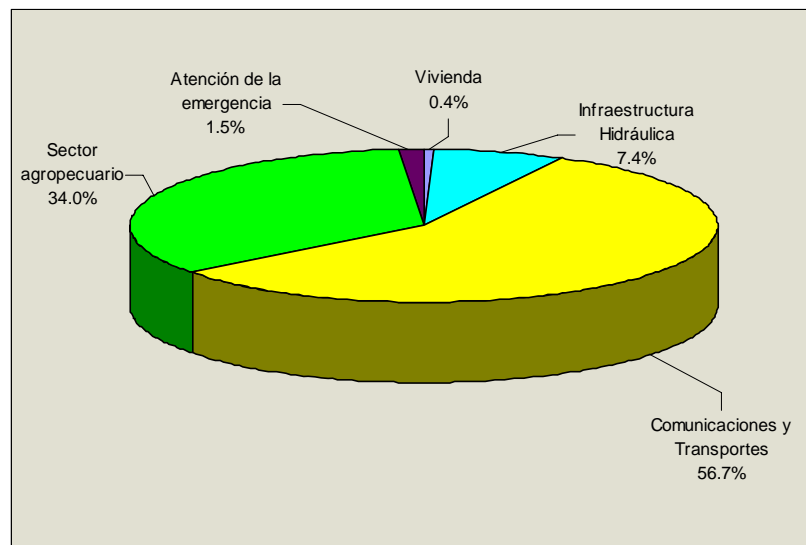
<sup>12</sup> Servicio Meteorológico Nacional. Septiembre 13-17 2006.

**Tabla 2.105 Resumen del monto de las afectaciones por sector**

Concepto	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)	Porcentaje del total
Infraestructura social				
Vivienda	428.0	252.0	680.0	0.4
Infraestructura Hidráulica	11,760.1	256.7	12,016.8	7.4
<b>Subtotal</b>	<b>12,188.1</b>	<b>508.7</b>	<b>12,696.8</b>	<b>7.8</b>
Infraestructura económica				
Comunicaciones y Transportes	90,200.5	1,956.6	92,157.1	56.7
<b>Subtotal</b>	<b>90,200.5</b>	<b>1,956.6</b>	<b>92,157.1</b>	<b>56.7</b>
Sectores productivos				
Sector agropecuario	25,636.72	29,508.00	55,144.72	34.0
<b>Subtotal</b>	<b>25,636.72</b>	<b>29,508.00</b>	<b>55,144.72</b>	<b>34.0</b>
<b>Atención a la emergencia</b>		<b>2,420.0</b>	<b>2,420.0</b>	<b>1.5</b>
<b>Total General</b>	<b>128,025.3</b>	<b>34,393.3</b>	<b>162,418.6</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Estimaciones elaboradas con base en los datos recolectados en el estado

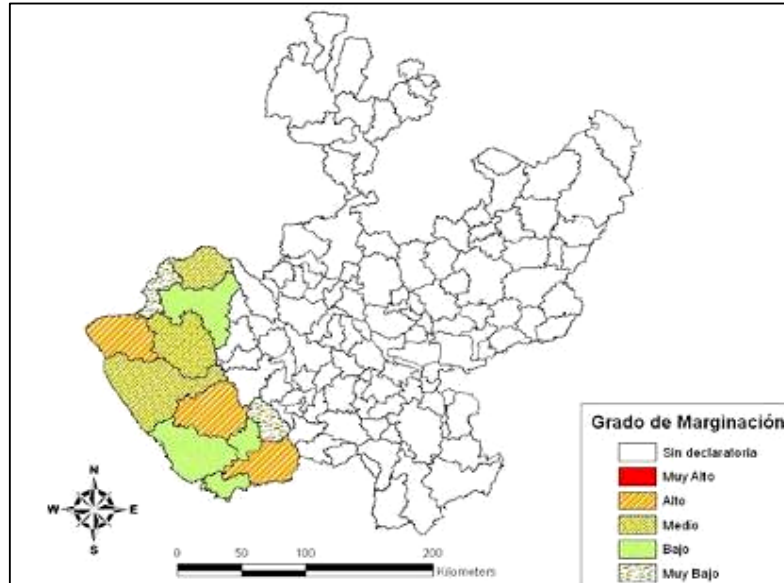
El sector comunicaciones y transportes fue el que sufrió los mayores perjuicios, ya que representó más del 50% del total de los daños, principalmente en los caminos rurales; seguido del sector agropecuario con el 34% de las afectaciones, derivado de que las lluvias producidas por la tormenta ocasionaron el desbordamiento del río Marabasco originando graves pérdidas en cultivos (ver figura 2.146).

**Figura 2.146 Porcentaje de afectaciones por sector**

El fenómeno no sólo afectó al estado de Colima ya que, como se mencionó con antelación, se convirtió en huracán categoría I en las costas de Jalisco. En la entidad, el fenómeno ocasionó daños por lluvias intensas, inundaciones, deslizamientos, viento y oleaje, por lo que se efectuó la declaratoria de desastre correspondiente, publicada el 13 de octubre de 2006 por parte de la SEGOB, en doce municipios: Autlán de Navarro, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Cuautlán de García Barragán, La Huerta, Villa Purificación, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Tomatlán, Mascota, Talpa de Allende y San Sebastián del Oeste.

La figura 2.147 muestra el grado de marginación de los municipios declarados en desastre en el estado de Jalisco; como se puede observar, el fenómeno perjudicó en mayor grado a los municipios costeros al igual que en el caso de Colima.

Cabe destacar que con respecto al índice de marginación de 2005 publicado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), tres de los municipios afectados poseen grados de marginación altos, tres se posicionan con un grado medio y el resto son de bajo y muy bajo.



**Figura 2.147** Grado de Marginación de los municipios declarados en desastre de Jalisco

En el caso del estado de Jalisco, no fue posible realizar la visita al estado para elaborar la evaluación del impacto socioeconómico correspondiente de forma específica; sin embargo se cuentan 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 daños ascendieron a poco más de 134 millones de pesos, siendo el sector más perjudicado el de comunicaciones y transportes (tabla 2.106).

**Tabla 2.106** Resumen de afectaciones por Lane en Jalisco

Sector	Monto de las afectaciones (miles de pesos)
Vivienda	8,384.8
Infraestructura Urbana	14,796.0
Infraestructura hidráulica	13,271.0
Comunicaciones y transportes	88,182.2
Sector Agrícola	9,441.3
<b>Total</b>	<b>134,075.3</b>

Fuente: Gobierno del estado de Jalisco

## Características socioeconómicas del estado de Colima

Colima representa el 0.3% de la superficie del país, colinda al norte con Jalisco; al este con Jalisco y Michoacán de Ocampo; al sur con Michoacán de Ocampo y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y Jalisco.

El estado está conformado por 10 municipios: Armería, Colima – capital del estado-, Comala, Coquimatlán, Cuauhtémoc, Ixtlahuacán, Manzanillo, Minatitlán, Tecomán y Villa de Álvarez. El 87.6% de la población reside en localidades de 2 mil 500 y más habitantes, el mayor porcentaje pertenece al municipio de Villa de Álvarez con el 97.6%.

En total, Colima cuenta con 1,112 localidades de las cuales 1,055 (94%) tiene un rango de población de entre 1 a 499 y sólo 4 localidades son de 15 mil y más habitantes. La densidad poblacional es de 96 habitantes por km<sup>2</sup> y la edad media del estado es de 25 años, un año más que el promedio nacional.

La población del estado es de 567 mil 996 habitantes que representa el 0.6% del total nacional, el 50.7% son mujeres y el restante 49.3% son hombres. El municipio con mayor población es Manzanillo con 137, 842 habitantes, cuya tasa de crecimiento poblacional del periodo 2000 - 2005 es de 0.8%, cifra que ha disminuido con respecto al periodo 1990- 2000 que era de 2.4% promedio anual.

La población de 5 años y más hablante de lengua indígena es de 3,408 habitantes que equivale al 0.6%, el municipio con mayor porcentaje en este rubro es Tecomán y en menor proporción Ixtlahuacán. Las principales lenguas que se hablan son Náhuatl, Purépecha, Zapoteco, Mixteco, Mazahua, Otomí, Maya y Tlapaneco, la de mayor preponderancia es la lengua Náhuatl con el 27.3%, en menor medida la Tlapaneco con el 0.9%.

En lo referente a cuestiones de salud, la entidad cuenta con 562 unidades médicas. El porcentaje de población derechohabiente a los servicios de salud es el 66.9% del cual el 56.7% asiste al IMSS, 9.4% al ISSSTE, el 2.2% a PEMEX, Secretaría de la Defensa Nacional (SDN) o Secretaría de Marina (SM) y 3.2% se atiende a través del seguro popular.

La entidad cuenta con 1,028 escuelas de nivel básico, 70 de nivel media superior, 71 con nivel superior y 177 de capacitación para el trabajo. De la población de 15 y más años el 6.4% es analfabeta, mientras que el 7% no tiene instrucción. El promedio de escolaridad de la Población Económicamente Activa es de 8.6 años escolares, mayor al promedio nacional que es de 7.9.

La tasa de desocupación anual del estado es de 3% para el año 2005. La población ocupada en el sector formal era de 98,418 habitantes (36.1% del total de la población económicamente activa (PEA). El producto interno bruto (PIB) en el 2004 ascendió a 40,966 millones de pesos, cuya mayor participación la tuvieron los Servicios comunales, sociales y personales.

En el sector primario, el 30.7% de la superficie se destina a actividades agrícolas, donde principalmente se produce maíz, sorgo, caña de azúcar y coco, el 0.2% es pastizal, el 9.9% es bosque y el 55.1% es selva.

El estado cuenta con 143 mil 648 viviendas particulares habitadas, de las cuales el 95.5% son casa independiente, el 1.6 departamento en edificio. El material predominante en pisos es de cemento o firme con el 48.7%, en paredes el mayor porcentaje es tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento y concreto con el 89.9%, y en techos losa de concreto, tabique, ladrillo y terrado con viguería con el 60.8%.

El 91.8% de las casas cuentan con piso diferente a la tierra, de acuerdo con la disponibilidad de espacios, el 64.5% cuenta con dos o más dormitorios, el 97.1% con sanitario, el 72.7% con tres o más cuartos. Con respecto a la disponibilidad de bienes el 95.2% cuenta con televisión, el 89.2% con refrigerador, el 69.9% con lavadora y el 20.7% con computadora.

Referente a la disponibilidad de servicios el 94.85% de las viviendas cuentan con agua entubada, energía eléctrica y drenaje. El municipio con mayor cobertura en todos sus servicios es Villa de Álvarez y con la menor cobertura es Minatitlán.

La tabla 2.107 muestra el grado de marginación de los 10 municipios del estado, que fueron afectados por el fenómeno. El estado en su conjunto posee un índice bajo, ya que sólo dos municipios tienen grados de marginación medio (Ixtlahuacán y Minatitlán) mientras que el resto presentan grados de marginación bajo y muy bajo.

**Tabla 2.107 Grado de marginación de los municipios de Colima 2005**

Entidad federativa / Municipio	Población total	% Población analfabeta de 15 años o más	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	Grado de marginación
Colima	567 996	6.42	0.80	0.67	34.92	8.40	15.78	43.19	
Armería	24 939	12.25	2.27	0.83	45.50	17.93	21.94	61.21	Bajo
Colima	132 273	4.01	0.36	0.37	27.00	4.24	6.56	37.95	Muy bajo
Comala	19 495	6.11	3.72	2.09	43.14	18.21	54.21	59.14	Bajo
Coquimatlán	17 363	9.77	0.73	1.18	42.43	15.33	34.49	59.55	Bajo
Cuauhtémoc	25 576	5.64	0.49	0.65	34.12	7.10	36.49	49.64	Muy bajo
Ixtlahuacán	4 759	12.05	4.49	3.07	42.17	15.46	100.00	68.84	Medio
Manzanillo	137 842	5.32	0.85	0.61	37.63	5.37	13.18	35.83	Muy bajo
Minatitlán	7 478	9.29	3.66	3.61	38.38	12.55	100.00	53.20	Medio
Tecomán	98 150	13.17	0.64	0.70	44.84	16.93	17.09	55.80	Bajo
Villa de Álvarez	100 121	2.46	0.20	0.34	26.68	3.42	2.42	33.64	Muy bajo

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2005, IV Trimestre.

Nota: En la tabla no se incluyeron todos los indicadores que proporciona la CONAPO para el cálculo del índice de marginación.

### Atención de la emergencia

Para llevar a cabo la atención de la emergencia a causa de la tormenta tropical Lane, fue necesaria la participación del Ejército Nacional a través del Plan DN-III, así como la acción coordinada de instituciones de los tres órdenes de gobierno. Cabe destacar, que la coordinación de los diferentes sectores fue óptima, además que la extensión del territorio permitió una rápida movilización; por lo que en la mayoría de los casos las labores de rehabilitación se llevaron a cabo de manera inmediata.





**Figura 2.148 Acciones para la atención de la emergencia**

Las mayores afectaciones se presentaron en los municipios de Manzanillo, Minatitlán y Tecomán, principalmente en las comunidades que se encuentran asentadas cercanas al Río Marabasco, el cual se ubica entre los límites de Colima y Jalisco.

Fue necesaria la habilitación de dos refugios temporales en el municipio de Manzanillo, que en el momento más álgido de la emergencia llegaron a atender a 250 personas; ambos fueron instalados en la comunidad el Chavarín. En otros casos, la mayoría de las personas que evacuaron sus casas prefirieron albergarse con familiares y amigos. (Ver tabla 2.108).

**Tabla 2.108 Refugios temporales habilitados en Colima**

Municipio	Ubicación	Albergue	Personas atendidas
Manzanillo	Comunidad el Chavarín	Escuela Telesecundaria no. 15	100
Manzanillo	Comunidad el Chavarín	Escuela primaria Francisco I. Madero	150

Fuente: Protección Civil de Colima

Para la atención de la emergencia, fueron entregados al estado un total de diez mil despensas, dos mil cobertores y cinco mil láminas de cartón, entre otros apoyos. El monto por dicho concepto ascendió a poco más de dos millones de pesos como se puede apreciar en la tabla 2.109.

**Tabla 2.109 Insumos entregados para la atención de la emergencia**

Concepto	Cantidad	Precio unitario (pesos)	Estimación del monto total (miles de pesos)
Láminas de cartón	5,000	120	600
Colchonetas	2,000	150	300
Cobertores	2,000	110	220
Despensas	10,000	130	1,300
<b>Total</b>			<b>2,420</b>

Fuente: Protección Civil de Colima

## Infraestructura social

Los perjuicios en el sector social, que dejó a su paso el fenómeno en el estado de Colima no fueron de gran magnitud, ya que el monto de las afectaciones en este rubro representó el 7.8% del monto total de los daños. En este caso, la infraestructura hidráulica fue la que resintió en mayor grado los efectos del fenómeno.

- **Sector vivienda**

En el caso de Colima, el sector de la vivienda no sufrió grandes perjuicios ya que sólo se reportaron 42 viviendas afectadas en 6 municipios, de las cuales sólo 21 cubrieron los requisitos para obtener el apoyo del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).

Es necesario resaltar que en los municipios de Colima y Coquimatlán se realizó la verificación de viviendas correspondiente y se dictaminó que diez de las viviendas verificadas se encontraban en zona de peligro, por lo cual era necesaria la reubicación de las mismas, sin embargo las personas renunciaron al apoyo ya que no estaban de acuerdo con la reubicación.

Este es un tema delicado, ya que en ocasiones las personas no están seguras de que las viviendas que se les van proporcionar sean mejor opción de las que poseen, y no toman en cuenta que, en fenómenos similares pueden ser afectadas recurrentemente. En este sentido, aún no existe una conciencia del verdadero riesgo al que se exponen y la alta probabilidad de ser víctimas frecuentes de los efectos de este tipo de fenómenos, esto lleva inevitablemente a reflexionar sobre la necesidad de informar a las personas sobre los peligros a los que se encuentran expuestas.

Cabe mencionar que en algunos municipios, Protección Civil del estado reportó un mayor número de viviendas afectadas, como fue el caso de la localidad de Zalahua, municipio de Manzanillo, en donde se llegaron a contabilizar 700 viviendas afectadas, principalmente en sus enseres a causa de las inundaciones consecuencia del desbordamiento del arroyo del mismo nombre de la localidad por las fuertes lluvias. Sin embargo, para recibir algún tipo de apoyo, es un requisito imprescindible que las personas reporten sus daños en las mesas de atención que se instalan cuando se presentan fenómenos de esta naturaleza, y en el caso de esta localidad sólo fueron reportadas 4 viviendas.

Las viviendas que si fueron reportadas con daños y que no cubrieron los requisitos necesarios para recibir recursos por parte del FONDEN, fueron atendidas por el Instituto de la Vivienda de Colima (IVECOL) (ver tabla 2.110).

**Tabla 2.110 Viviendas reportadas con afectación a causa de la tormenta tropical Lane**

Municipio	Apoyo de FONDEN	Apoyo de IVECOL/AYTTO	Acta de renuncia	Total
Armería	1	0	0	1
Colima	3	9	2	14
Coquimatlán	1	9	8	18
Ixtlahuacán	0	1	0	1
Manzanillo	3	1	0	4
Villa de Álvarez	3	1	0	4
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>42</b>

Fuente: SEDESOL Colima

En cuanto al grado de afectación de las viviendas, la mayoría de ellas no recibió daños estructurales, mientras que en 10 casos requirieron de reubicación y reconstrucción (ver tabla 2.111).

**Tabla 2.111 Grado de afectación de las viviendas por municipio**

Municipio	Daño menor	Daño parcial	Reubicación y construcción	Viviendas sin daños estructurales afectadas por la inundación	Total
Armería	0	1	0	0	1
Colima	0	0	3	11	14
Coquimatlán	0	0	1	17	18
Ixtlahuacán	0	0	0	1	1
Manzanillo	1	0	3	0	4
Villa de Álvarez	0	0	3	1	4
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>42</b>

Fuente: SEDESOL Colima

**Figura 2.149 Afectaciones de diversos grados en viviendas de Colima**

La estimación del monto total de los perjuicios en vivienda, se realizó con base en las cifras estipuladas en las Reglas de Operación del FONDEN vigentes<sup>13</sup> según el tipo de daño, lo que arrojó un monto total de 428 mil pesos en el sector. (Ver tabla 2.112).

Así mismo, fueron cuantificadas las pérdidas de enseres en todas las viviendas afectadas (incluyendo las viviendas sin daños estructurales afectadas solamente por la inundación). En estudios anteriores se estableció un monto promedio de 6 mil pesos por daños en este rubro, en este caso las pérdidas por este concepto se estimaron en 252 mil pesos. En resumen, los daños en vivienda ascendieron a 680 mil pesos, apenas el 0.4% del total de daños en el estado por Lane en Colima.

<sup>13</sup> Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 19 de septiembre de 2006.

**Tabla 2.112 Monto de las afectaciones según tipo de daño**

Municipio	Daño menor (miles de pesos)	Daño parcial (miles de pesos)	Reubicación y construcción (miles de pesos)	Total (miles de pesos)
Armería	0.0	11.6	0.0	11.6
Colima	0.0	0.0	133.4	133.4
Coquimatlán	0.0	0.0	11.6	11.6
Ixtlahuacán	0.0	0.0	0.0	0.0
Manzanillo	4.7	0.0	133.3	138.0
Villa de Álvarez	0.0	0.0	133.3	133.3
<b>Total</b>	<b>4.7</b>	<b>11.6</b>	<b>411.6</b>	<b>427.9</b>

Fuente: SEDESOL

Por otro lado, el fenómeno también ocasionó graves perjuicios en las viviendas del estado de Jalisco, incluso las pérdidas en este sector fueron mayores que en el estado de Colima.

Fueron reportadas un total de 894 viviendas afectadas, de las cuales 591 presentaron daños menores, 270 con daños parciales y 33 con daños totales. El Comité Evaluador estimó las afectaciones por un total de 8.4 millones de pesos en este sector y los daños fueron atendidos con recursos del FONDEN. (Tabla 2.113).

**Tabla 2.113 Grado de afectación de las viviendas en Jalisco**

Daño menor	Daño parcial	Daño total	Total
591	270	33	894

Fuente: Comunicación Social del Estado de Jalisco

- **Sector salud**

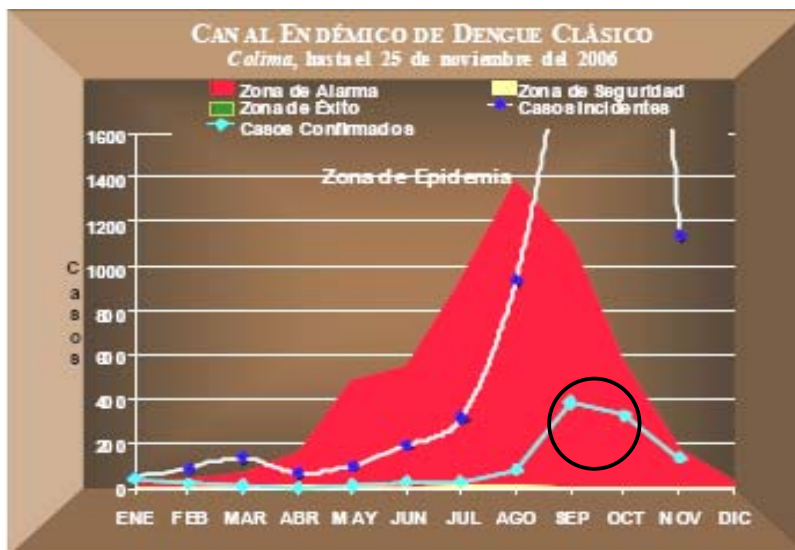
Gracias a las labores conjuntas de los diversos organismos, la Secretaría de Salud del estado de Colima no reportó ningún deceso, así mismo fueron llevadas a cabo las acciones correspondientes de atención médica, vigilancia sanitaria y epidemiológica.

Los municipios más afectados fueron Manzanillo y Minatitlán, por lo que se mantuvo constante la atención médica en refugios temporales y servicios de salud para evitar posibles daños a la salud de la población a causa de Lane. Así mismo, se realizaron los cercos epidemiológicos en las localidades que resultaron más afectadas a causa del fenómeno con el fin de evitar brotes de enfermedades.

En total, fueron proporcionadas 37 consultas en los refugios temporales que fueron activados; 17 en el Colegio Nacional de Educación Preparatoria (CONALEP) Valle de las Garzas y 20 en el de la Telesecundaria el Chavarrín.

Para llevar a cabo las acciones de saneamiento, la Secretaría de Salud en coordinación con el personal de Regulación y Fomento Sanitario, llevaron a cabo las medidas correspondientes de verificación de agua, entrega de pastillas cloradas y las actividades de saneamiento básico en las viviendas.

Mención especial merece el caso de brotes de dengue en la entidad, ya que en la entrevista sostenida con el personal de la Secretaría de Salud del estado, se reportó que el índice de brotes se incrementó a causa de Lane (ver figura 2.150), fue en el mes de septiembre después del fenómeno cuando se elevaron los casos confirmados.



**Figura 2.150 Casos de dengue en el estado de Colima**

Fuente: Secretaría de Salud

La tabla 2.114 muestra un aumento significativo de casos de dengue del año 2005 al año 2006, ya que en el año 2006 se presentaron 927 reportes de dengue clásico y 178 de dengue hemorrágico.

**Tabla 2.114 Casos confirmados de dengue clásico y hemorrágico 2005-2006**

Indicador	2005	2005	2006
	Cierre	Semana*	Semana*
Dengue Clásico	362	357	927
Dengue Hemorrágico	66	96	178
Defunciones	0	0	0
Letalidad*	0	0	0

\*Información correspondiente a la semana 48

Fuente: Secretaría de Salud

Los municipios que reportaron un mayor número de casos de dengue fueron los de Tecomán e Ixtlahuacán (con índices de marginación bajo y medio respectivamente), como se muestra en la tabla 2.115.

**Tabla 2.115 Casos de dengue confirmados**

Municipio	Dengue clásico		Dengue hemorrágico		Serotipo
	Casos	Tasa	Casos	Tasa	
Tecomán	382	339.6	69	61.4	4
Ixtlahuacán	9	180.9	1	20.1	
Resto	536	110.3	108	22.2	1,2,3 y 4
<b>Total</b>	<b>927</b>	<b>153.7</b>	<b>178</b>	<b>29.5</b>	

Fuente: Secretaría de Salud

\* Tasa por 100 casos

Para prevenir un mayor número de brotes, fue necesario establecer un programa permanente en la entidad, ya que según se reportó, la última epidemia de dengue se registró en el 2002 con un total de dos mil 379 casos, año que coincidió con el paso del huracán “Kenna” en Colima.

A causa de lo anterior, se realizó una solicitud para declarar a varios municipios en emergencia a consecuencia del brote de dengue, con el fin de obtener recursos del FONDEN para la toma de muestras (entre otras necesidades). Sin embargo, la solicitud no procedió, por lo que la Secretaría de Salud absorbió los gastos ocasionados a causa de la epidemia.

El gobierno del estado proporcionó apoyo a través de 200 contratos temporales para que las brigadas continuaran con el control epidemiológico durante un periodo en el cual normalmente ya no se lleva a cabo esta actividad, ya que en temporada de frío, baja la probabilidad de supervivencia del mosquito transmisor de la enfermedad.

En suma, se reportó que la inversión total de recursos para la atención del dengue fue de 18.4 millones de pesos, que incluye abate, insumos, personal, combustible y propaganda, 4.8 millones fueron recursos federales y el resto fue aportado por el estado. Sin embargo, estos recursos no fueron incluidos en este reporte, ya que no es posible cuantificar un número aproximado de casos atribuibles directamente al fenómeno, puesto que durante todo el año se presentaron brotes.

Por otro lado, en el caso del estado de Jalisco tampoco se reportaron decesos asociados al fenómeno. Así mismo, se llevaron a cabo las acciones de atención a la salud y de vigilancia epidemiológica correspondientes, al igual que en todos los estados afectados por este tipo de fenómenos.

En este caso, la Secretaría de Salud y La Comisión Nacional del Agua de la entidad, se coordinaron para llevar a cabo las labores de saneamiento con el fin de evitar brotes de enfermedades en las zonas afectadas.

- **Sector educativo**

En este sector, fueron reportadas afectaciones mínimas en 14 planteles educativos a causa de la tormenta tropical Lane, principalmente en los edificios escolares del municipio de Colima (ver tabla 2.116).

**Tabla 2.116 Planteles educativos afectados a causa de Lane en Colima**

Municipio	Nombre de la escuela	Descripción de los daños
Colima	Coordinación de los Servicios educativos del Estado	Cerco perimetral (malla ciclónica) y escalera
Colima	Jardín de Niños Elena Macedo Pardo, T.M.	Cerco perimetral (malla ciclónica)
Colima	Jardín de Niños Ignacio Manuel Altamirano T.M.	Cerco perimetral (malla ciclónica)
Colima	Escuela Primaria Alejandro Flores Garibay T.M.	Cerco perimetral (barda y malla ciclónica)
Colima	Escuela Primaria Severiano Guzmán Moya T.M.	Cerco perimetral (herrería)
Colima	Escuela Primaria Rafael Briceño T.M.	Sin daño, sólo corte y retiro de árboles
Colima	Instituto Superior de educación Normal del Estado de Colima	Cerco perimetral (barda y herrería)
Colima	Primaria Adolfo López Mateos	Daños en techo de un aula
Villa de Álvarez	Centro de Desarrollo Infantil No. 3 T.M	Techo del patio cívico (láminas de policarbonato)
Armería	Jardín de niños Regina Madrid M. T.M.	Cerco perimetral (malla ciclónica)
Armería (Los Reyes)	Telesecundaria No. 4 j. Felipe Valle T.M.	Cerco perimetral (malla ciclónica) Limpieza, remoción
Manzanillo (Santa Rita)	Escuela Primaria Nicolás Bravo T.M.	Cerco Perimetral (malla ciclónica) Limpieza, desazolve y fumigación
Comala	Jardín de Niños José Centeno Virgen	Cerco perimetral (malla ciclónica)
Comala	Primaria Ignacio Torres	Cerco perimetral (malla ciclónica)

Fuente: Servicios Educativos del estado de Colima



Todos los planteles en la entidad se encuentran asegurados, sin embargo sólo 2 de ellos fueron atendidos por la aseguradora al presentar daños estructurales de menor grado, el resto de los mismos, fueron atendidos con los recursos designados al mantenimiento corriente por parte de la Secretaría de Educación del estado, ya que en la mayoría de los casos sólo se requirió retirar árboles caídos.

Por su parte en Jalisco, también se reportaron perjuicios a causa de Lane, ya que 12 planteles escolares sufrieron daños en los municipios de Puerto Vallarta, El Tuito, La Huerta, Cihuatlán y Zapopan. Sin embargo, las afectaciones fueron menores por lo que no hubo la necesidad de suspender labores. El plantel que sufrió daños en mayor grado, fue la Secundaria Técnica no. 136, ubicada en el municipio de Zapopan, en donde se derrumbó la barda perimetral debido a un deslave.

Al igual que en el estado de Colima, todos los planteles se encuentran asegurados y los daños en este sector no fueron de consideración, por lo que no hubo la necesidad de solicitar recursos del FONDEN, ya que en la mayoría de los casos para resarcir los daños sólo se requirieron labores de impermeabilización.

- **Infraestructura hidráulica**

El sector hidráulico fue uno de los más afectados, ya que el monto de los daños por este concepto fue del orden de los 12 millones de pesos. La Comisión Nacional del Agua (CNA), reportó que en cuanto a la infraestructura hidráulica a su cargo, no sufrió afectaciones severas, salvo en el distrito de riego número 53. Sin embargo, la infraestructura a cargo de los municipios si presentó daños que obligaron a la suspensión temporal de los servicios de agua potable y alcantarillado, además requirió de obras de protección a centros de población.

Para hacer frente a las afectaciones, el Gobierno del Estado y los Organismos Operadores Municipales, con el apoyo de la CNA, realizaron trabajos inmediatos para reestablecer de manera emergente y provisional los servicios de agua potable y en su caso, los de alcantarillado en las localidades afectadas.

Para la rehabilitación y recuperación de las obras de captación, conducción (líneas) y distribución (redes) de los sistemas de agua potable, así como las obras de alcantarillado y protección a centros de la población, fue necesario solicitar recursos del FONDEN ya que la infraestructura no se encontraba asegurada.

Como se mencionó, se presentaron afectaciones en la infraestructura hidroagrícola en el módulo Cihuatlán correspondiente al distrito de riego no. 053 del municipio de Manzanillo, los daños en este caso ascendieron a casi 2 millones de pesos (ver tabla 2.117); sin embargo éstos no fueron absorbidos por el FONDEN, ya que fueron atendidos con recursos de la CNA.

Tabla 2.117 Descripción de los daños en Infraestructura hidráulica

Municipio	Localidad	Población afectada (hab.)	Descripción de los daños	Monto total (miles de pesos)
<b>Infraestructura Agua Potable</b>				
Armería	Periquillos	1,000	Daños en 80 m de línea de conducción a consecuencia del Río Armería	163.8
Ixtlahuacán	Higuera de Santa Rosa	32	Daños en 300 m en línea de conducción a consecuencia del arroyo La Tunita	57.5
Minatitlán	Cabecera Municipal, El Arrayanal, Ranchitos, Paticajo,	5,780	Daños en diversas líneas de conducción	580.5
Manzanillo	Camotlán, Jalipa, Punta de Agua, Palmillas	6,084	Daños en obras de toma de agua potable y en diversas líneas de conducción	304.7
<b>Subtotal Agua Potable</b>		<b>12,896</b>		<b>1,106.5</b>
<b>Infraestructura de Saneamiento</b>				
Ixtlahuacán	Las Conchas	157	Daño en 300m de red de drenaje	92.0
Cuahutémoc	Quesería	200	Daños a Canal de Agua Pluvial	69.0
Tecomán	Tecomán	550	Daños en diversos tramos del colector por hundimientos al colapsarse a consecuencia de saturación de agua en el subsuelo	695.7
Villa de Álvarez - Colima	Villa de Álvarez - Colima	100,000	Daños en el colector sanitario de Pereyra	5,750.0
Minatitlán	Minatitlán	589	Daño en 386 m de la red de drenaje	58.5
<b>Subtotal Saneamiento</b>		<b>101,496</b>		<b>6,665.2</b>
<b>Obras de protección</b>				
Armería	Augusto Gómez Villanueva (Colatitla)	1,148	Destrucción de 350 m de muro marginal de protección	920.0
Coquimatlán	Los Amiales	550	Destrucción de 300 m de muro marginal de protección	1,150.0
<b>Subtotal Obras de Protección</b>				<b>2,070.0</b>
<b>Infraestructura Hidroagrícola</b>				
Manzanillo	Marabasco, El Chavarín y El Centinela	92	Diversos daños en el distrito de riego no. 053	1,918.2
<b>Gastos de Operación y Supervisión</b>				<b>256.7</b>
<b>Gran Total</b>				<b>12,016.6</b>

Fuente: Comisión Nacional del Agua del estado de Colima

Por otra parte, se obtuvo información de los perjuicios en el estado de Jalisco, en donde el sector hidráulico reportó daños en su infraestructura los cuales se concentraron en los municipios de Tomatlán y Cihuatlán.

Las afectaciones en este sector se presentaron principalmente en tuberías de alcantarillado, pozos de agua y rellenos sanitarios. También fue necesario llevar a cabo acciones de carácter preventivo, tales como el reforzamiento de dos presas y el azolve del arroyo el Pedregal. Los daños en la infraestructura hidráulica se estimaron por un total de 13.2 millones de pesos, monto ligeramente mayor en el mismo sector en el estado de Colima.

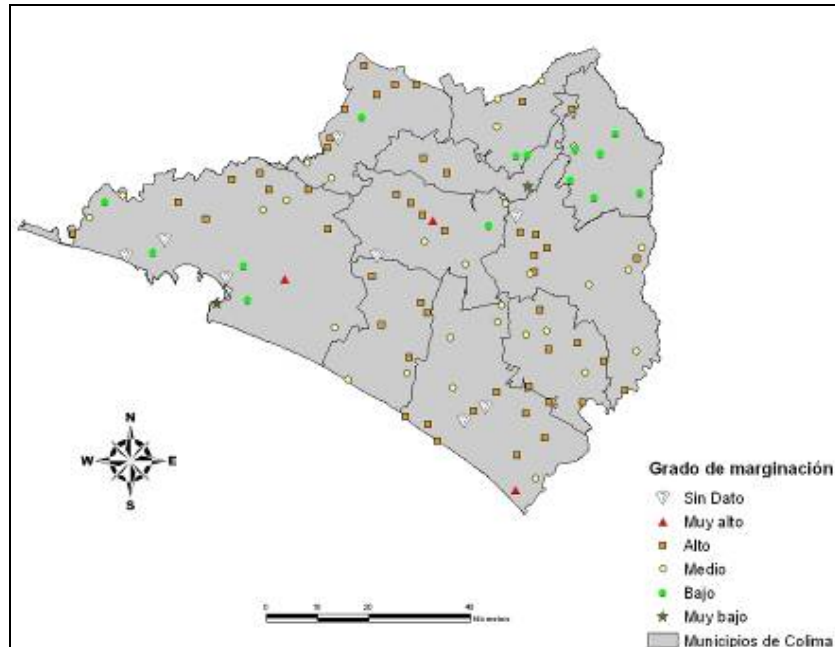
### Infraestructura económica

La infraestructura económica absorbió el 56.7% de los daños totales provocados por Lane, siendo así el sector más perjudicado debido principalmente a que las lluvias ocasionaron graves afectaciones en las carreteras a cargo del estado. Los mayores deterioros en este rubro se presentaron en los caminos rurales y carreteras alimentadoras.

- **Sector de comunicaciones y transportes**

El sector de comunicaciones y transportes fue el más afectado a causa del fenómeno, ya que fue dañada parte de la infraestructura carretera de los 10 municipios de la entidad, perjudicando a poco más de 100 localidades. Los daños absorbieron más del 50% del monto total de daños, principalmente en lo que corresponde a los caminos rurales.

En la figura 2.151 se muestran las localidades que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) del estado reportó como afectadas, la mayoría de las localidades en donde se presentaron daños en caminos, presenta índices de marginación altos.



**Figura 2.151** *Grado de marginación de las localidades reportadas con afectación en caminos de Colima*

Los mayores perjuicios se ubicaron principalmente en los municipios costeros de Tecomán, Ixtlahuacán y Minatitlán. También se reportaron daños de menor cuantía en las carreteras federales; sin embargo, éstos se atendieron con los recursos del programa de mantenimiento con los que cuenta la dependencia anualmente.

Cabe señalar, que no se presentaron problemas graves por interrupción del tránsito; en la mayoría de los casos se llevaron las acciones correspondientes para reestablecer las comunicaciones. Sólo se presentó interrupción en la carretera de Manzanillo a Zihuatlán en la zona del río Marabasco, que permaneció cerrada alrededor de 48 horas. Sin embargo, el cierre no ocasionó problemas de abastecimiento, ya que las poblaciones cercanas al río tienen acceso por el estado de Jalisco. Así mismo, se reportó la interrupción del tránsito en la carretera de cuota Autopista Armería – Manzanillo alrededor de las 4 horas en la madrugada, por lo que no representó problema para la circulación de vehículos.

En el caso de los caminos estatales, los municipios de Minatitlán y de Manzanillo fueron los que sufrieron las mayores consecuencias, ya que las fuertes lluvias ocasionaron daños en las superficies de rodamiento, deformaciones y derrumbes como se observa en las figuras 2.152 y 2.153.



**Figura 2.152 Derrumbe en infraestructura carretera**



**Figura 2.153 Labores de desazolve**

El monto de las afectaciones en la red de carreteras estatales ascendió a 29.7 millones de pesos, afectando a un total de 251.3 kilómetros de 27 caminos (ver tabla 2.118).

**Tabla 2.118 Daños en la red carretera estatal de Colima**

Municipio	No. de caminos afectados	Área afectada (km)	Población afectada	Total (miles de pesos)
Armería	1	0.1	500	89.90
Colima	5	16.1	15,800	2,242.17
Coquimatlán	2	23	13,000	1,066.05
Comala	2	26.3	4,500	2,488.95
Cuahutémoc	3	44.8	31,000	2,073.60
Ixtlahuacán	1	03.2	500	270.48
Manzanillo	7	44.5	11,100	4,823.50
Minatitlán	2	54.28	152,100	9,096.63
Tecomán	4	39.03	83,500	3,752.80
Villa de Álvarez	Construcción de Puente	0.03	500	3,000.00
Gastos de Operación				867.12
<b>Total</b>		<b>251.3</b>	<b>312,500</b>	<b>29,771.20</b>

Fuente: SCT Estatal

Así mismo, se reportaron graves perjuicios en caminos rurales, que fueron los que sufrieron las más severas consecuencias a causa de Lane, ya que fueron afectados un total de 124 caminos en varios de sus tramos así como 5 puentes.

Sólo este rubro absorbió el 38.4% del monto de las afectaciones en el sector de comunicaciones y transportes. Los municipios más afectados fueron Manzanillo y Villa de Álvarez que en conjunto sumaron poco más de 24 millones de pesos en daños (38.5% del total en el sector), de los 62.3 millones del total en caminos rurales. (Tabla 2.119).

**Tabla 2.119 Daños en caminos rurales**

Municipio	Número de caminos	Número de puentes	Área afectada (km)	Población afectada	Total (miles de pesos)
Armería	8	0	44.9	5,037	2,945
Colima	13	1	72.87	7,090	5,264
Comala	8	0	21.15	2,650	2,270.3
Coquimatlán	13	0	66.5	2,691	6,106
Cuahtémoc	17	0	133.2	3,165	3,554
Ixtlahuacán	16	0	158	7,845	3,741
Manzanillo	24	0	159.5	4,922	10,004.5
Minatitlán	12	1	64.5	8,968	7,597
Tecomán	11	0	74.8	4,680	5,749.1
Villa de Álvarez	2	3	56.0	300	14,065
Gastos de Operación					1,089
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>5</b>	<b>851.42</b>	<b>47,348</b>	<b>62,385</b>

Fuente: Dirección de Obras Públicas del estado de Colima



**Figura 2.154 Daños en caminos y puentes del municipio de Villa de Álvarez**

El fenómeno también afectó gravemente las vías de comunicación del vecino estado de Jalisco, ya que se presentaron daños en los municipios de Cuautitlán de García Barragán, Villa Purificación, San Sebastián del Oeste, Autlán, La Huerta y Cihuatlán. Los daños se concentraron en las vialidades y superficies de rodamiento, el monto estimado de las afectaciones en este sector ascendió a 14.8 millones de pesos.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes del estado, reportó daños en los municipios de Autlán, La Huerta, Cuahutitlán de García Barragán, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Talpa de Allende y Villa Purificación debido a la afectación de 7 puentes peatonales; también se reportó daño en el puente vehicular La Rosa, en 22 tramos carreteros y 166 kilómetros de caminos rurales.

El monto estimado de las afectaciones ascendió a 88 millones 182 mil pesos, de los cuáles 4 millones de pesos se destinaron para la atención de caminos rurales. Los daños fueron reparados con aportaciones estatales y federales en razón del 47.7% federales y 52.3% estatal. Al igual que en el caso del estado de Colima este sector fue el que mayores perjuicios sufrió a causa de Lane.

## Sectores productivos

- **Sector agropecuario**

La Tormenta Tropical Lane afectó en este sector principalmente, a los municipios de Manzanillo y de Minatitlán, el problema más fuerte se presentó en el primero, ya que como se mencionó con antelación se desbordó el río Marabasco, inundando un pequeño valle en donde existen casi mil hectáreas de plátano. A pesar de que las afectaciones se presentaron en distintos grados, el daño se considera total, ya que los racimos que se producen después de la inundación son más pequeños, por lo que ya no es posible comercializarlos.



**Figura 2.155 Cultivo de Plátano en el municipio de Manzanillo**

Fuente: Secretaría de Desarrollo Rural de Colima

Cabe mencionar que fue la primera vez que en el estado se operó el Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC), por lo que existieron problemas de operatividad para poder acceder a los recursos de dicho fondo, ya que no estaban familiarizados con él.

El FAPRACC apoyó a 24 hectáreas de plátano con 120 mil pesos y 471 hectáreas de cultivos anuales (maíz y sorgo) con 89,600 pesos. Así mismo se activaron 14,280 jornales lo que representó un costo de 642,600 pesos.

Sin embargo, de acuerdo con el levantamiento realizado por la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) del estado, en total fueron siniestradas 964 hectáreas de plátano, que resultó el cultivo más perjudicado, lo que representó un grave problema ya que es uno de los principales cultivos en la zona afectada.

Cabe mencionar que al pertenecer a un distrito de riego, los productores no son sujetos a recibir apoyo por parte del FAPRACC, ya que por norma, sólo los cultivos de temporal son respaldados. Sin embargo, se estimó que la producción perdida y la rehabilitación del cultivo fueron del orden de los 48 millones de pesos (ver tabla 2.120).

No sólo se presentaron daños en el cultivo del plátano, también fueron reportadas afectaciones en los cultivos de limón, papaya, maíz y sorgo. En el caso de Minatitlán, el cultivo que resultó más afectado fue el del maíz, ya que reportó pérdidas en 492 hectáreas.



También fue perjudicado el sector pecuario a causa del fenómeno, ya que reportó la pérdida de 80 unidades animales entre bovinos y especies menores. El monto de los daños se calculó por parte de la SAGARPA del estado en 198 mil pesos (ver tabla 2.120).

**Tabla 2.120 Resumen de afectaciones en el sector agropecuario**

Cultivo	Concepto	Superficie afectada (ha)	Valor de la afectación por hectárea	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)
<b>Daños en el sector Agrícola</b>						
Plátano	Rehabilitación del cultivo		30,000		28,920.0	28,920.0
Plátano	Valor de la producción perdida	964	20,400		19,665.6	19,665.6
Limón	Rehabilitación del cultivo		12,000		588.0	588.0
Limón	Valor de la producción perdida	49	10,500		514.5	514.5
Papaya	Valor de la producción perdida	25	60,000		1,500.0	1,500.0
Maíz	Valor de la producción perdida	492	1,848		909.2	909.2
Sorgo	Valor de la producción perdida	47	3,200		159.4	159.4
<b>Daños en el sector Pecuario</b>						
Bovinos		15 unidades	8,000		120.0	120.0
Especies menores		65 unidades	1,200		78.0	78.0
<b>Daños a Infraestructura</b>						
Sistemas de riego	Afectación a sistemas de riego	20	7,000	140.0		140.0
Daños a norías y pozos profundos	Asolvamiento	15	20,000	300.0		300.0
Cercos perimetrales		300 km	7,500	2250.0		2250.0
Jornales					642.6	642.6
<b>Total</b>				<b>2,690.0</b>	<b>53,097.3</b>	<b>55,787.3</b>

Fuente: SAGARPA del estado de Colima

En suma, el total de daños al sector agropecuario ascendió a poco más de 55 millones de pesos, de los cuales, las mayores pérdidas se concentraron en la producción del plátano (48 millones), lo que convierte a este sector en el segundo más perjudicado por el paso del fenómeno, ya que representó el 34% del monto total de las pérdidas.

Por otra parte, Lane no sólo ocasionó pérdidas en el sector agrícola en el estado de Colima, sino que igualmente dejó sentir sus efectos en el estado de Jalisco, donde también se reportaron graves perjuicios en diversos cultivos, ya que como se mencionó, el río Marabasco que se encuentra en el límite de los estados de Colima y Jalisco se desbordó; lo que ocasionó afectaciones en varios cultivos de la entidad, principalmente en el municipio de Tomatlán. El maíz fue de los cultivos que presentó las mayores afectaciones, ya que se perdieron 818 hectáreas (44.6%) de las 1,834 perjudicadas en su totalidad.

La estimación del monto de las afectaciones en este sector para el caso de Jalisco, se realizó a través de la información proporcionada por el FAPRACC sobre las personas que reportaron daños en sus cultivos, sin embargo el cálculo de las pérdidas se realizó con los montos estipulados por el anuario estadístico de la producción agrícola que elabora la SAGARPA, con el fin de evaluar la pérdida total en los cultivos por Lane.

En total, se estimó que las pérdidas en este sector ascendieron a poco más de 9 millones de pesos y más de 900 productores afectados (ver tabla 2.121).

**Tabla 2.121 Cultivos afectados en el estado de Jalisco por Lane**

Municipio	Localidades afectadas	Productores afectados	Cultivo	Superficie afectada (ha)	Rendimiento por hectárea	Precio medio rural (pesos)	Monto total (miles de pesos)
Tomatlán	10	89	Sorgo	25	16.1	322.8	129.5
			Ajonjolí	82	0.7	7,000.0	401.8
			Maíz	69.5	1.5	1,956.0	203.9
			Papayo	6.5	40	2,200.0	572
			Mango	40	8.1	1,523.9	493.7
Casimiro Castillo	1	1	Maíz	4	2.5	1,839.2	18.4
Villa Purificación	6	77	Maíz	149.5	2	1,828.0	557.5
Talpa de Allende	3	33	Maíz	75.5	3.5	1,404.3	365.8
Cabo Corrientes	6	234	Maíz	275.5	2.3	1,530.5	969.8
			Sorgo	1.5	3.1	117.9	0.6
Cuautitlán	4	376	Maíz	818.5	3.1	1,581.1	3,998.9
			Sorgo	20	3.5	1,443.8	101.1
La Huerta	12	84	Maíz	54	2.7	1,476.9	211.4
			Sorgo	193.5	3.7	1,475.7	1,056.5
Cihuatlán	1	9	Limón	13	9	2,000.0	234.5
			Mango	6	14	1,500.0	126
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>903</b>		<b>1,834.00</b>			<b>9,441.4</b>

Fuente: SAGARPA del estado de Jalisco

## Conclusiones

El último fenómeno de consideración por el cual el estado de Colima fue declarado en desastre antes de Lane, fue un sismo ocurrido el 21 de enero de 2003 que afectó a los diez municipios del estado. El sismo provocó la muerte de 21 personas y ocasionó daños por poco más de mil millones de pesos. El sector que sufrió los mayores percances en esa ocasión, fue el de la vivienda ya que 25 mil unidades resultaron afectadas.

Si bien los efectos de Lane no fueron tan devastadores como en el caso del sismo, sí dejó a su paso varias afectaciones a la población de los estados de Colima y Jalisco, principalmente en el sector agrícola y de comunicaciones que fueron los más perjudicados. En este caso, es importante mencionar que gracias al óptimo manejo de la emergencia, no se presentó ningún deceso a causa del fenómeno.

En el caso de Colima, las afectaciones más graves se presentaron principalmente en los municipios costeros de Manzanillo, Minatitlán y Tecomán. Cabe mencionar que el Sistema Operativo de Protección Civil funcionó de manera ágil ya que el estado a pesar de ser pequeño en cuanto a su extensión territorial, es víctima constante de diversos fenómenos tales como sismos y huracanes, además que cuenta con un volcán activo, por lo que se puede mencionar que es un estado con amplia experiencia en la atención de las emergencias. En entrevista con el personal de la Unidad de Protección Civil del estado, se mencionó que las personas de los municipios costeros son las que mejor responden a los llamados de evacuación debido a que son las que se encuentran más expuestas a los fenómenos naturales.

Sin lugar a duda, el sector que sufrió los mayores percances en los estados de Colima y Jalisco a causa del paso de Lane fue el de comunicaciones y transportes, que en el caso de Colima representó más del 50% del monto total de las afectaciones, si bien, gran parte de éstas

se concentraron en los municipios costeros, las localidades reportadas como afectadas por SCT se extienden a lo largo del estado (en más del 50% de los casos el grado de marginación de las localidades es alto); de lo cual se puede deducir que se debe procurar el mantenimiento que se le proporciona a este sector antes de la temporada de lluvias, para disminuir los efectos de este tipo de fenómenos en la población.

Afortunadamente, el manejo de las emergencias en el estado es rápido gracias a su extensión territorial, sin embargo, pensando en un fenómeno de mayores proporciones, las afectaciones en caminos y carreteras pueden ocasionar problemas de comunicación y desabasto que si bien no fue este el caso, no se debe perder de vista que es fundamental el óptimo funcionamiento en este sector, principalmente en las localidades más aisladas y marginadas.

Otro de los sectores que sufrió severas afectaciones fue el agrícola, ya que un centenar de productores de plátano del estado de Colima fueron perjudicados por el paso del fenómeno, y no pudieron acceder a subsidios federales de ningún tipo, ya que el FAPRACC otorga apoyos económicos a los agricultores que sufren pérdidas en sus plantaciones debido a ciclones, siempre y cuando no rebasen la media nacional de dotación de hectáreas cultivadas que es de 3.5 y en Colima los plataneros tienen un mínimo de nueve y un máximo de 13 hectáreas cultivadas.

En entrevista con la SAGARPA del estado de Colima, se mencionó la inquietud por parte de la dependencia de, además de contar con el FAPRACC, se pudiera contar también con mecanismos que pudieran ayudar a los productores de mayor escala a través del establecimiento de un seguro catastrófico agropecuario que fuera acorde con la capacidad económica de los productores.

En este sentido, es necesario fomentar la adquisición de seguros entre los productores agrícolas principalmente en zonas de alto riesgo por fenómenos de este tipo, derivado del hecho que en esta región cada cinco o diez años se presenta algún fenómeno que puede ocasionar la pérdida de siembra como ocurrió en esta ocasión con Lane.

Otro aspecto relevante en el caso de Colima, fue la negativa de varias personas a aceptar la reubicación de las viviendas, lo que destaca que en la población aún no existe una conciencia de la magnitud de los riesgos a los que se encuentran expuestos. Esto necesariamente nos lleva a la reflexionar sobre la necesidad de una cultura de prevención, ya que no se puede exponer a que esto se convierta en una práctica generalizada entre las personas debido a la falta de conciencia por parte de la población en un tema que los involucra totalmente.

Por último, cabe hacer mención al caso del dengue en el estado de Colima, ya que su abatimiento fue una labor que requirió de un verdadero esfuerzo por parte de la Secretaría de Salud del estado, la cual tuvo que utilizar recursos destinados para otras acciones que en un futuro podría representar un detrimento a la salud de la población.

Debido a lo anterior, tal vez no habría que ignorar el hecho del aumento del dengue después del paso de los fenómenos de tipo hidrometeorológicos, ya que como se mencionó la última epidemia que se presentó en el estado, fue en el año 2002 después del paso del huracán “Kena” por lo que sería conveniente destinar un recurso extra al abatimiento del dengue después del paso de este tipo de fenómenos.

## 2.1.4 Características e impacto socioeconómico de las intensas lluvias de los días 16 a 19 y 23 a 25 de septiembre de 2006 en el estado de Tamaulipas

### 2.1.4.1 Presentación

Durante el 18 y el 19 de septiembre de 2006, el noreste del país se vió afectado por la presencia del frente frío no. 4, que al interactuar con la entrada de aire tropical provocó lluvias importantes en dicha región, principalmente en el norte de Tamaulipas, lo que originó inundaciones severas en las ciudades de Reynosa y Río Bravo. Tal situación ocasionó que dichas poblaciones fueran declaradas en estado de emergencia.

Debido a la magnitud de los daños el gobierno estatal solicitó la Declaratoria de Desastre, misma que se emitió el 10 de octubre de 2006. Más adelante, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) organizó una misión con el fin de analizar las características del fenómeno y evaluar el impacto socioeconómico en la población.

Para este efecto, se designó a cuatro investigadores del CENAPRED, dos del área de Riesgos Hidrometeorológicos quienes se encargaron del análisis del fenómeno y dos del área de Estudios Económicos y Sociales que realizaron la evaluación de los daños y el impacto socioeconómico del desastre.

En el presente documento sólo se presenta la información de pérdidas económicas con base en entrevistas realizadas a diversas dependencias que, a su vez proporcionan información de los daños en cada sector.

### 2.1.4.2 Descripción del fenómeno

#### Breve resumen de las características de Reynosa y Río Bravo

Reynosa y Río Bravo están ubicados en el norte del estado de Tamaulipas (figura 2.156, 2.157 y 2.158). Reynosa es la ciudad más habitada del estado con una población de 526,888 habitantes (INEGI, 2005). Es la ciudad con mayor índice de crecimiento en todo el país, debido a que la mayoría de la población es flotante, es decir, llegan de otros estados del país (principalmente Veracruz) para introducirse ilegalmente a los Estados Unidos de Norteamérica.



Figura 2.156 Ubicación de las ciudades de Reynosa y Río Bravo



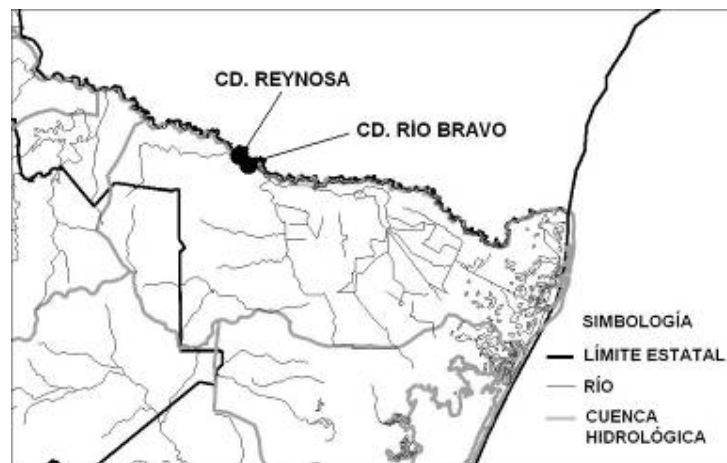
**Figura 2.157** Vista aérea de la ciudad de Reynosa



**Figura 2.158** Vista aérea de la ciudad de Río Bravo

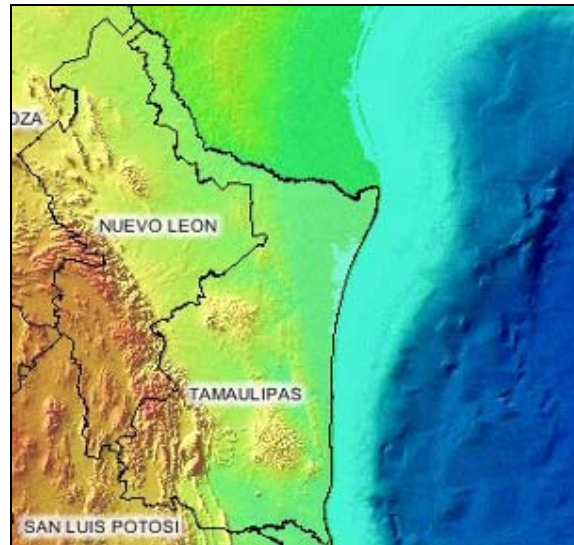
Fuente: Google Earth

Los principales ríos en el norte de Tamaulipas son el río Bravo y el río San Juan, siendo el primero el más importante ya que ocupa el 6° lugar de los más caudaloso de México, con un escurrimiento medio anual de 13 mil millones de metros cúbicos (INEGI: 2005) y delimita la frontera con los Estados Unidos de América. Reynosa y Río Bravo están dentro de la cuenca hidrológica Río Bravo (figura 2.159). Hace varios años, en esta región se construyeron drenes y canales de riego para distribuir agua, tanto del río San Juan como del río Bravo, hacia las zonas agrícolas; no obstante, con el aumento poblacional en estas ciudades, los canales y drenes han sido ocupados para desaguar las aguas residuales y pluviales de las mismas ciudades.



**Figura 2.159** Cuencas y arroyos en el norte de Tamaulipas

En lo que respecta a la orografía, en el norte del estado predominan las planicies (figura 2.160) por lo que la pendiente, tanto del río Bravo como de los canales y drenes existentes, es muy baja, casi nula (esto queda de manifiesto por los meandros que se forman en el río Bravo, a su paso por esta región) y por consiguiente, la velocidad de los escurrimientos dentro de ellos es muy baja.



**Figura 2.160 Topografía del estado de Tamaulipas**

Fuente: IRIS, ver. 4.0

### Antecedentes del tipo de fenómenos ocurridos en la zona de estudio

Reynosa fue fundada el 14 de marzo de 1789, pero debido a las frecuentes inundaciones que se presentaban desde ese entonces, las autoridades de la Nueva España aprobaron que se reubicara en un sitio más seguro (8 km hacia el este, sobre la misma margen del río Bravo); sin embargo esa disposición no se concretó. Fue necesario, como consecuencia de una gran inundación, que la población optara por el cambio a las Lomas de San Antonio, en 1802.

Por lo anterior queda de manifiesto que desde su fundación, la ciudad de Reynosa ha presentado problemas de inundaciones debido, en gran medida, a las características topográficas del lugar. En la tabla 2.122 se citan algunos eventos recientes, relacionados con inundaciones ocurridas en la parte norte de Tamaulipas. Además, en la tabla 2.123 se presenta una lista de las declaratorias que la Secretaría de Gobernación (SEGOB), o bien, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) han emitido para el municipio de Reynosa, por la presencia de fenómenos naturales de origen hidrometeorológico.

**Tabla 2.122 Eventos recientes de inundaciones en el norte de Tamaulipas**

Fenómeno	Evento	Fecha	Comentarios	Fuente
Lluvias intensas	Inundación	12-Oct-71	Corte de la carretera en su tramo Reynosa - Cd. Mier.	El Universal
Lluvias intensas	Inundación	03-Jun-72	Intensas lluvias acompañadas de granizo provocaron el desbordamiento del río La Loca; sin embargo, los mayores estragos se debieron a la lluvia y al granizo.	Excélsior
Lluvias intensas	Inundación	08-Abr-91		El Universal
Lluvias intensas	Inundación	26-Nov-91		El Universal
Huracán Emily y Tormenta Gert	Inundación	27-Jul-05	Incremento del nivel en el cauce de un río y 2500 personas refugiadas	Reforma



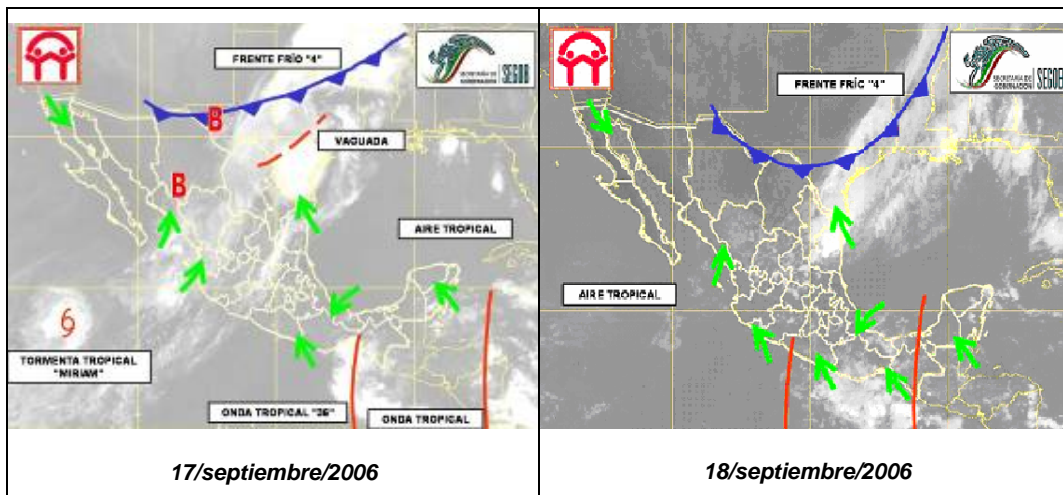
**Tabla 2.123 Declaratorias emitidas para la ciudad de Reynosa por la presencia de algún fenómeno hidrometeorológico**

Fecha	Tipo de declaratoria	Fenómeno meteorológico
Mayo 2001	Desastre	Sequía atípica
Octubre, 2002	Desastre	Lluvias atípicas
Abril, 2003	Desastre	Granizada
Diciembre, 2003	Contingencia climatológica	Helada atípica
Julio, 2005	Emergencia	Huracán "Emily"
Julio, 2005	Desastre	Ciclón Tropical "Emily"
Septiembre, 2006	Emergencia	Lluvias extremas
Septiembre, 2006	Desastre	Lluvias extremas e inundaciones

**Descripción del fenómeno**

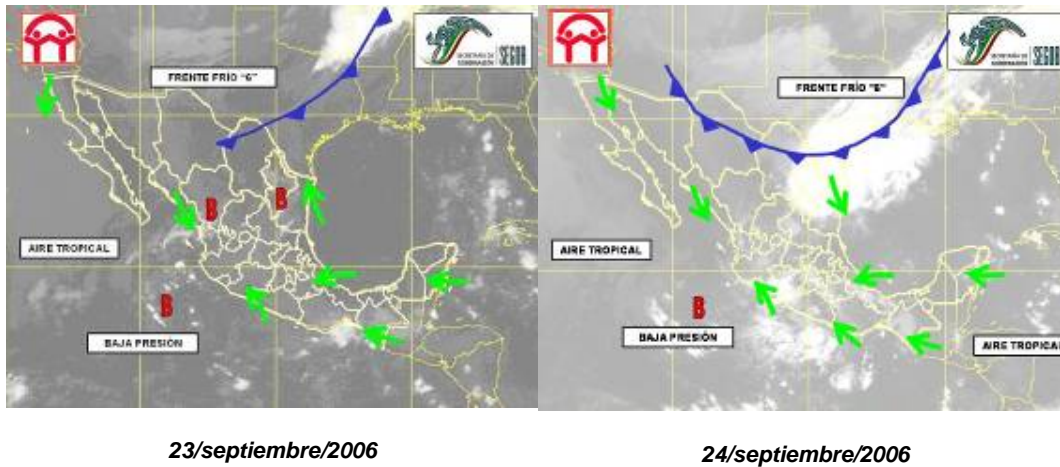
**Desarrollo del evento**

Entre el 17 y el 18 de septiembre del 2006, el frente frío No. 4 afectó el noreste del territorio nacional (figura 2.161), produciendo lluvias extraordinarias en el norte de Tamaulipas que provocaron inundaciones importantes en las ciudades de Reynosa y Río Bravo. Como consecuencia de la ineficiencia o, en el peor de los casos, de la inexistencia de un sistema de drenaje adecuado, varias colonias de ambas ciudades fueron afectadas por el agua durante varios días. Además, la mayoría de los drenes por los que se desalojan las aguas residuales y pluviales de ambas ciudades no funcionaron adecuadamente debido a que presentaban un exceso de basura y lodo acuático.



**Figura 2.161 Fenómenos meteorológicos presentes del 17 al 18 de septiembre**

Unos días después volvieron a registrarse lluvias importantes en el norte de Tamaulipas (el 23 y el 24 de septiembre) debido a la interacción de la humedad proveniente del Golfo de México con la presencia de los frentes fríos 5 y 6 (figura 2.162), lo que agravó más la situación que se vivía desde días antes en Reynosa y Río Bravo.



**Figura 2.162 Fenómenos meteorológicos presentes del 23 al 24 de septiembre**

**Efectos generados por el fenómeno**

**Precipitación**

Los fenómenos meteorológicos antes mencionados provocaron lluvias importantes en el norte del estado. En la tabla 2.124 se presenta el registro de lluvia de la CONAGUA, correspondiente a los días 17 y 18 de septiembre, en las estaciones climatológicas cercanas a Reynosa y Río Bravo.

**Tabla 2.124 Lluvia registrada (en mm) del 16 al 18 de septiembre (Fuente: CONAGUA)**

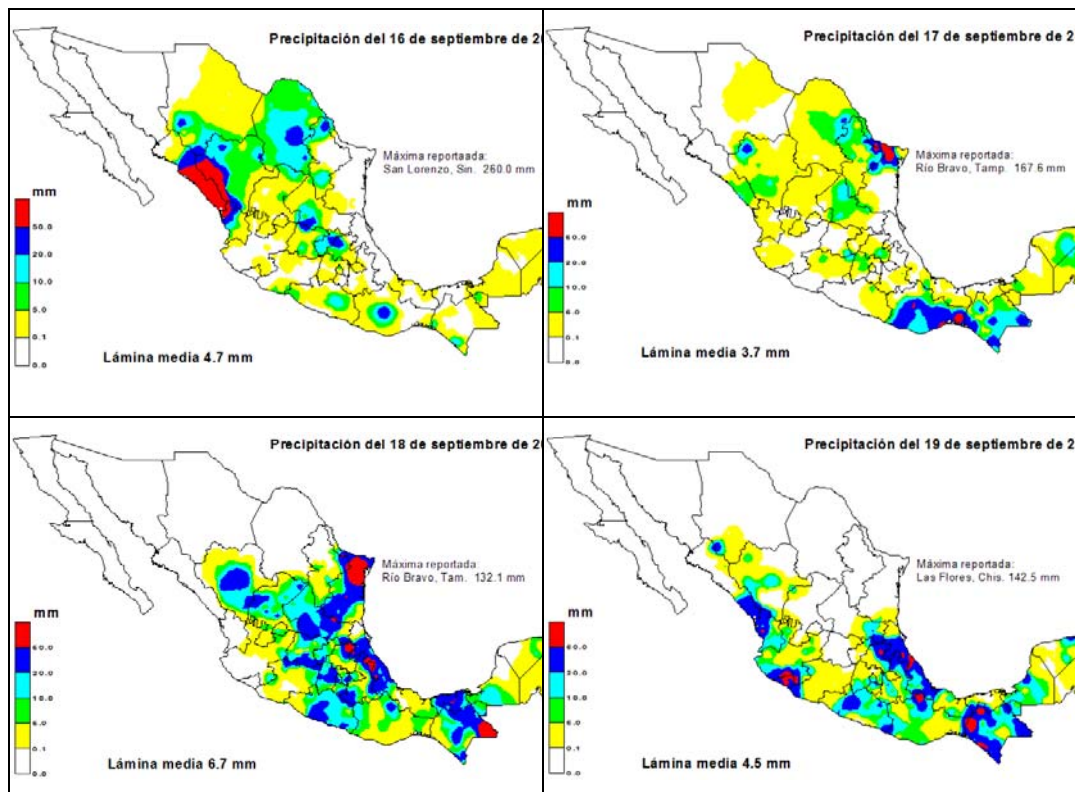
Estación	Localización	17 - sept	18 - sept	Total
Mier	Mier	7.60	0.00	7.60
Miguel Alemán	Miguel Alemán	0.00	0.00	0.00
Camargo	Camargo	12.70	0.00	12.70
Presa Marte R. Gómez	Camargo	26.00	Inap.	26.00
Díaz Ordaz	Díaz Ordaz	60.00	5.00	65.00
Reynosa	Reynosa	139.70	12.70	152.40
Río Bravo	Río Bravo	167.60	132.10	299.70
Matamoros	Matamoros	0.00	40.00	40.00
Control	Control	1.00	27.90	28.90
Villa Cárdenas	Villa Cárdenas	Inap.	21.50	21.50
Valle Hermoso	Valle Hermoso	0.00	62.00	62.00
Pob. Anáhuac	Pob. Anáhuac	1.00	57.00	58.00

Por su parte, la tabla 2.125 muestra los datos registrados durante los días 23 y 24 de septiembre. Cabe mencionar que la lluvia se registra todos los días a las 8 de la mañana.

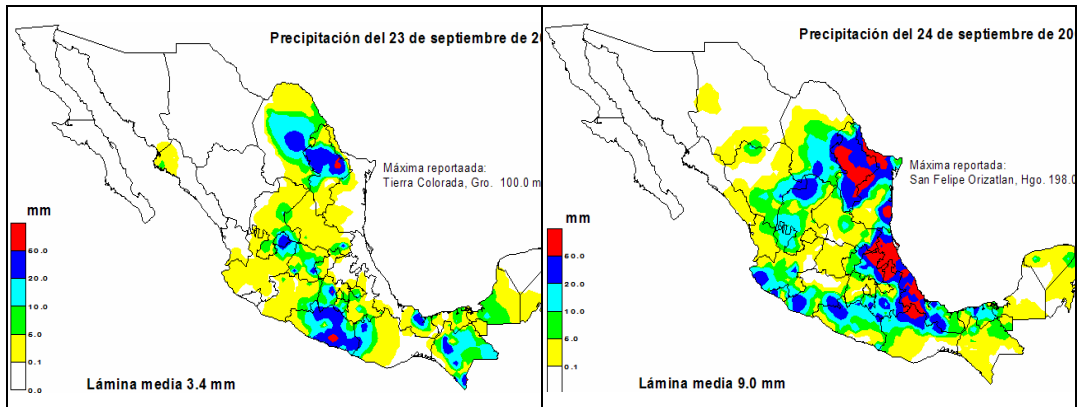
**Tabla 2.125 Lluvia registrada (en mm) del 23 al 24 de septiembre (Fuente: CONAGUA)**

Estación	Localización	23 - sept	24 - sept	Total
Mier	Mier	30.50	20.30	50.80
Miguel Alemán	Miguel Alemán	43.20	17.70	60.90
Camargo	Camargo	76.20	20.30	96.50
Presa Marte R. Gómez	Camargo	12.00	48.00	60.00
Díaz Ordaz	Díaz Ordaz	94.00	22.80	116.80
Reynosa	Reynosa	119.40	25.40	144.80
Río Bravo	Río Bravo	88.90	33.00	121.90
Matamoros	Matamoros	0.0	0.00	0.00
Control	Control	0.0	28.00	28.00
Villa Cárdenas	Villa Cárdenas	0.0	16.50	16.50
Valle Hermoso	Valle Hermoso	0.0	3.00	3.00
Pob. Anáhuac	Pob. Anáhuac	0.0	6.00	6.00

En las figuras 2.163 y 2.164 puede observar la distribución espacial de la precipitación, correspondiente a los dos eventos en cuestión (del 17 al 18 y del 23 al 24 de septiembre). Estos datos aparecen publicados por la CONAGUA en su página de internet.



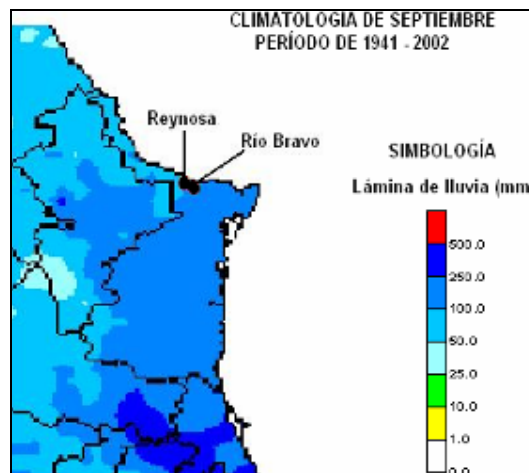
**Figura 2.163 Distribución espacial de la lluvia registrada por la CONAGUA del 16 al 19 de septiembre**



**Figura 2.164** Distribución espacial de la lluvia registrada por la CONAGUA del 23 al 24 de septiembre

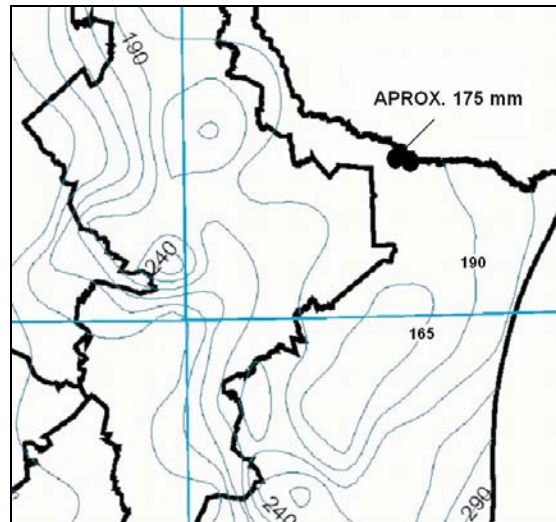
**Comparación de la precipitación con datos históricos y umbrales**

En la tabla 2.124 se observa que la estación Río Bravo registró, durante los días 17 y 18 de septiembre, 167.60 mm y 132.10 mm respectivamente, dando un acumulado de 299.70 mm. Si cualquiera de esos valores se compara con la lluvia histórica para el mes de septiembre (figura 2.165) en esta región, se concluye que durante estos dos eventos llovió más de lo que históricamente llueve durante todo este mes, con lo que el periodo de retorno resulta ser aproximadamente 25 años (figura 2.166).



**Figura 2.165** Moda de lluvia histórica acumulada en septiembre entre 1941 y 2002

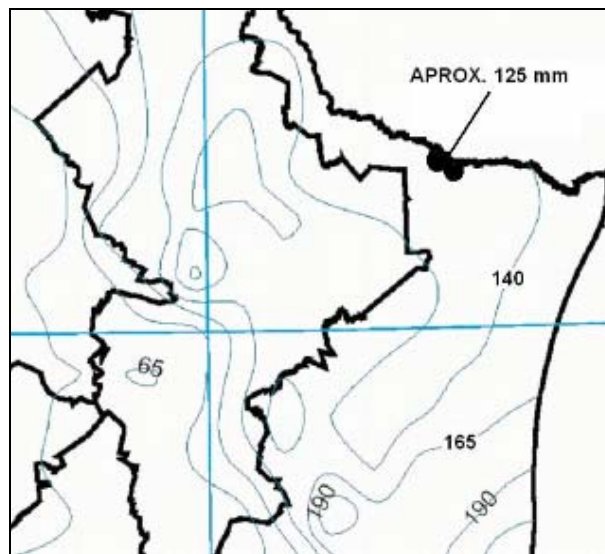
Fuente: Comisión Nacional del Agua



**Figura 2.166 Umbral de lluvia para un  $Tr=25$  años y  $d=24$  h**

Fuente: Eslava, 2006

Por su parte, la estación Reynosa registró 139.70 mm el 17 de septiembre. Llevando a cabo el mismo análisis de las precipitaciones, resulta que ese evento corresponde a un periodo de retorno de 10 años, aproximadamente (figura 2.167).



**Figura 2.167 Umbral de precipitación para un  $Tr=10$  años y  $d=24$  h**

Fuente: Eslava, 2006

Con base en los resultados del análisis anterior se concluye que ambos eventos, tanto el del 17 al 18 como el del 23 al 24 de septiembre, fueron extraordinarios.

### **Consecuencias del fenómeno**

Los daños registrados en las ciudades de Reynosa y Río Bravo se magnificaron debido a la combinación de la topografía del lugar, el mal estado del sistema de drenaje y el alto índice de vulnerabilidad de la infraestructura existente en la zona (figura 2.168).





**Figura 2.168 Problemática debida a la carencia o mal estado del sistema de drenaje**

Las zonas más afectadas por las inundaciones fueron las cabeceras municipales de los municipios declarados en emergencia (figura 2.169). A continuación se describe, por separado, la problemática en cada ciudad.



**Figura 2.169 Municipios del estado de Tamaulipas declarados en emergencia**



## Reynosa

Reynosa se encuentra en una planicie de inundación, una muestra es la laguna “La Escondida” ubicada dentro de la ciudad donde cada año aparecen más asentamientos humanos irregulares a las orillas de esta laguna. Los principales drenes o canales que desalojan las aguas negras de esta ciudad son el dren Anzaldúas, el dren Anhele y el canal Rode (figura 2.170).



**Figura 2.170 Ubicación de los drenes y laguna dentro de Reynosa**

En la tabla 2.126 se muestra la capacidad de conducción de estos canales (o drenes). Desde este punto de vista se puede concluir que el canal Anzaldúas es el más importante.

**Tabla 2.126 Capacidad de conducción de los drenes dentro de la ciudad de Reynosa**

Canal o Dren	Capacidad de conducción (m <sup>3</sup> /s)
Anzaldúas	250
Anhele	50
Rode	60

Fuente: CONAGUA

Considerando que el evento de los días 17 y 18 de septiembre fue local y teniendo en cuenta las características topográficas del lugar, se concluye que la inundación fue del tipo pluvial. La situación se agravó debido a la falta de un sistema de drenaje en algunas colonias, o bien, por el mal funcionamiento de los drenes y canales de desagüe de la ciudad (Figura 2.171). Cabe aclarar que el río Bravo no tuvo problemas de desbordamiento.



**Figura 2.171 Reducción de la capacidad de conducción del dren Anzaldúas, debido a la gran cantidad de basura**

Un factor adicional que influyó en el mal funcionamiento de la infraestructura de drenaje, fue que algunas de las colonias adyacentes a los drenes no están pavimentadas y, aunque cuentan con un sistema de drenaje, al escurrir el agua de lluvia hacia las coladeras, éstas se taparon con el sedimento arrastrado hacia ellas, impidiendo el paso del agua hacia los drenes (figura 2.172).



**Figura 2.172 Calle sin pavimentar en una colonia de Reynosa**

La mayoría de los drenes que cruzan la ciudad cuentan con bordos perimetrales, cuya finalidad es confinar los escurrimientos y, al mismo tiempo, darles mayor capacidad de conducción. Dado que las colonias ubicadas sobre las orillas de los canales no cuentan con cárcamos de bombeo, el agua de lluvia no pudo ser desalojada hacia los drenes, lo que provocó la inundación (figura 2.173). Para desalojar el agua de la inundación e integrarla hacia los drenes, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en colaboración con el gobierno local, instaló bombas móviles (figura 2.174).



**Figura 2.173 Bordo perimetral del dren El Anhelo**



**Figura 2.174 Bombas usadas durante la emergencia**

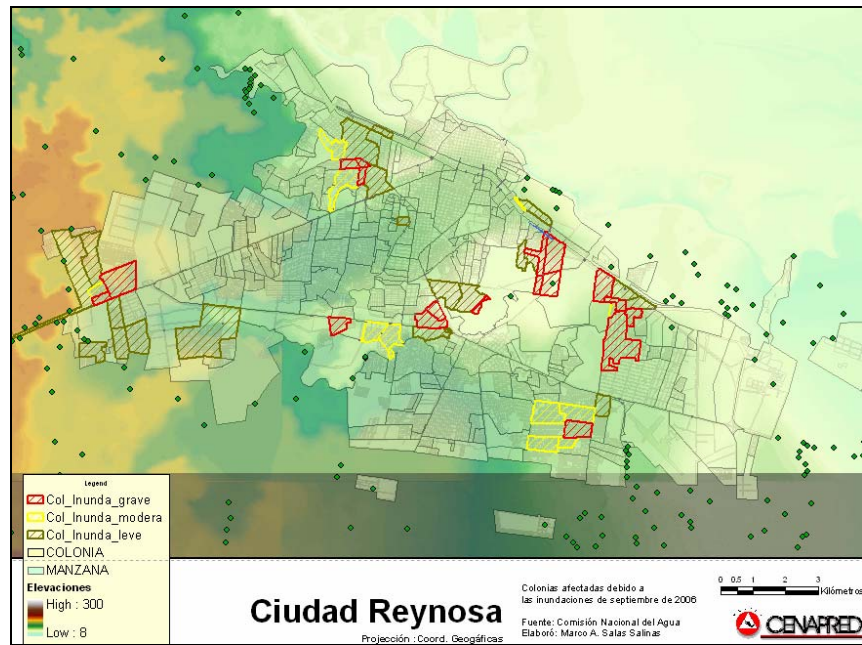
Otra de las acciones emprendidas por la CONAGUA y el gobierno municipal fue limpiar los canales de lirio, maleza y basura, para darles una mayor capacidad de conducción (figura 2.175).



**Figura 2.175 Trabajos de dragado en el dren El Anhelo**

### **Daños ocasionados**

Los principales daños corresponden a los enseres menores de las casas ubicadas en las colonias inundadas. Éstas fueron: Roma, Burócratas, Jacinto López, Ernesto Zedillo, Fovissste, Tamaulipas, Nuevo Amanecer, Unidad Obrera (figura 2.176 y tabla 2.127).



**Figura 2.176 Colonias afectadas en la ciudad de Reynosa, Tamaulipas**

**Tabla 2.127 Colonias afectadas en la ciudad de Reynosa, Tamps. (Fuente: IFE, 2006)**

No.	Nombre	Inundación	No.	Nombre	Inundación
1	Santa Cecilia	Grave	25	Independencia	Moderada
2	Santa Cruz	Grave	26	Independencia	Moderada
3	Las Torres	Grave	27	Satélite	Moderada
4	Granjas Económicas del Norte	Grave	28	Ferrocarril Oriente I	Moderada
5	Condado del Norte	Grave	29	1o. de Mayo	Moderada
6	Renacimiento	Grave	30	Riberas de Rancho Grande	Leve
7	Roma (Burocrática)	Grave	31	Constitución	Leve
8	Burocrática	Grave	32	Hidalgo	Leve
9	Lázaro Cárdenas	Grave	33	Villas del Roble	Leve
10	Lucio Blanco	Grave	34	Sin Nombre	Leve
11	Las Delicias	Grave	35	Solidaridad	Leve
12	Ernesto Zedillo	Grave	36	Esfuerzo Nacional	Leve
13	Azteca	Grave	37	Campestre	Leve
14	Lomas del Villar	Grave	38	Integración Familiar (Desarrollo Integral ITAVU)	Leve
15	Nuevo Amanecer	Grave	39	Lomas del Real de Jarachina Sur	Leve
16	20 de Noviembre	Grave	40	Loma Linda	Leve
17	Unidad Obrera	Grave	41	El Anheló	Leve
18	Huastecas de Lampacitos	Grave	42	José López Portillo	Leve
19	Riberas del Bosque	Moderada	43	Villas de Imaq	Leve
20	El Olmo	Moderada	44	Juan Escutia	Leve
21	Paseo Residencial	Moderada	45	Revolución Verde	Leve
22	Jacinto López I	Moderada	46	16 de Septiembre	Leve
23	Jacinto López II	Moderada	47	Sin Nombre	Leve
24	Esperanza	Moderada	48	Manuel Tarrega	Leve



También se observó que un hospital que se encuentra en construcción fue afectado por la inundación ya que se ubica en una zona baja (Figura 2.177). No obstante lo anterior, la construcción del mismo continúa. Otro daño adicional fue la erosión en una parte de la banqueta del libramiento hacia Monterrey (figura 2.178).



**Figura 2.177 Hospital en construcción que sufrió inundaciones**



**Figura 2.178 Erosión en una de las banquetas del libramiento a Monterrey**

### Ciudad de Río Bravo

Esta ciudad también se encuentra en una zona plana. Los dos principales sistemas de desagüe son el canal Anzaldúas y el dren Río Bravo (figura 2.179). En la tabla 2.128 se presenta la capacidad de conducción de estos canales.



**Figura 2.179 Principales sistemas de desagüe en la ciudad de Río Bravo**

**Tabla 2.128 Capacidad de conducción de los sistemas de desagüe en la ciudad de Río Bravo**

Sistema de drenaje	Capacidad de conducción (m <sup>3</sup> /s)
Canal Anzaldúas	250
Dren Río Bravo	20

Fuente: CONAGUA

La problemática en esta ciudad fue muy similar a la de Reynosa: Insuficiencia en la red de drenaje existente, debido a la falta de mantenimiento de la misma.

**Figura 2.180 Alcantarilla circular que limita la capacidad del dren Río Bravo****Figura 2.181 Exceso de lirio que afecta la capacidad del dren Río Bravo**

Algunas colonias cercanas al dren Río Bravo presentaron inundaciones debido a que existen tres puentes sobre este canal con alcantarillas circulares cuya área hidráulica es insuficiente (figura 2.180), además de la gran cantidad de lirio que ha crecido en varios tramos (figura 2.181), disminuyendo así su capacidad de conducción.

Por otro lado, aunque el canal Anzaldúas no presentó problemas de desbordamiento, las colonias cercanas a este dren no pudieron desaguar el agua de lluvia debido al mal estado del sistema de drenaje y la falta de cárcamos de bombeo, lo que ocasionó la inundación. En la figura 2.182 se aprecia que las colonias adyacentes al canal Anzaldúas están por debajo del terraplén de la carretera federal Reynosa - Matamoros, lo que propicia que con cualquier lluvia, por pequeña que sea, se acumule agua en las zonas más bajas.

**Figura 2.182 Las colonias adyacentes al canal Anzaldúas están por debajo de éste**



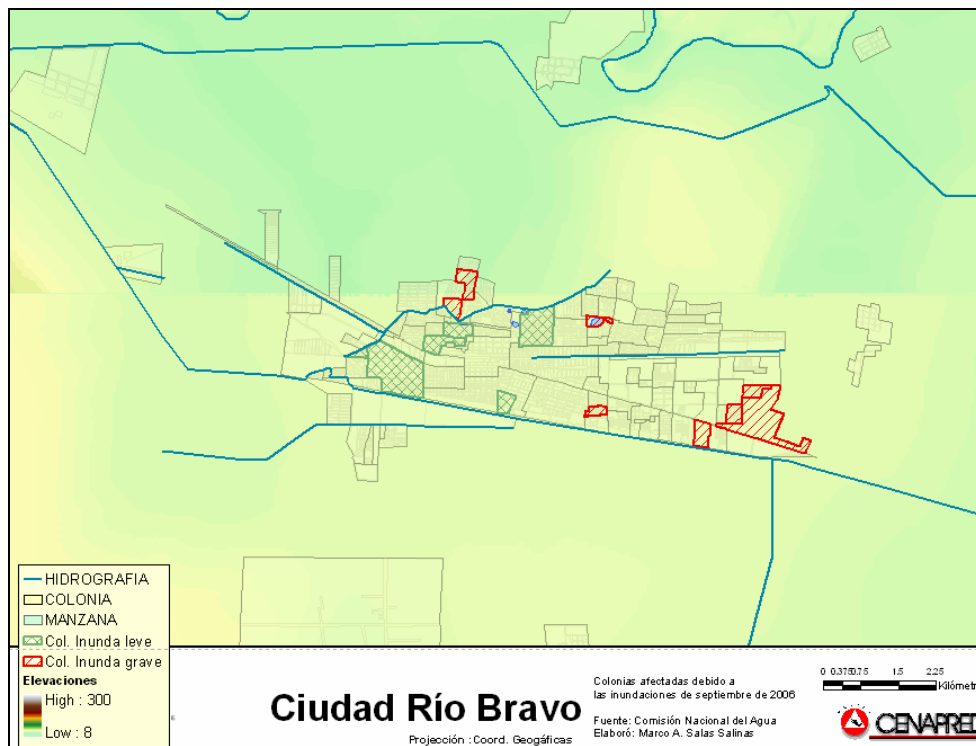
### Daños ocasionados

De acuerdo con el recuento de los daños, las colonias más afectadas se ubican en las proximidades de las corrientes que drenan la ciudad (tabla 2.129 y figura 2.183).

**Tabla 2.129 Colonias afectadas en la ciudad de Río Bravo, Tamps**

(Fuente: IFE, 2006)

No.	Nombre	Inundación	No.	Nombre	Inundación
1	Noé Garza Martínez	Grave	8	Victoria Cardenista	Leve
2	Valle de Leones	Grave	9	Sin nombre	Leve
3	Esteros	Grave	10	Infonavit, Fidel Velázquez	Leve
4	78 80	Grave	11	Fovissste	Leve
5	Morelos	Grave	12	Sin nombre	Leve
6	Primero de Mayo	Grave	13	Sin nombre	Leve
7	La Paz	Leve	14	Manuel Cavazos Lerma	Leve



**Figura 2.183 Colonias afectadas en la ciudad de Río Bravo, Tamaulipas**

Durante un recorrido de campo, realizado en la ciudad de Río Bravo, se observó que los puentes existentes sobre el dren Río Bravo, reducen considerablemente la capacidad de conducción del mismo (de  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  a tan sólo  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ )<sup>14</sup>. El gobierno local tiene planeado sustituir los puentes existentes (alcantarillas) por otros de mayor capacidad. Es importante que los puentes que se van a construir sean planeados adecuadamente, con el propósito de solucionar la problemática actual.

<sup>14</sup> Datos proporcionados por personal de la CONAGUA.

Durante la visita se observó un puente provisional, a base de un terraplén sobre una alcantarilla circular, a un lado de uno de los puentes actuales, que ya está colapsado, lo que representa un potencial de riesgo en este punto (figura 2.184).



**Figura 2.184** Puente provisional. Alcantarilla colapsada

Así mismo fue posible observar que a un lado del mismo puente que se va a demoler, existe un canal de dimensiones pequeñas que fue construido para desalojar el agua que se acumula en esa zona de la ciudad hacia el dren Río Bravo; sin embargo, puede ocurrir que si el nivel del agua en el dren crece, entonces, el sentido del flujo se invertiría de tal manera que el agua entraría hacia las calles, inundándolas (figura 2.185).



**Figura 2.185** Estructura para desaguar la zona de inundación hacia el dren Río Bravo

Aunque en esta ciudad fue donde cayó la mayor cantidad de lluvia, las afectaciones fueron menores a las de Reynosa, debido a que Río Bravo es más pequeña y, por lo tanto, los bienes expuestos son menores. Los daños fueron básicamente en los enseres menores de las casas inundadas y, como ocurre generalmente, corresponde con los asentamientos humanos de más bajos recursos económicos.

El gobierno local, en colaboración con la SEDESOL, proporcionó colchones y algunos enseres menores a la población afectada (figura 2.186). También CONAGUA, junto con la CEAT (Comisión Estatal de Aguas de Tamaulipas) estableció un programa de bombeo para desalojar el agua de las zonas inundadas hacia los drenes Anzaldúas y Río Bravo (figura 2.187).



**Figura 2.186 Ayuda a personas damnificadas**



**Figura 2.187 Bombeo hacia el canal Anzaldúas**

### **Conclusiones y recomendaciones**

En general, se ha observado que en las ciudades fronterizas del norte del país, debido al fenómeno de migración hacia los Estados Unidos, muchas de las personas que llegan de otros lugares permanecen en la región, por meses, años e incluso de por vida. La consecuencia inmediata es que las zonas de riesgo por inundación crezcan, tanto en tamaño (las existentes)

como en número (nuevas). La ausencia de un ordenamiento territorial, junto con la poca o mala infraestructura hidráulica de las ciudades, origina que aun con eventos menores a los de diseño, su funcionamiento no sea el adecuado.

Respecto a los principales problemas identificados, a continuación se hacen algunos comentarios:

Es común encontrar que la capacidad de los canales, ríos o drenes esté seriamente afectada por la falta de mantenimiento, debido al exceso de vegetación que crece en ellos o al depósito de sedimentos (azolves) que transportan e incluso, a la basura que la misma población arroja. Por tanto, es muy importante conservar la máxima capacidad de los drenes, particularmente en esta zona del país, por la poca pendiente que existe. Para ello, una de las acciones fundamentales (que incluso ya está en marcha), consiste en desazolvar y limpiar oportunamente los cauces de los ríos y diques que desalojan los volúmenes de agua que cruzan las ciudades.

En la ciudad de Reynosa se identificó que varias colonias no cuentan con calles pavimentadas, ésto provoca que los sistemas de drenaje existentes se tapen de sedimento y se obstruya el paso del agua por lo que se sugiere la pavimentación de estas calles. Por otro lado, los desniveles topográficos, por pequeños que sean, tienen gran repercusión en el funcionamiento de la infraestructura hidráulica, por lo que la construcción de algunos cárcamos de bombeo parece ser una solución viable; no obstante, es conveniente que para definir su número y su capacidad, se realice un estudio detallado.

La situación en la ciudad de Río Bravo es similar a la de Reynosa. Un caso bien identificado por las autoridades es el de los puentes que obstaculizan el paso del agua y, aunque ya se tiene planeado sustituirlos, deberá llevarse a cabo de la manera correcta; es decir, con planeación, estudios y comparación de alternativas, ya que de otro modo, ocurrirá lo que se observó en la visita: la alcantarilla del puente provisional ya falló tan solo con el peso propio del terraplén, lo que puede significar un peligro cuando crucen los automóviles, o incluso personas. Particularmente se debe tomar en cuenta que al fallar la alcantarilla se obstruye completamente el paso de la corriente, por lo que la inundación sería peor ya que toda el agua saldría hacia las colonias aledañas.

En algunos casos hubo acumulación de agua (en el cruce del dren Río Bravo con la calle Morelos, en la Col. Cardenista) dado que no era posible que el agua fluyera hacia el dren, entonces se construyó una pequeña canalización, abriendo el bordo que confina al dren (Figura 2.186) y aunque con esta acción lograron bajar el nivel del agua en ese momento, ahora la cota a la que comienza a salirse el agua del dren quedó más abajo, por lo que esa colonia será afectada con más frecuencia por el agua que escurre en el dren. Por ello, habrá que reparar el bordo del dren y, en todo caso, realizar una canalización aguas abajo del puente y, además, colocar una compuerta para poder operar esa estructura.

La población asentada en las zonas de alto riesgo o en las márgenes de los diques o canales, deberá ser reubicada o sujeta a planes de emergencia en caso de una contingencia similar, en la que se contemplen evacuaciones hacia sitios más seguros. Una manera de llevar a cabo lo anterior es apoyarse en mapas de riesgo, tarea que deberá ser asignada a una institución o empresa capacitada para ello. El CENAPRED puede proporcionar asesoría en este tema.

En ambas ciudades se recomienda hacer una revisión del estado actual de los bordes de los drenes dentro de la ciudad, y en caso de requerirse, reforzar los mismos.

### 2.1.4.3 Impacto socioeconómico

#### Apreciación de conjunto

Las fuertes lluvias que se presentaron el 18 de septiembre de 2006 en los municipios de Reynosa y Río Bravo en el estado de Tamaulipas, ocasionaron el desbordamiento de varios drenes, provocando daños que rebasaron la capacidad operativa y financiera de los municipios para afrontar este tipo de emergencias, por lo que se aplicó inmediatamente el Plan DN-III y se solicitó la Declaratoria de Desastre para ambos municipios.

En lo que se refiere a los daños directos, que corresponden al perjuicio en la infraestructura y los acervos, se estimó un monto de 81.2 millones de pesos, lo que representa el 60.8% del monto total de las afectaciones; los restantes 52.3 millones correspondieron a efectos indirectos asociados al desastre, los cuales se refieren a la atención de la emergencia y a la inversión que se requiere por concepto de gastos de operación para la reconstrucción, la rehabilitación y la remoción y limpieza de viviendas y carreteras (ver tabla 2.130).

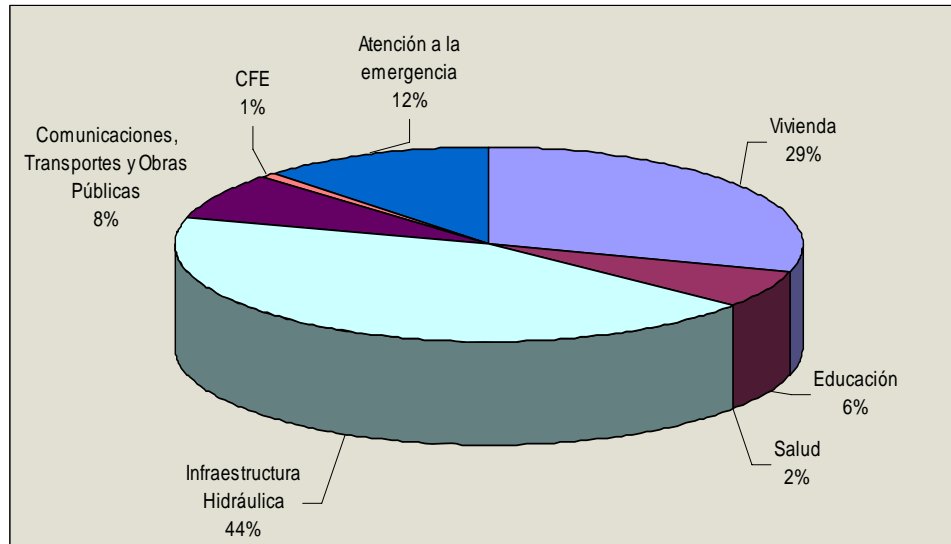
Los daños y efectos totales ocasionados por el fenómeno se estimaron en poco más de 130 millones de pesos, de los cuales el 79.4% correspondió a la infraestructura social, que comprende daños en viviendas, infraestructura educativa y de salud, así como infraestructura hidráulica. La atención a la emergencia también representó un gasto considerable, ya que abarcó el 11.9 % del total de los daños. (Ver tabla 2.130).

**Tabla 2.130 Resumen de daños**

Concepto	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)	porcentaje del total
<b>Infraestructura social</b>				
Vivienda	19,197.6	20,000.0	39,197.6	29.3
Educación	8,489.5	0	8,489.5	6.4
Salud	0	352.3	352.3	2.3
Infraestructura Hidráulica	42,153.4	15,820.7	57,974.1	43.4
<b>Subtotal</b>	<b>69,840.5</b>	<b>36,173.0</b>	<b>106,013.5</b>	<b>79.4</b>
<b>Infraestructura económica</b>				
Comunicaciones, Transportes y Obras Públicas	9,999.8	299.9	10,299.7	7.7
CFE	1,400.0	0	1,400.0	1.0
<b>Subtotal</b>	<b>11,399.8</b>	<b>299.9</b>	<b>11,699.7</b>	<b>8.7</b>
<b>Sectores productivos</b>				
Sector agropecuario	0.2	0.0	0.2	0.0
<b>Subtotal</b>	<b>0.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.2</b>	<b>0.0</b>
<b>Atención a la emergencia</b>	<b>0</b>	<b>15,843.4</b>	<b>15,843.4</b>	<b>11.9</b>
<b>Total General</b>	<b>81,240.5</b>	<b>52,316.3</b>	<b>133,556.8</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información recolectada en el estado

En la figura 2.188 se observa el porcentaje de las afectaciones en cada uno de los sectores. Los daños más graves los sufrió la infraestructura hidráulica, ya que absorbió el 43.4% del monto total de daños (57.9 millones de pesos), seguido del sector vivienda con el 29.3% de las afectaciones (39.1 millones de pesos).



**Figura 2.188 Porcentaje de afectaciones por sector**

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

Tamaulipas es un territorio con 79 mil kilómetros cuadrados de superficie, 370 kilómetros de frontera con Estados Unidos de América, 420 kilómetros de litorales y 15 cruces internacionales.

El estado se divide en 43 municipios que en total poseen 7 mil 498 localidades. Así mismo, existe una gran concentración poblacional en pocas localidades, ya que el 87.3% de la población se concentra en 13 localidades.

En total, la población del estado en el año 2005 ascendió a 3 millones 24 mil 238 habitantes colocándolo en el décimo tercer lugar a nivel nacional. El mayor porcentaje de la población corresponde a las mujeres, con el 50.6%. La tasa de crecimiento media anual del 2000-2005 es de 1.7 %, los municipios con mayor crecimiento son Reynosa (4.05%) y Altamira (4.36%). La edad media de la entidad es de 25 años, sólo un año más que a nivel nacional, en donde la edad promedio es de 24 años.

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo, el promedio de escolaridad de la población del estado es de 8.3 grados, por arriba de la media nacional que es de 7.7. La cobertura en educación primaria alcanza a 99 de cada 100 niños, el 94.7 por ciento de ellos la terminan y nueve de cada diez continúan sus estudios en secundaria. En las zonas rurales aisladas y centros poblacionales de alta migración, persisten las dificultades para atender a la población que requiere servicios educativos.

Respecto a la atención a la salud, el 53% de los tamaulipecos son atendidos por instituciones de seguridad social y el 46.97% por los servicios de salud para población abierta. El Sistema de Protección Social de Salud, Seguro Popular, atiende el 33.6% de la población abierta.

Cabe destacar que no existe una gran cantidad de población de habla indígena, ya que sólo el 0.8% de la población de 5 y más años habla alguna lengua indígena; los mayores porcentajes los tienen la lengua náhuatl con el 37.6% y el huasteco con el 18.9%.



En cuanto a ocupación, la Población Económicamente Activa (PEA) de 12 y más años es de 2 millones 255 mil 19 habitantes. De ésta, el 21.8% se encuentra en el comercio y el 20.3% en la industria extractiva, de transformación y electricidad. La desocupación abierta en el estado es de 2.9%, la tasa de participación económica de Tamaulipas es de 56.9 % a nivel nacional. El promedio de escolaridad de la PEA es de 8.7 grados escolares, el mayor grado de estudios lo tienen las mujeres, con 9.2 grados escolares.

El Producto Interno Bruto (PIB) de la entidad para el 2004 equivalió al 3.34% a nivel nacional, el comercio tuvo la mayor participación en el PIB, con el equivalente a 56 mil 535 miles de millones de pesos.

Respecto a los sectores productivos, Tamaulipas cuenta con más de un millón y medio de hectáreas agrícolas que cultivan más de 98 mil productores, el 66.6% son de temporal y el restante de riego. El 21% de la superficie estatal se dedica a la agricultura, el 62% a la ganadería y el 17% a actividades forestales, acuícolas, agroindustria y actividades emergentes de producción rural.

La superficie cultivable es más de la quinta parte de la superficie total del estado. La entidad ocupa el primer lugar en producción de sorgo, soya, limón italiano, sábila, chile verde y okra, tercero en cártamo, producción de cítricos, tomate cherry y toronja, el cuarto en cebolla y quinto en caña de azúcar. Cabe destacar que el sorgo es un cultivo estratégico para el desarrollo del estado y la competitividad de la agricultura, ya que esta entidad aporta el 35% de la producción nacional de este cultivo.

En Tamaulipas el 62% del territorio está dedicado a la ganadería, el 76% corresponde a pastizales naturales y el 24% son praderas. Así mismo, aporta al abasto nacional más de 78 mil toneladas de carne producidas por cerca de 38 mil productores.

La pesca es una actividad económica que aprovecha 420 kilómetros de litoral tamaulipeco en el golfo de México, 231 mil 200 hectáreas de lagunas costeras y 95 mil 242 hectáreas de agua dulce en 140 embalses. Tamaulipas ocupa el octavo lugar nacional en volumen de producción pesquera y el cuarto por su valor. Tiene el primer lugar en producción de lisa, el tercer lugar en producción de camarón y el quinto lugar en captura de jaiba, trucha y huachinango.

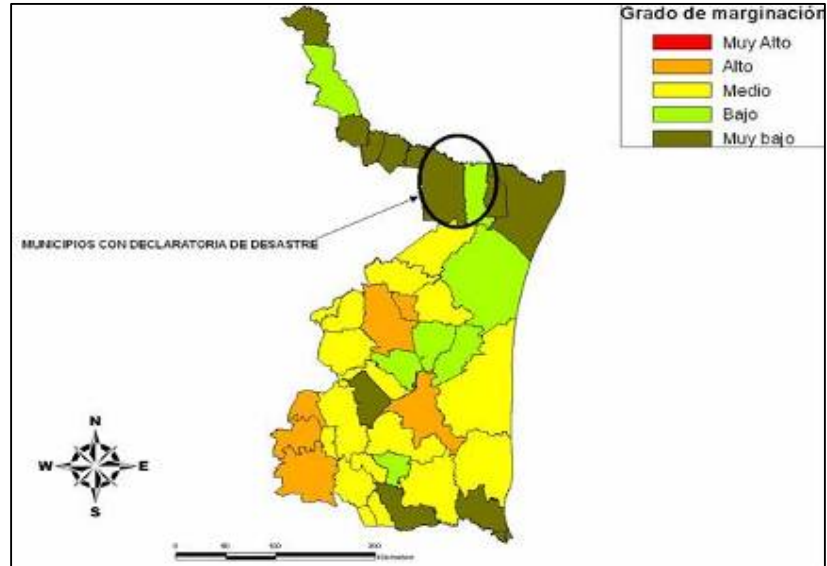
Según el índice de marginación que calcula el Consejo Nacional de Población (CONAPO), el estado de Tamaulipas cuenta con un grado de marginación bajo (23 a nivel nacional). En cuanto a los municipios afectados también cuentan con un grado de marginación bajo y muy bajo como se observa en la tabla 2.131 y figura 2.189.

**Tabla 2.131 Grado de marginación de los municipios afectados**

Entidad federativa / Municipio	Población total	% Población analfabeta de 15 años o más	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	Grado de marginación
Estado	3,024,238	4.52	2.88	4.26	39.24	5.39	
Tamaulipas	526,888	3.35	2.23	3.66	40.82	4.64	Muy bajo
Reynosa	106,842	5.94	4.66	7.82	41.15	4.85	Bajo

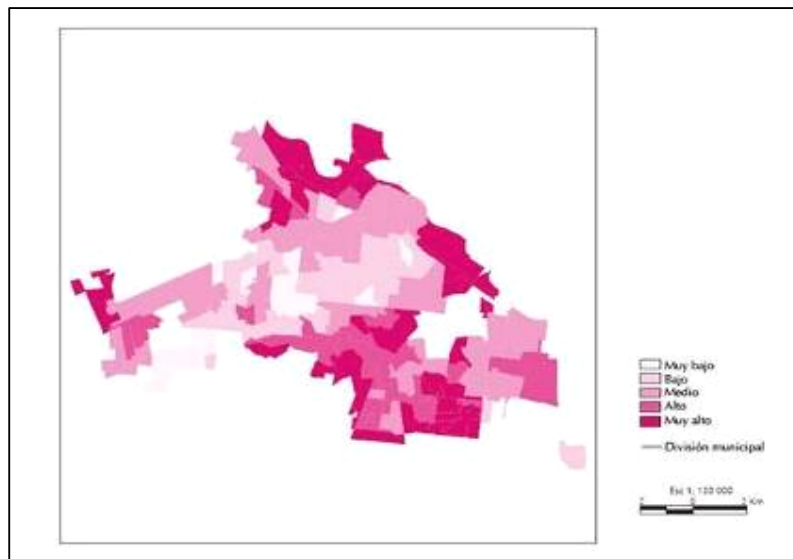
Fuente: CONAPO

Nota: En el cuadro no se incluyen todos los indicadores con los que CONAPO calcula el índice de marginación.



**Figura 2.189** Grado de marginación a nivel municipal

Sin embargo, el grado de marginación urbana de las localidades afectadas en ambos municipios va de alto a muy alto, ya que se trata de colonias en muchos casos irregulares que no cuentan con las condiciones básicas de bienestar en su vivienda; tal es el caso de varias colonias afectadas en el municipio de Reynosa (ver figura 2.190).



**Figura 2.190** Grado de marginación urbana de la ciudad de Reynosa

Fuente: Consejo Nacional de Población

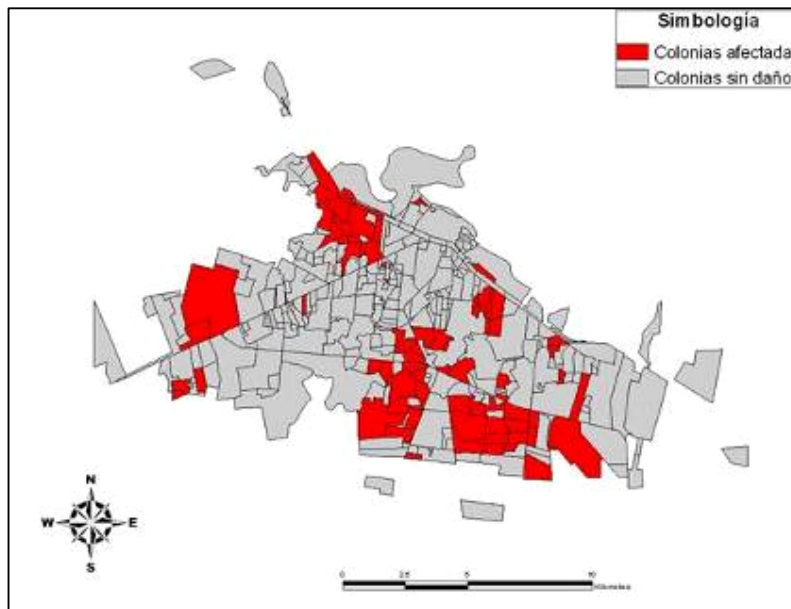
### Atención de la Emergencia

Debido a la lluvia ocurrida el 18 de septiembre de 2006 fue necesaria la aplicación del plan DN-III. A consecuencia de las graves afectaciones que ocasionó el fenómeno se emitió una declaratoria de desastre para los municipios de Reynosa y Río Bravo.



**Figura 2.191** Colonia inundada a causa de la lluvia en el municipio de Reynosa

Las inundaciones se debieron principalmente a que la intensa lluvia ocasionó el desbordamiento de varios drenes en ambos municipios que afectaron gravemente a diversas colonias asentadas en ambos municipios. (Ver figura 2.192).



**Figura 2.192** Colonias afectadas en Reynosa

La tabla 2.132 muestra las colonias que se reportaron afectadas en el municipio de Reynosa, donde se puede constatar el hecho de que una gran parte de la población resultó afectada a causa de la lluvia, ya que en colonias como Margarita Maza de Juárez, la Joya, Independencia y Jerachina Sur se reportaron más de 3 mil personas afectadas.

**Tabla 2.132 Colonias afectadas a causa de la lluvia en el municipio de Reynosa**

Localidades y colonias afectadas	Población afectada	Localidades y colonias afectadas	Población afectada
Integración Familiar	1550	Aztecas	1000
Granjas	200	Ernesto Zedillo	1120
Lázaro Cárdenas	320	Burócrata	1600
Hidalgo	400	Roma	900
Anhelo	840	Independencia	3150
Lomas del Villar	320	Juan Escutia	600
Carlos Cantú	1400	Condado del Norte	440
Almaguer	1800	Jacinto López	600
Satélite I y II	2400	Vicente Guerrero	800
Aeropuerto	60	Rancho Grande	1200
Villa Florida	400	Riveras de Rancho Grande	1120
Villa Esmeralda	800	Santa Cecilia	1400
Escondida	320	Olmo	1800
Jacinto López 2	640	Leyes de Reforma	1240
Ampl. La Presa	480	Torres	600
Esfuerzo Nacional	300	Pedro José Méndez	2400
Riveras del Bosque	720	Fracc. H. Bugambilias	400
15 de Enero	640	Manuel Tarrega	720
Margarita Maza de Juárez	3000	Casa Bella	880
Voluntad y Trabajo	600	Flores de Mayo	800
Américo Villareal	450	Luis Donald Colosio	1200
Ampl. Arco Iris	400	Carmen Serdán	1120
Arco Iris	720	Constitución	1800
Lampacitos	1680	Humberto Valdez Richaud	1240
López Portillo	1240	Tamaulipas Sectores 1,2 y 3	2640
Unidos Podemos	1200	La Joya	3400
Villa de Imaq	32	Jerachina Sur	4800
Revolución Verde	340	Unidad Obrera	1600
Lucio Blanco	2200	Mano con Mano	920
Esperanza	2400	Módulo 2000 Rancho Grande	1400
Vamos Tamaulipas	1650	16 de Septiembre	600
Delicias	400	Alianza Social	800
Ampl. Delicias	1380	Lomas de la Torre	1000

Fuente: Servicios de Salud del estado de Tamaulipas

La figura 2.193 muestra la localización de las diversas colonias afectadas en el municipio de Río Bravo. Al igual que en el caso de Reynosa las afectaciones son diversas y destaca el número de población afectada en las colonias Victoria Cardenista, Hijos de Ejidatarios, Ampliación Hijos de Ejidatarios y Manuel Cavazos Lerma, ya que en todas ellas el número de población afectada ascendió a más de mil, como se observa en la tabla 2.133.



**Figura 2.193 Colonias afectadas en Río Bravo**

**Tabla 2.133 Colonias afectadas en el municipio de Río Bravo**

Colonias afectadas	Población Afectada	Colonias afectadas	Población Afectada
Victoria Cardenista	1110	Ej. Ampl. Río Bravo	30
Estero	520	Ej. Primero de Mayo	180
Ampliación Estero	290	Agrícola los Ángeles	170
Morelos	470	Ej. Miguel Hidalgo	40
Monterreal	412	La Patria	80
Hijos de Ejidatarios	1300	Módulo Fovissste	280
Ampl. Hijos de Ejidatarios	1050	Fovissste Las Torres	512
Ampl. Miguel Hidalgo	432	Bugambilias	130
Miguel Hidalgo	800	La Paz	312
Paraíso	1040	Popular	220
Paraíso Norte	520	Condesa	320
Nuevo León	848	Magisterial	180
Francisco I. Madero	300	Fracc. Del Río	180
Niños Héroes	290	Rodríguez Alcaine	120
Cumbres	120	Conquistadores	180
Fracc. Popular del Norte	70	Tamaulipas	220
Manuel Cavazos Lerma	1700	Los Pinos	170
Del Carmen	872	Echeverría	170
Benito Juárez	760	Estero	302
Ampl. Benito Juárez	916	San Antonio	180
Del Bosque	160	Rancho San Antonio	26
Durango	50	El Jardín	100
Santander	80	Ampliación Estero	280
Martínez Manatou	320	Obrera	290
San Román	40	Músico	140
San Francisco	40	Ampliación El Músico	130
Buena Vista	80	Olvido González	42
Ciprés	40	Ampliación Benito Juárez	76

Fuente: Servicios de Salud del estado de Tamaulipas

Fueron instalados varios albergues en ambos municipios para la atención de la población (ver tablas 2.134 y 2.135). En total fueron afectadas 80,610 personas, ubicadas en 123 colonias.

**Tabla 2.134 Refugios Temporales instalados**

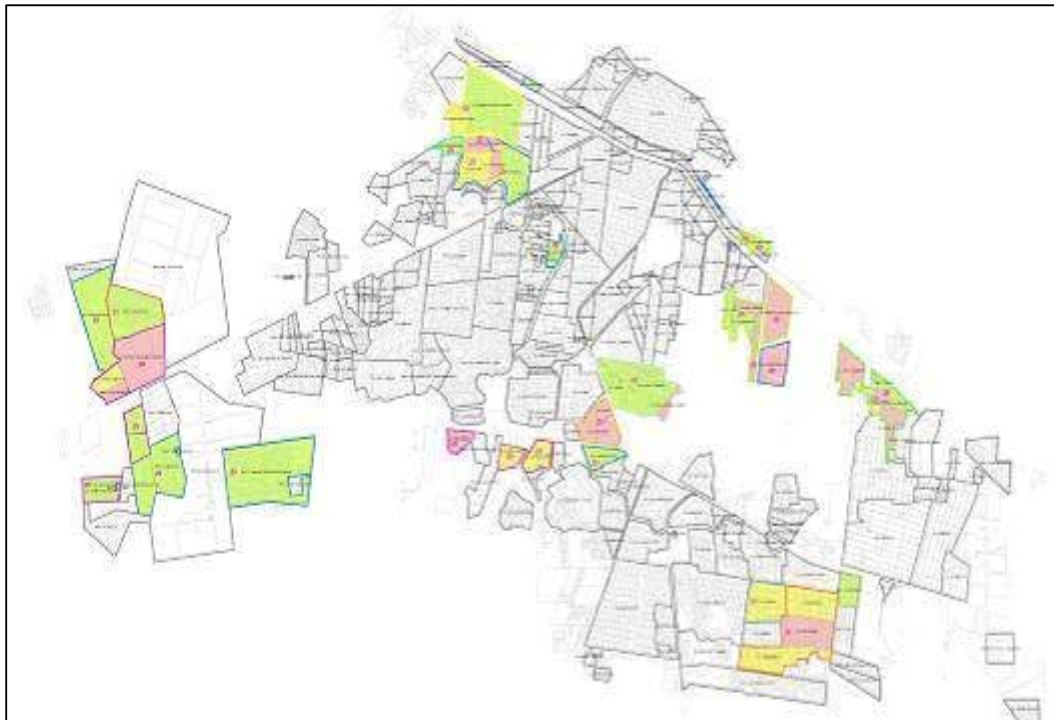
<b>Reynosa</b>
Iglesia Rancho Grande
Cet 71
Gimnasio UAT
Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Rodhe
Gimnasio de la Uman
El Gimnasio de la Prepa José de Escandón
<b>Río Bravo</b>
CONALEP
CADIF Centro Mejores Familias
Gimnasio Cuauhtémoc
Escuela Magdalena Aguilar
Cruz Roja
Cuartel de Bomberos
Escuela 20-30
CNC
Escuela Niños Héroes
Escuela Benito Juárez

Fuente: Protección Civil del Estado

**Tabla 2.135 Población y colonias afectadas**

<b>Municipio</b>	<b>No. de colonias afectadas</b>	<b>No. de familias afectadas</b>	<b>No. de personas afectadas</b>
Reynosa	67	15,000	61,000
Río Bravo	56	5,100	19,610
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>20,100</b>	<b>80,610</b>

La ciudad de Reynosa, debido a la dispersión de los daños se sectorizó en 9 zonas, según el tipo de daño. Con base en esto, se priorizó la atención de la emergencia (las zonas sombreadas en la figura 2.194 representan las colonias más afectadas).



**Figura 2.194 Colonias afectadas en el municipio de Reynosa a causa de la lluvia**



Para la atención de la emergencia fue entregado a los municipios un total de 31 mil despensas, 320 mil litros de agua y 40 mil colchonetas, entre otros apoyos. En total, el monto por concepto de atención a la emergencia se estimó en poco más de 15 millones de pesos, como se puede apreciar en la tabla 2.136.

**Tabla 2.136 Apoyos entregados para la atención de la emergencia**

Concepto	Cantidad	Monto estimado (miles de pesos)
Despensas	31,416	4,084.1
Agua potable (litros)	320,000	1,280.0
Colchonetas	40,305	6,045.8
Cobertores	40,305	4,433.6
<b>Total</b>		<b>15,843.5</b>

Fuente: Protección Civil del estado de Tamaulipas

### Infraestructura social

El sector que sufrió los mayores daños fue el referente a la infraestructura social (79.4% del monto total de daños), en especial la infraestructura hidráulica, que a causa de las precipitaciones, presentó daños por más de 57 millones de pesos, representando el 43.4% del monto total de daños. Otro de los sectores con graves afectaciones fue el de la vivienda que constituyó el 29.3% del monto total de los daños convirtiéndolo en el segundo sector más afectado.

- **Sector vivienda**

Las afectaciones en este sector traen repercusiones sociales graves, ya que la vivienda es donde se lleva a cabo gran parte de la vida familiar y social de las personas, por lo que al presentarse una situación como la acontecida en septiembre, se ve alterada la dinámica social de la población. Debido a lo anterior, el sector vivienda fue el que más atención recibió con el fin de lograr la vuelta a la normalidad en un periodo corto.

Como es usual en este tipo de eventos, fueron instaladas mesas de atención social, donde se registraron las personas cuyas viviendas sufrieron daños. Además, se realizó el levantamiento de las Cédulas de Información Socioeconómica de las familias afectadas y se llevó a cabo la verificación correspondiente de los daños en campo.

Se reportó dañado un total de 2 mil 733 viviendas en ambos municipios. La mayoría de las afectaciones se presentó en los enseres domésticos (ver figura 2.195), mismos que no son cubiertos por los recursos del Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN), por lo cual el gobierno del estado aplicó un programa a través del cual, después de ratificar las afectaciones de cada una de las familias perjudicadas por las inundaciones en ambos municipios, se proporcionaron paquetes de enseres que consistían en: un colchón matrimonial, una estufa de 2 hornillas, una mesa con 4 sillas, una batería de cocina y un juego de utensilios.

En total se entregaron 10 mil paquetes de enseres, de los cuales 3 mil fueron para el municipio de Río Bravo y 7 mil para el municipio de Reynosa.



**Figura 2.195 Vivienda afectada por la inundación en el municipio de Reynosa**

Así mismo el Instituto Tamaulipeco de Vivienda y Urbanización (ITAVU) puso a disposición un total de 2 mil 500 lotes en la reserva territorial Nuevo México, en el municipio de Reynosa con el fin de que las familias que se encuentran en zona de peligro puedan ser reubicadas, a través del programa “Suelo Legal Patrimonio Seguro” en donde obtendrán terrenos en zonas no inundables a través de pagos mensuales de 500 pesos.

En total, por concepto de daños en infraestructura de vivienda, se estimó un monto de poco más de 19 millones de pesos; no obstante, fue ligeramente mayor la inversión que se reasignó para la reposición de enseres domésticos. Esto se debe a que los daños que presentaron las viviendas fueron principalmente por inundación y no por arrastre, por lo que no se vio afectada la estructura de las mismas y los daños se consideraron menores o parciales en su mayoría (ver tabla 2.137).

**Tabla 2.137 Monto de las afectaciones en vivienda**

Concepto	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)
Daños en infraestructura de vivienda	19,197.6	0	19,197.6
Enseres	0	20,000.0	20,000.0
<b>Total</b>	<b>19,197.6</b>	<b>20,000.0</b>	<b>39,197.6</b>

Fuente: Comunicados de prensa del Gobierno de Tamaulipas

- **Sector Salud**

Afortunadamente la infraestructura del sector salud no sufrió perjuicios mayores, sólo se reportó daño en la barda perimetral de una unidad de primer nivel que cubrirá con recursos propios el sector salud. Tampoco se reportaron pérdidas en mobiliario ni en insumos médicos.

Cabe mencionar la construcción de un hospital sobre el cauce de un arroyo en el municipio de Reynosa, que por tal motivo no reportó daños. Tampoco se tiene contemplado reubicarlo aunque en un futuro es probable que sea afectado por un evento similar. Personal de este sector sólo mencionó que se buscarán medidas para evitar la inundación en el edificio, ya sea mediante la construcción de bordos u obras de protección.

De acuerdo con los servicios de salud del estado se reportaron cuatro decesos a causa del fenómeno. Al igual que otros eventos de la misma naturaleza, la Secretaría de Salud realizó las actividades correspondientes de atención médica, vigilancia epidemiológica y control de vectores en los municipios afectados.

Para la atención de la emergencia se conformaron 15 brigadas que visitaron 73 localidades. Entre las principales acciones realizadas, se proporcionaron pláticas a más de 25 mil personas para evitar el brote de enfermedades a causa de las lluvias, explicándoles las medidas preventivas que se deben tomar. La tabla 2.138 muestra las generalidades de la atención a la salud.

**Tabla 2.138 Acciones generales para la atención a la salud**

Actividad	Número
Jurisdicciones afectadas	1
Municipios afectados	2
Localidades afectadas	73
Albergues funcionando	0
Población albergada	0
Módulos comunitarios	41
Brigadas médicas federales	0
Num. de integrantes de brigada federal	0
Brigadas médicas estatales	15
Num. de integrantes de brigada estatal	60
Unidades de 1er nivel dañadas	1
Unidades de 1er nivel sin daños	48
Unidades de 2do nivel dañadas	0
Unidades de 2do sin daños	7
Consultas otorgadas	54,067
Defunciones reportadas	4
Pláticas a individuos	25,726
Pláticas a grupos	514
Pláticas a escuelas	311
Folletos/volantes distribuidos	55,658

Fuente: Servicios de Salud de Tamaulipas

En total se proporcionaron más de 54 mil consultas, siendo las enfermedades respiratorias agudas las que más incidencia presentaron (6,413 casos), seguidas de la micosis. La mayor parte de las consultas se proporcionaron en las unidades de salud y en los módulos implementados, después de la emergencia, como se puede observar en la tabla 2.139.

**Tabla 2.139 Atención médica proporcionada**

Notificación	Unidades	Refugios Temporales	Módulos	Total
Número de:	33	14	41	
<b>Motivos de consulta</b>				
IRA's	4,069	128	2,216	6,413
EDA's	918	27	299	1,244
Conjuntivitis	252	13	189	454
Dermatosis(Micosis)	472	42	1,588	2,102
Parasitosis	93	3	168	264
VIH/SIDA	0	0	0	0
ETS	39	0	5	44
EPV	3	0	0	3
Síndrome febril	110	5	61	176
Traumatismos	741	15	160	916
Otras	40,401	137	1,913	42,451
<b>Consultas médicas</b>				
Número de consultas:	47,098	370	6,599	54,067

Fuente: Servicios de Salud de Tamaulipas



**Figura 2.196 Atención médica a la población afectada**

En lo referente al control de vectores, las brigadas se concentraron en la atención del dengue, cuyas acciones contemplaron la visita de más de 58 mil casas, logrando proteger a un total de 809 mil 920 personas. Dentro de las acciones que se realizan para evitar brotes de dengue se señalan la revisión y el tratamiento de recipientes, la distribución de abate y la nebulización de las zonas afectadas (ver tabla 2.140).

**Tabla 2.140 Control de vectores**

Dengue	
Concepto	Número
Localidades abatizadas	163
Casas visitadas	58,897
Casas tratadas	44,208
Recipientes revisados	345,489
Recipientes tratados	137,315
Localidades nebulizadas	655
Hectáreas nebulizadas	26,751
Población protegida	809,920
Loc. Con índice de casas alto	73
Loc. Con índice de recipientes alto	73
Loc. Con índice de Breteau alto	73

Fuente: Servicios de Salud de Tamaulipas

Para que las brigadas lograran llevar a cabo su labor fue necesaria la adquisición de insumos médicos, para lo cual se solicitaron recursos al FONDEN con el fin de conformar los botiquines con los medicamentos básicos para la atención de la población. El monto total para la adquisición de medicamentos fue de 352 mil pesos (ver tabla 2.141).

**Tabla 2.141 Monto total**

Concepto	Monto (miles de pesos)
Botiquín 1	130.8
Botiquín 2	138.7
Otros medicamentos	82.8
<b>Total</b>	<b>352.3</b>

Fuente: Servicios de Salud de Tamaulipas

- **Sector educativo**

La mayoría de las escuelas afectadas por las lluvias del 18 de septiembre se encontraban en zonas marginadas. Particularmente, en el caso de Reynosa el crecimiento de la ciudad y la gran demanda de servicios básicos sobrepasan la capacidad del municipio, por lo que en algunos casos existían escuelas improvisadas construidas con materiales endebles.

La mayor parte de las afectaciones en las escuelas se debieron principalmente a la inundación, por lo que las pérdidas se reportaron en mobiliario y equipo, principalmente. El total aproximado de alumnos afectados directamente (por que se inundó el edificio) y de manera indirecta (porque se inundaron accesos o colonias) fue de 20 mil alumnos.

Durante la primera semana después de ocurrido el fenómeno, 14 escuelas, entre secundarias, primarias y preescolares suspendieron labores. La segunda semana todavía se reportaron algunos problemas por lo que 7 escuelas se mantuvieron cerradas entre el 24 y el 29 de septiembre; finalmente, 4 escuelas permanecieron sin labores hasta el 6 de octubre, lo que significa que el regreso a la normalidad tardó al menos tres semanas.

En total se reportaron daños en 44 planteles, 9 de nivel preescolar, 31 de nivel primaria 2, secundarias técnicas, una general y una supervisión escolar, cuyo monto de afectaciones se calculó en poco más de 8 millones. En la tabla 2.142 se detallan los planteles afectados por nivel.

**Tabla 2.142 Planteles afectados a causa de las lluvias**

Nivel	Edificio Escolar	Nivel	Edificio Escolar
Preescolar	Ignacio M. Altamirano	Primaria	Venustiano Carranza
Preescolar	Justo Sierra Méndez	Primaria	Ignacio Ramírez
Preescolar	Emilio Portes Gil	Primaria	Pedro J Méndez
Preescolar	Anita Deándar de Alba	Primaria	Julia Guevara
Preescolar	Carmen Serdán	Primaria	Vicente Guerrero
Preescolar	Federico Froebel	Primaria	Mariano Abasolo
Preescolar	Leonel Quiroz Vergara	Primaria	Andrés Quintana Roo
Preescolar	Gloria Cienfuegos	Primaria	Club de Leones
Preescolar	Doroteo Arango	Primaria	José María Pino Suárez
Primaria	Leonel Quiroz Vergara	Primaria	Nueva Creación
Primaria	Felipe Carrillo Puerto	Primaria	Rosalinda Guerrero Gamboa
Primaria	Leonardo G. De la Cruz	Primaria	Litha Peña de Garza
Primaria	Vicente Lombardo Toledano	Primaria	Jesús Pellcastre Vargas
Primaria	Benito Juárez	Primaria	Juan Granados Quevedo
Primaria	La Corregidora	Primaria	Naciones Unidas
Primaria	Vicente Guerrero	Primaria	Ignacio Allende
Primaria	Presidente Adolfo López Mateos	Primaria	Eladio Zavala López
Primaria	El Chamizal	Primaria	Mariano Matamoros
Primaria	Baltasar Díaz Bazán	Sec. Generales	Ermilo Abreu Gómez
Primaria	Marte R. Gómez	Sec. Generales	Ana Teresa Luebbert Gutiérrez
Primaria	Ricardo Flores Magón	Sec. Técnicas	Supervisión 015 Sec. Técnicas
Primaria	Lázaro Cárdenas	Sec. Técnicas	Ciencia y Progreso

Fuente: Secretaría de Educación de Tamaulipas

El monto de las afectaciones según reportó el Subcomité de Daños de este sector ascendió a 7 millones 84 mil 889 pesos. Cabe mencionar que todos los planteles se encontraban asegurados.

- **Infraestructura hidráulica**

Las lluvias ocasionaron graves afectaciones en este sector ya que existen drenes que cruzan las ciudades de Reynosa y Río Bravo, a los cuales no se les dio mantenimiento en los últimos años, así mismo, se construyeron vialidades que obstruían el área hidráulica, disminuyendo drásticamente la capacidad de los mismos, lo que ocasionó que éstos se desbordaran e inundaran a las colonias aledañas. (Ver figuras 2.197 y 2.198).



**Figura 2.197** *Dren El Anhelito, municipio de Reynosa afectado por la acumulación de basura*



**Figura 2.198** *Dren Río Bravo, municipio Río Bravo donde se observó obstrucción por lirio acuático*

Dentro de las primeras acciones que se realizaron para evitar mayores perjuicios fue la instalación de equipos de bombeo para desalojar el agua de las colonias inundadas e inspeccionar los daños en la infraestructura. Una vez detectados los puntos que estaban afectando el rápido desalojo de las aguas en los drenes, se iniciaron los trabajos de limpieza, desazolve y reforzamiento de bordos, así como la destrucción de las obstrucciones.



**Figura 2.299** *Demolición de puente que obstruía el paso del agua en el Dren El Anhelito*



**Figura 2.200** *Desalojo de agua con bomba en la colonia Burocrática*

Así mismo, en coordinación con personal de los servicios de salud del estado (con quienes se sostuvieron nueve reuniones) se realizaron las labores de saneamiento correspondiente a través de 4 brigadas de once personas cada una y cinco vehículos, que en total realizaron 65 monitoreos de cloro residual en el municipio de Río Bravo y 122 en el municipio



de Reynosa; ésto con el fin de verificar que el agua para consumo humano cumpliera con los requerimientos necesarios. (Ver tabla 2.143).

**Tabla 2.143 Labores de saneamiento**

Municipio	Localidades	Saneamiento		Insumos utilizados			Habitantes beneficiados
		Letrinas	Focos Infecciosos	Calhira	Hipoclorito	Plata coloidal	
Río Bravo	9	45	81	2905	10		1 948
Reynosa	39	38	201	6500	65	350	96 860

Fuente: Comisión Nacional del Agua del estado

Se reportó también la demolición de varios puentes que estrechaban o limitaban la capacidad de los drenes, de acuerdo con personal de la CNA. Los puentes fueron construidos por vecinos o empresas privadas sin ninguna asesoría técnica, por lo que se pretende reconstruirlos de acuerdo con las características que estipule la Comisión Nacional del Agua, con el fin de que no vuelvan a representar un problema en el futuro.

En total, el monto de las afectaciones en el sector hidráulico ascendió a más de 50 millones de pesos convirtiéndolo en el sector que mayores perjuicios sufrió. En la tabla 2.144 se puede observar detalladamente la naturaleza de los daños en este sector. Es importante mencionar que dentro de los efectos indirectos se contempla, además de los gastos de operación, la limpieza de cauces, ya que antes de ocurrido el evento había una gran cantidad de basura y de lirio acumulado en los drenes.

**Tabla 2.144 Daños en el sector hidráulico**

Acciones	Daños directos (miles de pesos)	Daños indirectos (miles de pesos)	Total (miles de pesos)
<b>Infraestructura a cargo del Gobierno Federal</b>			
Infraestructura hidroagícola y obras de protección	32,060.8		32,060.8
Gastos de operación y supervisión de infraestructura hidroagícola		961.8	961.8
<b>Infraestructura a cargo de Gobiernos Estatales y Municipales</b>			
Infraestructura de agua potable, alcantarillado y saneamiento estatal	3,666.6		3,666.6
Gastos de operación y supervisión de infraestructura estatal		110.0	110.0
Infraestructura de agua potable, alcantarillado y saneamiento municipal	6,426.0		6,426.0
Infraestructura de protección a centros de población municipal		1,000.0	1,000.0
Gastos de operación y supervisión de infraestructura municipal		222.8	222.8
Demolición y construcción de tres puentes en Río Bravo		7,500.0	7,500.0
Limpieza, desazolve y reposición de bordo Reynosa		4,000.0	4,000.0
Limpieza, desazolve y reposición de bordo en Río Bravo		2,000.0	2,000.0
Insumos de saneamiento		26.2	26.2
<b>TOTAL</b>	<b>42,153.4</b>	<b>15,820.8</b>	<b>57,974.2</b>

Fuente: Comisión Nacional del Agua del estado

### Infraestructura económica

La infraestructura económica, absorbió el 8.8% de los daños totales, principalmente porque las lluvias ocasionaron graves afectaciones en las carreteras a cargo del estado. Los mayores deterioros en este rubro se presentaron en los caminos rurales y carreteras

alimentadoras. En infraestructura eléctrica los daños fueron menores ya que las afectaciones se cuantificaron por un total de 1 millón 400 mil pesos y fueron absorbidas por la dependencia.

- **Sector obras públicas**

Como es habitual en este tipo de fenómenos, uno de los sectores más afectados es el de las carreteras. Debido a las lluvias del 18 de septiembre la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) como responsable federal y la Secretaría de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Ecología (SOPDUE) como el responsable estatal, realizaron el recorrido para elaborar un diagnóstico sobre las principales afectaciones en donde se vieron afectados en total 8 caminos en la red rural en el municipio de Reynosa y 15 caminos en la misma red en el municipio de Río Bravo, lo que afectó a un total de 24, 727 personas (ver figuras 2.201 y 2.202).



**Figura 2.201** Pérdida de revestimiento en camino, que ocasionó incomunicación a la comunidad Galo Álvarez, del municipio de Reynosa. Foto tomada una semana después de las lluvias, cortesía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del estado

**Figura 2.202** Pérdida de material en terraplén de acceso de obra de drenaje que ocasionó incomunicación a una comunidad en el municipio de Río Bravo. Foto tomada días después de las lluvias



A pesar de que fueron más los caminos afectados en el municipio de Río Bravo, el número de kilómetros afectados fue superior en Reynosa (73 km), por lo que este municipio requirió un mayor monto para su recuperación. Los principales perjuicios ocasionados por la lluvia en caminos fueron en la superficie de rodamiento y en la carpeta asfáltica.

El monto total de las afectaciones ascendió a poco más de 10 millones de pesos, de los cuales el 54% lo absorbió el municipio de Reynosa y, el restante, Río Bravo. El total de las afectaciones fue cubierto por el FONDEN ya que ningún camino se encontraba asegurado. La tabla 2.145 muestra detalladamente la naturaleza de las afectaciones en este sector.

Tabla 2.145 Daños en carreteras

Municipio	Localidad	Área y/o población afectada	No. de km afectados	Monto de las afectaciones (miles de pesos)
Reynosa	Santo Domingo, Congregación Garza	239	10.0	986.7
Reynosa	Doroteo Arango-Francisco Villa	400	10.0	731.4
Reynosa	EJ. Congregación Garza-Blanquita -El Grullo-Nevada	320	10.0	703.8
Reynosa	EJ. Congregación Garza-El Tajito	209	3.0	202.9
Reynosa	Los Patitos-Galo Álvarez	126	14.0	1,008.8
Reynosa	Jacalitos	78	3.0	246.7
Reynosa	El Porvenir-Galo Álvarez	236	15.0	1,030.9
Reynosa	Estación Carrizales-EJ. El Guerrero	579	8.0	478.9
				0.0
Río Bravo	Valle Hermoso-Río Bravo	19,446	1.7	1,569.8
Río Bravo	San Fernando-Plan del Alazán	1570	5.0	319.5
Río Bravo	Brecha 24 entre Km. 13.5 y Km. 15.0	122	1.5	194.6
Río Bravo	EJ. La gloria	14	1.0	114.5
Río Bravo	Brecha E-105	10	**	135.8
Río Bravo	Brecha N22 entre E-109 y E-116	227	7.0	690.7
Río Bravo	EJ. 1o de Mayo	57	1.0	92.5
Río Bravo	Pedro Ochoa	242	6.0	107.6
Río Bravo	Ej. Guadalupe Mainero entre N-6 y N-7	16	3.0	190.4
Río Bravo	Buenavista	219	2.0	197.3
Río Bravo	San Francisco	68	2.5	257.0
Río Bravo	EJ. El Rosario	172	1.5	148.0
Río Bravo	Estación Canales-Laguna Seca	177	2.0	197.3
Río Bravo	Santo Domingo, Congregación Garza	194	2.0	197.3
Río Bravo	EJ. 6 de Enero	6	2.0	197.3
<b>Subtotal</b>		<b>24,727</b>	<b>111.2</b>	<b>9,999.7</b>
<b>Gastos de operación</b>				<b>300.0</b>
<b>TOTAL</b>				<b>10,299.7</b>

\*\*\* Se reparó sólo una alcantarilla

Notas:

<sup>1</sup> En el diagnóstico de daños, reportó el arrastre de material y destrucción parcial de superficie de rodamiento a excepción de la localidad Valle Hermoso-Río bravo, en el municipio de Río Bravo en donde sólo se reportó este último daño.

<sup>2</sup> Las acciones de restauración llevadas a cabo fueron refinamiento y reposición de revestimiento.

Fuente: SOPDUE

## Sectores productivos

- **Sector agropecuario**

Las lluvias acaecidas en los municipios de Reynosa y Río Bravo ocasionaron severos daños en varios sectores, sin embargo en lo que se refiere al sector agropecuario el fenómeno resultó benéfico en varios sentidos, ya que se recargaron los mantos acuíferos y se captó una gran cantidad de agua. Así mismo, los productores no reportaron daños en cultivos, ya que el ciclo primavera-verano había concluido. Con las lluvias la tierra quedó lista para el inicio del próximo ciclo otoño-invierno 2006/2007, en alrededor de 715 mil hectáreas, de las cuales 440 mil son de temporal, por lo que se deduce que la precipitación fue benéfica en este sector.

En el sector pecuario se reportaron afectaciones mínimas a causa del fenómeno, que perjudicó a un total de 10 productores, ocasionando daños por poco más de 156 mil pesos (ver tabla 2.146).

Tabla 2.146 Afectaciones en el sector pecuario

Tipo de ganado	Número de productores afectados	Pérdida de ganado	Precio Unitario	Monto (pesos)
Bovinos	2	2	6,000	12,000
Ovinos	2	50	800	40,000
Porcinos	3	50	1,900	95,000
Caprinos	2	11	800	8,800
Aves	1	50	20	1,000
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>163</b>		<b>156,800</b>

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de Tamaulipas

## Conclusiones

Los municipios de Reynosa y Río Bravo conforman un área metropolitana que incluye entre 500 mil y un millón de habitantes. Esto es relevante ya que, tal como lo señala el Consejo Nacional de Población, al fungir como centros de actividad económica y de prestación de servicios a nivel regional, las zonas metropolitanas deberían representar una oportunidad para propiciar el desarrollo económico y social más allá de sus propios límites territoriales; sin embargo, en la mayoría de los casos, la gestión de las ciudades implica la concurrencia de dos o más gobiernos municipales, y en ocasiones estatales, con sus respectivas autoridades, quienes pueden tener planes y proyectos no necesariamente convergentes.

La falta de acuerdos en la atención de los problemas de las metrópolis, las diferencias en la normatividad urbana, las disposiciones administrativas contrapuestas y la ausencia de mecanismos eficaces de coordinación intersectorial e intergubernamental, representan serios obstáculos para el adecuado funcionamiento y desarrollo de las metrópolis, particularmente en lo que se refiere a la planeación y regulación de su crecimiento físico, la provisión de servicios públicos y el cuidado del entorno ambiental. Este es el caso de los municipios de Reynosa y Río Bravo, ya que al ser el sector maquila la principal actividad económica en Reynosa (con casi el 50% de la actividad económica del municipio) la vuelve un polo de atracción, siendo todo un reto responder a la demanda de vivienda y de servicios básicos de la población flotante.

Al igual que en el caso de las lluvias de julio y agosto de 2006 en el municipio de Juárez, Chihuahua, el problema principal fue la falta de infraestructura adecuada para el manejo del agua pluvial, así como la tolerancia de asentamientos irregulares en áreas inundables. Desafortunadamente mientras la falta de planeación y mantenimiento de las ciudades en crecimiento continúe, este tipo de fenómenos seguirán ocasionando graves estragos en la población de menos recursos.

Derivado de los problemas mencionados anteriormente, el sector hidráulico y el sector vivienda, fueron los que sufrieron las mayores afectaciones ya que en conjunto absorbieron el 72.7% (97 millones de pesos), del monto total de los daños a causa de las lluvias.

Cabe destacar que el sector salud reportó la construcción de un hospital sobre el cauce de un arroyo en el municipio de Reynosa, aunque es muy probable que en el futuro sea afectado por un evento similar, no se tiene contemplado reubicarlo. En este caso sólo se buscará realizar medidas para evitar la inundación, como la construcción de bordos y obras de protección.

Esta situación es un ejemplo de lo que se debe evitar, ya que el edificio además de brindar servicios esenciales a la población debería de ser un sitio doblemente seguro, además las pérdidas que podrían presentarse a causa de una inundación podrían ser significativas si llegase a sufrir daños el mobiliario y equipo, entre otras situaciones.

Por último es importante mencionar que, derivado de las entrevistas con funcionarios públicos del estado de Tamaulipas, se comentó que en algunas de las colonias afectadas se vio entorpecida la distribución de los apoyos para atender la emergencia debido a algunas cuestiones políticas.

## 2.2 BAJAS TEMPERATURAS

La temporada invernal inicia en noviembre y se extiende hasta el mes de marzo del siguiente año. Sin embargo, y debido a las características de esta publicación, se ha intentado organizar la información para que se ajuste únicamente a las defunciones registradas en el año 2006.

De acuerdo con lo anterior, las bajas temperaturas en el 2006 cobraron la vida de 100 personas aproximadamente, siendo el estado de Chihuahua el más afectado, donde se presentaron 39 defunciones.

Sin duda, el norte del país es la zona más afectada por este fenómeno, ya que entre los estados de Chihuahua, Sonora, Coahuila, Baja California, Durango y Nuevo León, concentraron el 70% de las muertes reportadas. (Ver tabla 2.147).

**Tabla 2.147 Total de defunciones por bajas temperaturas en el 2006**

Estado	Defunciones
Baja California	4
Coahuila	7
Chihuahua	39
Distrito Federal	1
Durango	3
Hidalgo	6
Jalisco	1
Estado de México	2
Michoacán	2
Nuevo León	3
Puebla	8
Sonora	14
Tlaxcala	4
Veracruz	4
Zacatecas	2

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud y el Centro Nacional de Comunicaciones

Cabe señalar, que el mayor número de muertes asociadas a las bajas temperaturas se debe principalmente a la intoxicación por monóxido de carbono, derivado del mal uso de calentadores; en el 2006 fueron 61 personas las que perdieron la vida por dicho motivo, 35 por hipotermia y 4 por quemaduras. (Ver tabla 2.148).

**Tabla 2.148 Principales causas de defunciones asociadas a las bajas temperaturas**

Concepto	Total
Intoxicación por monóxido de carbono	61
Hipotermia	35
Quemadura	4
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: Secretaría de Salud



**Figura 2.203 Efectos de las bajas temperaturas en varios estados de la República Mexicana**

Fuente: Diarios El Universal y La Jornada

### 2.3 SEQUÍA

La sequía tiene diferentes definiciones dependiendo del punto de vista que se quiera estudiar. Sin embargo, todas convergen en que ésta se asocia a la escasez del agua. En este año, las pérdidas por sequía rebasaron los 75 millones de pesos y afectaron más de 19 mil hectáreas de diferentes cultivos, principalmente de maíz. El número de productores afectados se estimó en poco más de 8 mil.

El estado más afectado por este fenómeno fue Puebla, en donde se concentraron cerca del 60% de los daños. De acuerdo con la información del Fondo para la Atención de Poblaciones Rurales Afectadas por Contingencias Climatológicas (FAPRACC), la superficie afectada fue de 19,730 hectáreas, aproximadamente. (Ver tabla 2.149).

**Tabla 2.149 Resumen de daños ocasionados por la sequía en el 2006**

Estado	Cultivos Afectados	Productores afectados	Superficie afectada (ha)	Monto estimado de daños (millones de pesos)
Michoacán	Maíz y sorgo	1,057	2,624.5	10.2
Puebla	Maíz, frijol y trigo	5,074	11,880.3	45.1
Querétaro	Maíz, frijol, avena y trigo	2,333	5,225.8	19.9
<b>Total</b>		<b>8,464</b>	<b>19,730.6</b>	<b>75.2</b>

Fuente: FAPRACC

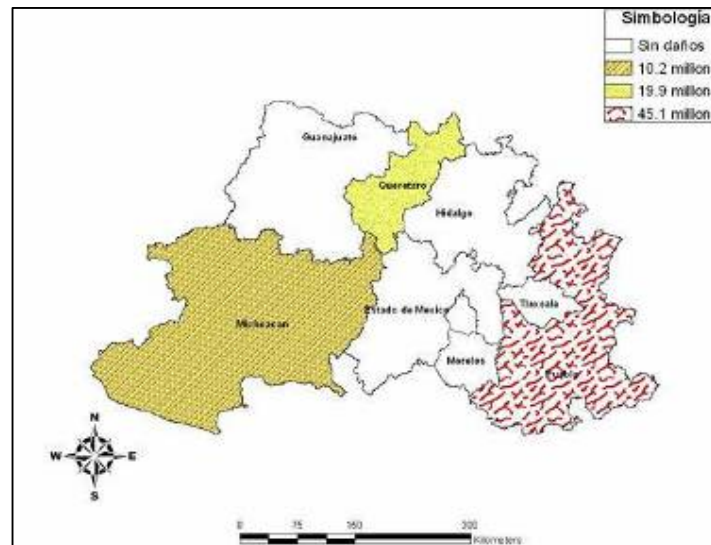




**Figura 2.204** *La muerte de ganado es una de las principales afectaciones que produce la sequía*

Fuente: Diario La Jornada

En la siguiente figura se puede observar que, aparte de Puebla, que fue el estado con más perjuicios, también se presentaron daños en los estados de Michoacán y Querétaro, y que en conjunto presentaron pérdidas económicas por más de 30 millones de pesos. (Ver figura 2.205).



**Figura 2.205** *Distribución del monto de daños ocasionados por la sequía en el 2006*

Fuente: Elaboración propia con información de FAPRACC

## 2.4 OTROS FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Existe otro tipo de fenómenos hidrometeorológicos como son los fuertes vientos, heladas, altas temperaturas y/o golpes de calor, tormentas eléctricas, granizadas y la marea de tormenta, que también ocasionaron pérdidas tanto humanas como económicas. En total se registraron 32 fallecimientos por este tipo de fenómenos, de los cuales 15 fueron ocasionados por tormentas eléctricas, 10 por altas temperaturas y 7 por fuertes vientos. (Ver tabla 2.150).

**Tabla 2.150 Número de muertos por otro tipo de fenómenos hidrometeorológicos**

Fenómeno	Estados afectados	Personas fallecidas
Fuertes vientos	Baja California y Durango	7
Altas temperaturas o golpe de calor	Baja California	10
Tormenta eléctrica	San Luis Potosí, Oaxaca, Chihuahua, Guerrero, Guanajuato y Tlaxcala	15
<b>Total</b>		<b>32</b>

Fuente: Elaboración propia con información del CENACOM

Los fuertes vientos fueron los que ocasionaron un mayor número de pérdidas económicas, específicamente en el estado de Oaxaca, en donde se vieron afectadas más de 5 mil hectáreas de mango pertenecientes a 1,681 productores. Las heladas, también ocasionaron pérdidas económicas importantes, principalmente el cultivo de nopal en la delegación Milpa Alta del Distrito Federal, y los cultivos de guayaba y tomate en el estado de Zacatecas. También las granizadas afectaron varios estados de la República Mexicana, ocasionando daños por poco más de 20 millones de pesos. En lo que respecta al fenómeno de marea de tormenta, se reportó la ocurrencia del mismo en las costas de Guerrero, en donde se registraron olas de hasta 10 metros de altura, que ocasionaron daños en 68 viviendas y pérdidas económicas de poco más de 2 millones de pesos (Ver tabla 2.151).

**Tabla 2.151 Resumen de daños por otro tipo de fenómenos hidrometeorológicos**

Fenómeno	Monto de daños (Millones de pesos)
Fuertes vientos	99.9
Granizadas	20.7
Heladas	65.0
Marea de tormenta	2.4
<b>Total</b>	<b>188.0</b>

Fuente: Elaboración propia con información del FAPRACC y el CENACOM

Además de la pérdida de vidas, y los daños en más de 10 mil hectáreas de cultivos, ocasionados por este tipo de fenómenos, también se presentaron perjuicios en 322 viviendas, mientras que la población afectada fue de 7,613 personas. (Ver tabla 2.152).

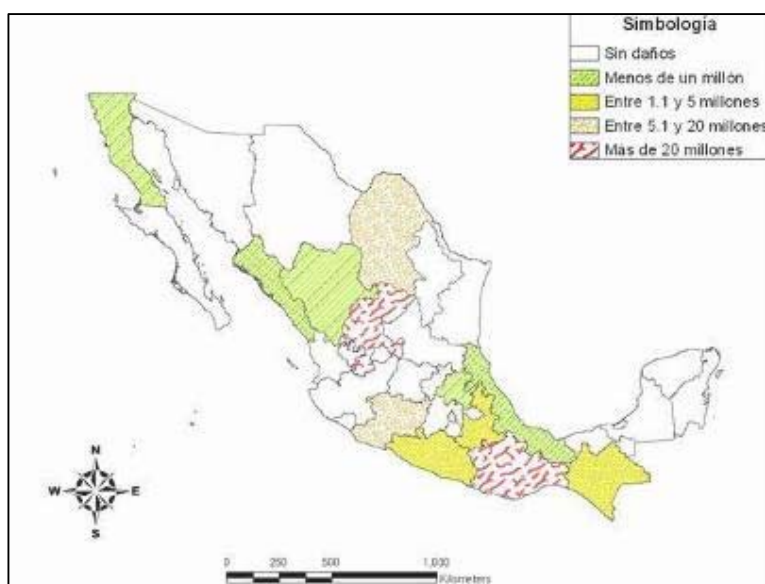
**Tabla 2.152 Estados afectados por otro tipo de fenómenos hidrometeorológicos**

Estado	Muertos	Población afectada (personas) 1/	Viviendas dañadas	Área de cultivo dañada y/o pastizales (h)	Total de daños (millones de pesos)
Baja California	16	16	0	0.0	0.5
Coahuila	0	118	0	247.0	7.5
Chiapas	0	280	54	0.0	1.2
Chihuahua	1	1	0	0.0	0.0
Distrito Federal	0	2,227	0	918.2	6.5
Durango	1	16	3	0.0	0.0
Guanajuato	1	1	0	0.0	0.0
Guerrero	2	301	68	0.0	2.4
Hidalgo	0	6	0	0.0	0.1
Michoacán	0	1,108	10	2,288.3	8.8
Oaxaca	3	1,684	0	5,209.5	98.1
Puebla	0	616	30	878.5	3.7
San Luis Potosí	7	27	0	0.0	0.0
Sinaloa	0	700	140	0.0	0.7
Tlaxcala	1	1	0	0.0	0.0
Veracruz	0	87	17	0.0	0.1
Zacatecas	0	424	0	1,200.4	58.4
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>7,613</b>	<b>322</b>	<b>10,741.9</b>	<b>188.0</b>

1/ Se consideran personas evacuadas, desaparecidas o lesionadas

Fuente: Elaboración propia con información de FAPRACC y el CENACOM

Como es visible, el estado en donde se reportó un mayor número de muertes fue Baja California, en el cual murieron 16 personas, es decir el 50% del total, la mayoría debido a las altas temperaturas registradas en el municipio de Mexicali. En cuanto a pérdidas económicas, el estado de Oaxaca concentró el 52% de los daños, seguido por Zacatecas en donde las pérdidas fueron de poco más de 58 millones de pesos que en términos porcentuales representaron el 31%. (Ver Figura 2.206).



**Figura 2.206** Distribución del monto de daños por otro tipo de fenómenos hidrometeorológicos en el 2006

### III FENÓMENOS GEOLÓGICOS

Dentro de los fenómenos de tipo geológico, se encuentran principalmente los sismos, el vulcanismo y los deslizamientos, así como los que se producen a partir de sismos y deslizamientos submarinos como los tsunamis y/o maremotos. Dentro de este tipo de fenómenos, los que mayores consecuencias dañinas ocasionan sobre la población son los sismos y, en menor medida, las erupciones volcánicas.

Por tratarse de fenómenos poco recurrentes, los daños por fenómenos geológicos durante 2006 fueron mínimos, ya que ascendieron a 29 millones de pesos (cifra que no figura como un porcentaje representativo en el monto total de daños).

A causa de este tipo de fenómenos 31 personas perdieron la vida, el mayor número de muertes se registró por deslizamientos; 11 en el municipio de Santa María Chichotla en el estado de Oaxaca y 10 en el municipio de Mezquital en Durango.

El fenómeno que reportó el mayor número de pérdidas económicas y perjuicios, fue el deslizamiento que se presentó en el municipio de Mezquital en el estado de Durango (ver tabla 3.1).

**Tabla 3.1 Resumen de Afectaciones por fenómenos geológicos en 2006**

Fenómeno	Estado	Municipio	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Área de cultivo dañada y/o pastizales (ha)	Total de daños (millones de pesos)
Agrietamientos	San Luis Potosí	Moctezuma	0	10	2	0	0.08
Derrumbe	Chiapas	Simojovel	2	5	0	0	0
Derrumbe	Chiapas	San Cristóbal	1	1	0	0	0
Derrumbe	Guerrero	Juan R. Escudero	0	0	0	0	0.07
Derrumbe	Guanajuato	León	0	1	0	0	0
Deslizamiento	Chiapas	Pueblo Nuevo Solistahuacán	0	0	0	2	0.16
Deslizamiento	Oaxaca	Santa María Chichotla	11	11	0	0	0
Deslizamiento	Distrito Federal	Cuajimalpa	4	4	0	0	0
Deslizamiento	Durango	Mezquital	10	13	5	0	0.21
Deslizamiento	Puebla	Chiconcuautla	0	120	3	0	0.4
Deslizamiento	Jalisco	Talpa de Allende	3	3	0	0	0
<b>Total</b>			<b>31</b>	<b>168</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0.92</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, desaparecidas y evacuadas

Fuente: Elaboración propia con datos del CENACOM

En la tabla 3.1, se pueden observar a los estados que sufrieron algún daño a consecuencia de un fenómeno de tipo geológico, en la mayoría de los casos, las afectaciones fueron causadas principalmente por deslizamientos de laderas, los cuales originan el arrastre de viviendas, ocasionando el fallecimiento de las personas que se encontraban en ellas.

## IV FENÓMENOS QUÍMICOS

Dentro de los fenómenos químicos existen diferentes manifestaciones tales como incendios, derrames, explosiones y fugas. En el año 2006 los daños por este tipo de eventos ascendieron a 262.5 millones de pesos.

Después de los fenómenos de tipo de hidrometeorológico, los químicos fueron los que ocasionaron más daños en el 2006 (aunque sólo representaron el 5.6% del monto total de los daños).

El número de decesos por este tipo de fenómenos aumentó con relación al 2005, ya que 119 personas perdieron la vida, principalmente a causa de explosiones. En general, los fenómenos químicos ocasionaron más perjuicios que en el 2005, en cuanto a número de decesos se refiere (ver tabla 4.1).

**Tabla 4.1 Comparativa de daños por fenómenos químicos en 2005 y 2006**

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	276,090.9	284.4
2006	119	4,439	223	243,865.2	262.5

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, desaparecidas y evacuadas

Fuente: Elaboración propia con datos del CENACOM y de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Dentro de las varias manifestaciones que se presentan en este tipo de fenómenos, las que mayores perjuicios ocasionaron fueron los incendios forestales, ya que sólo este concepto absorbió el 96% del monto de las afectaciones por fenómenos químicos, como se observa en la tabla 4.2, seguido de los incendios urbanos con el 3.3%. En la tabla también se puede observar un gran número de población afectada, principalmente por fugas e incendios urbanos, así como algunas viviendas afectadas a causa de éstos últimos.

**Tabla 4.2 Resumen de afectaciones por fenómenos químicos en el 2006**

Tipo de fenómeno	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Área de cultivo dañada y/o pastizales (ha)	Total de daños (millones de pesos)
Explosiones	97	277	18	0.0	1.2
Derrames	0	70	0	0.0	8.5
Fugas	3	2,282	0	1.2	0.0
Incendios urbanos	13	1,783	205	0.0	8.8
Incendios Forestales	6	27	0	243,864.0	243.9
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>4,439</b>	<b>223</b>	<b>243,865.2</b>	<b>262.4</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, desaparecidas y evacuadas

Fuente: Elaboración propia con datos del CENACOM y de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

A continuación se presenta un resumen de las principales afectaciones ocasionadas por los fenómenos químicos en el 2006.

## 4.1 INCENDIOS FORESTALES Y URBANOS

### 4.1.1 Incendios forestales

A pesar de que el fuego desempeña un rol importante dentro del ciclo vital de los ecosistemas forestales, al igual que sucede con otros fenómenos naturales, se convierte en un problema a causa de la intervención humana.

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), define a los incendios forestales como la propagación libre y no programada del fuego sobre la vegetación en los bosques selvas y zonas áridas y semiáridas. En gran parte de las ocasiones, el combustible es el factor principal que determina si se inicia o no un incendio, así como la dificultad para controlarlo y la probabilidad de su comportamiento extremo o irregular. Los incendios pueden ser ocasionado por causas naturales, por accidentes, por negligencia o intencionalmente, y se dividen en:

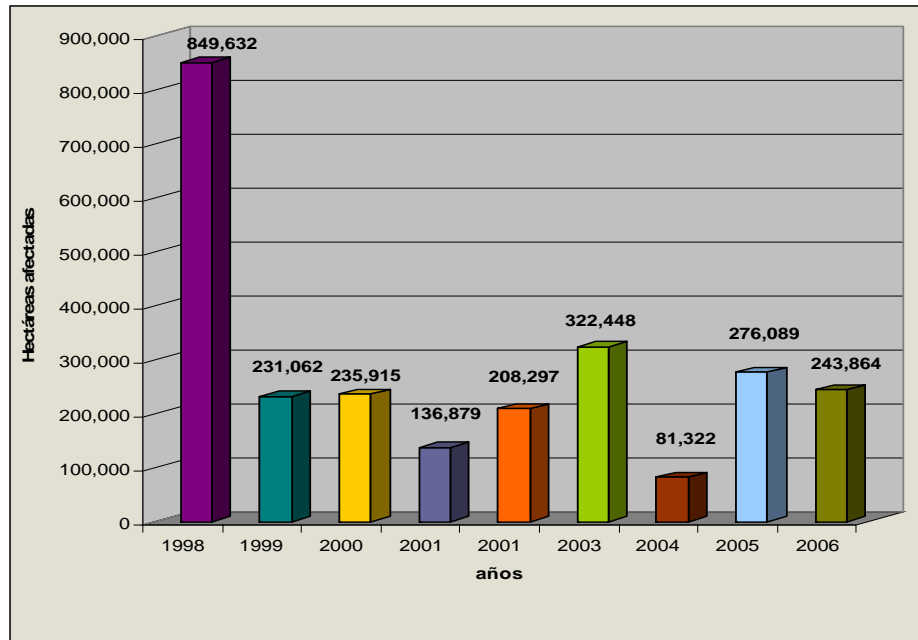
**Incendios permanentes:** en los cuales, el combustible es el factor principal que determina si se inicia o no un incendio, así como la dificultad para controlarlo y la probabilidad de su comportamiento extremo o irregular. En este rubro también se incluyen actividades humanas, ya que según información estadística reportada a la CONAFOR dentro del promedio anual que abarca entre 1998 al 2005, del total de causas de incendios forestales originadas por intervención humana, las actividades agropecuarias aportaron un porcentaje de 44% respecto del total, siguiendo en orden de importancia las causas intencionales (litigios o rencillas) con 19%, fogatas 12%, fumadores 11%, y otras causas que suman en conjunto 14%.

**Incendios transitorios:** los cuales están en cambio constante, y tienen que ver con factores meteorológicos como la temperatura, la humedad relativa, la velocidad, dirección del viento y la lluvia.

De los factores mencionados, los de carácter permanente son el punto de partida para establecer un sistema de predicción de peligro del fuego en áreas forestales. A través de estos factores permanentes o constantes se pueden reconocer las probabilidades de que el fuego se produzca. Los factores inconstantes o transitorios determinarán la evolución de ese peligro.

La figura 4.1 muestra el número de hectáreas afectadas en el país a causa de los incendios desde 1998, año histórico en esta materia, ya que se presentó el mayor número de incendios, llegando a un total de 14,445, los cuales siniestraron una superficie de 850,000 hectáreas y en donde perdieron la vida 71 personas en el combate de los mismos. Los años subsecuentes han mantenido un promedio de poco más de 200 mil hectáreas afectadas por incendios, salvo los años de 2001 y 2004, en los cuales se observa una baja significativa de los mismos.





**Figura 4.1 Número de hectáreas afectadas entre el periodo 1998 – 2006**

Fuente: Comisión Nacional Forestal

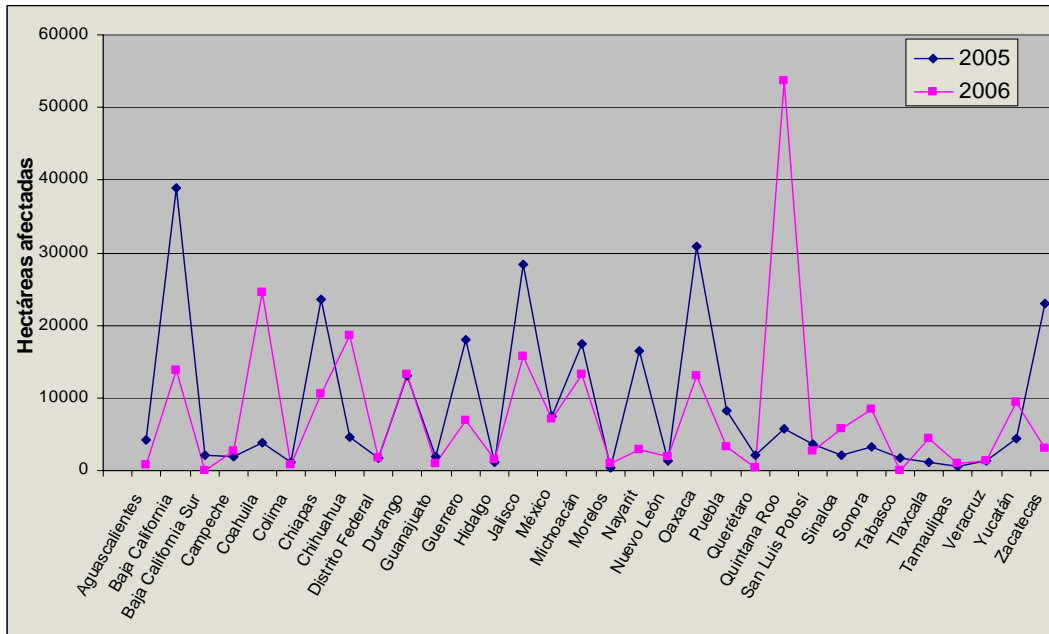
Según datos de la CONAFOR, del 1 de enero al 31 de diciembre de 2006, se registró un total de 8,725 incendios forestales en los 32 estados de la República Mexicana. Al igual que en el año 2005, el Estado de México fue el que presentó una mayor ocurrencia de incendios (1,512).

Desafortunadamente se presentaron afectaciones en la población, ya que el Centro Nacional de Comunicaciones (CENACOM), reportó seis decesos a causa de incendios forestales en el 2006: una persona en el municipio de Huamantla, Tlaxcala; cuatro personas en diversos municipios de Oaxaca y una persona en el estado de Quintana Roo.

Así mismo, el CENACOM reportó 20 evacuados en el municipio de Arteaga, en el estado de Coahuila, como medida preventiva a causa de un incendio.

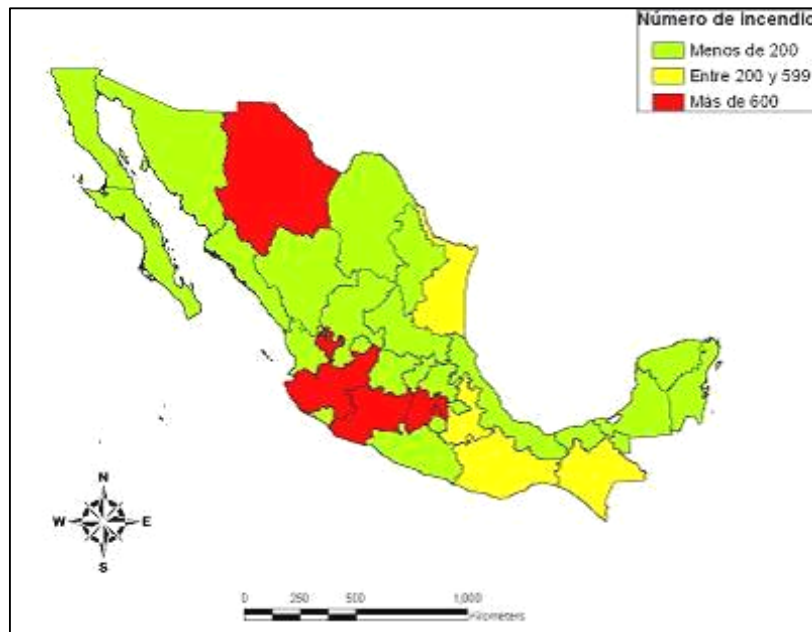
En cuanto al número de hectáreas afectadas, en la República Mexicana durante el año 2006, fueron siniestradas a causa de incendios 243 mil hectáreas, en su mayoría de arbustos y matorrales (48% de las hectáreas afectadas), seguidas por los pastizales (35% de los daños).

La figura 4.2 muestra un comparativo sobre las hectáreas afectadas en los 32 estados en el año 2005 y en el año 2006. En este último año, se muestra una disminución en la ocurrencia de incendios en la mayoría de los estados, salvo en Quintana Roo, que en el año 2006 registró un incremento significativo en materia de incendios, debido en gran medida a materia dejada por los huracanes Emily y Wilma en el 2005.



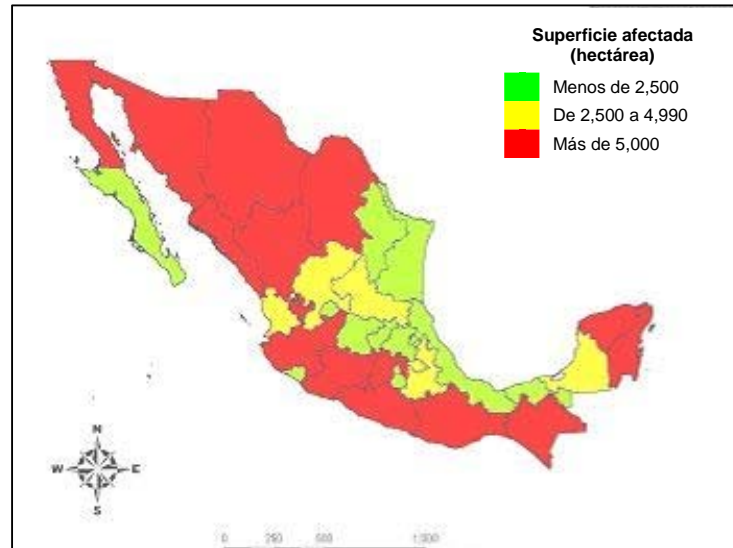
**Figura 4.2 Comparativo de hectáreas afectadas por entidad federativa en 2005 y 2006**

Para la CONAFOR, los estados que rebasaron los 600 incendios en el 2006 son considerados con alta incidencia de siniestros; en este rubro se encuentran los estados de México, Distrito Federal, Michoacán, Chihuahua y Jalisco como lo muestra la figura 4.3.



**Figura 4.3 Incidencia de Incendios en México durante 2006**

En el caso del número de hectáreas siniestradas, los estados con más de 5 mil hectáreas perjudicadas se consideran con un impacto alto, este es el caso de 14 estados de la República Mexicana como se muestra en la figura 4.4.



**Figura 4.4 Impacto de los incendios según número de hectáreas afectadas en 2006**

De los incendios reportados, el 82.6% (7,210) de los siniestros se controlaron durante el primer día de combate, y el 64.5 % (5,629) de los mismos tuvieron una extensión no mayor a las 5 hectáreas, como se observa en las tablas 4.3 y 4.4.

**Tabla 4.3 Duración de los incendios en el 2006**

Duración de los incendios (días)	1	2 a 3	4 a 7	mayor de 7	Total
Número de incendios	7,210	1,158	250	107	8,725
Porcentaje	82.6	13.3	2.9	1.2	100.01

Fuente: CONAFOR

**Tabla 4.4 Tamaño de los incendios en el 2006**

Tamaño de los incendios (ha)	Menor o igual que 5	6 a 10	11 a 20	21 a 50	Mayor de 51	Total
Número de incendios	5,629	1,131	688	622	655	8725
Porcentaje	64.5	13.0	7.9	7.1	7.5	100.0

Para el combate a los incendios, la CONAFOR reportó la participación de diversas dependencias en los 32 estados de la República Mexicana, la misma CONAFOR, la SEDENA y personal del gobierno de los estados entre ellas; en total participaron poco más de 231 mil personas en el combate a incendios. (Tabla 4.5).

**Tabla 4.5 Personal participante en el combate a incendios en la República Mexicana en 2006**

Diverso personal de los estados	Personal de la CONAFOR	SEDENA	Gobiernos de los estados	Otras dependencias	Sector social y privado	Total
43,620	21,678	85,354	842	842	78,792	231,128

Fuente: CONAFOR

El monto de las afectaciones a causa de los incendios forestales durante 2006 se cuantificó en 243.7 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.

La tabla 4.6 muestra un resumen de las afectaciones por incendios forestales, se puede observar que el estado que mayores pérdidas presentó fue el de Quintana Roo. Así mismo, se puede constatar que el mayor número de hectáreas afectadas correspondió a arbustos y matorrales.

**Tabla 4.6 Resumen de daños por estado por incendios forestales en 2006**

Estado	Pastizal	Arbolado adulto	Renuevo	Arbustos y matorrales	Superficie afectada (ha)	Total de daños (millones de pesos)
Aguascalientes	476.0	13.0		192.5	681.5	0.7
Baja California	1,280.8	149.5		12,307.4	13,737.7	13.7
Baja California Sur	11.0	42.5		8.5	62.0	0.1
Campeche	14.0	2,641.0			2,655.0	2.7
Coahuila	7,464.1	1,732.1		15,279.3	24,474.4	24.5
Colima	145.0	81.0	7.0	579.5	812.5	0.8
Chiapas	8,030.0	451.3	175.5	1,828.3	10,485.0	10.5
Chihuahua	11,633.2	506.3	1,957.8	4,407.5	18,504.7	18.5
Distrito Federal	1,367.7		184.1	142.3	1,694.1	1.7
Durango	7,822.0	71.0	283.0	5,052.0	13,228.0	13.2
Guanajuato	600.0	38.0	48.0	248.0	934.0	0.9
Guerrero	3,197.0		730.5	3,034.0	6,961.5	7.0
Hidalgo	784.5		60.1	604.5	1,449.0	1.4
Jalisco	2,590.0	1,376.0	627.0	11,217.0	15,810.0	15.8
México	2,269.8	108.0	709.2	3,985.8	7,027.8	7.0
Michoacán	5,001.5	1,319.0	1,339.8	5,515.3	13,175.6	13.2
Morelos	269.3		18.0	601.0	888.3	0.9
Nayarit	1,438.0	40.0	55.0	1,390.0	2,923.0	2.9
Nuevo León	92.5	168.0	2.0	1,738.0	2,000.5	2.0
Oaxaca	4,846.0	1,779.0	1,607.5	4,864.3	13,096.8	13.1
Puebla	1,611.3	54.0	85.5	1,555.5	3,306.3	3.3
Querétaro	222.0	4.0	0.5	120.5	347.0	0.3
Quintana Roo	5,026.0	18,775.0	185.5	29,632.0	53,618.5	53.6
San Luis Potosí	1,026.3	5.0	80.0	1,635.3	2,746.5	2.7
Sinaloa	3,402.0	199.0	478.0	1,608.5	5,687.5	5.7
Sonora	8,419.5	71.0	15.0		8,505.5	8.5
Tabasco		1.0			1.0	0.0
Tlaxcala	1,690.0	433.0	200.0	2,070.0	4,393.0	4.4
Tamaulipas	585.0	15.5	48.0	297.0	945.5	0.9
Veracruz	484.3		21.3	799.5	1,305.0	1.3
Yucatán	1,615.0	2,856.0	25.0	4,893.0	9,389.0	9.4
Zacatecas	1,753.8	147.8	99.0	971.5	2,972.1	3.0
<b>Total</b>	<b>85,167</b>	<b>33,077</b>	<b>9,042</b>	<b>116,578</b>	<b>243,864.0</b>	<b>243.7</b>

Fuente: Comisión Nacional Forestal

Como se mencionó, Quintana Roo fue el estado que resintió en mayor grado los efectos de los incendios, ya que su superficie afectada correspondió al 22% del total de hectáreas siniestradas; le siguieron en afectaciones Coahuila, Chihuahua, Jalisco y Baja California, como se observa en la tabla 4.7.

**Tabla 4.7 Estados con mayor superficie afectada por incendios en 2006**

Entidad	Hectáreas
Quintana Roo	53,619
Coahuila	24,474
Chihuahua	18,505
Jalisco	15,810
Baja California	13,738
Suma	126,146
Otras	117,718
<b>Total</b>	<b>243,864</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la Comisión Nacional Forestal

Cabe resaltar el hecho de que en 2005, los huracanes Emily y Wilma impactaron en el estado de Quintana Roo, debido a esto, se realizó una evaluación del riesgo de incendios forestales para el 2006<sup>15</sup>. El informe indicó que más de 865 mil hectáreas se encontraban en peligro en los cinco municipios del norte del estado debido de los materiales derivados del impacto de los huracanes.

De las 53 mil 600 hectáreas afectadas en todo Quintana Roo en el 2006, según información de la CONAFOR, del estado y del CENACOM, la distribución de los daños fue como se muestra en la tabla 4.6, siendo el municipio más afectado el de Benito Juárez con más del 77% de las hectáreas afectadas del total en la entidad. La evaluación del periodo 2005-2006 identificó cerca de 200 mil hectáreas en riesgo en este municipio.

**Tabla 4.8 Distribución municipal de hectáreas afectadas en Quintana Roo a causa de incendios forestales en 2006**

Municipio	No. de incendios	Hectáreas afectadas
Benito Juárez	36	41,459.50
Lázaro Cárdenas	13	10,106
Othón P. Blanco	40	1,475
José María Morelos	23	290
Felipe Carrillo Puerto	10	168
Solidaridad	16	81.5
Isla Mujeres	3	29.5
Cozumel	1	5.5
<b>Total</b>	<b>142</b>	<b>53,615.00</b>

Fuente: Comisión Nacional Forestal y Centro Nacional de Comunicaciones

Gracias a la evaluación antes mencionada, en el estado de Quintana Roo se implementó un programa operativo para la temporada de incendios 2006, con el cual disminuyó significativamente el número de hectáreas afectadas en riesgo por incendio.

#### 4.1.2 Incendios industriales y urbanos

Entre las causas más comunes por las que se presentan los incendios urbanos, se encuentran los 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 falta de precaución en el uso de sustancias peligrosas son causa de incendios de este tipo.

Así mismo, se presentan incendios industriales que, como su nombre lo indica, son aquellos incendios no controlados, de grandes proporciones, que pueden presentarse en plantas e

<sup>15</sup> Evaluación del Riesgo de Incendios Forestales por el Huracán Wilma 2005, Quintana Roo, CONAFOR, Enero de 2006.

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>16</sup>.

Los incendios industriales que se presentan en zonas de alta densidad poblacional implican mayores riesgos, por ello, la preparación y colaboración ciudadana adquiere mayor importancia y valor, dado que el desarrollo urbano y su convivencia con zonas industriales implica incongruencia, por la mezcla de establecimientos industriales peligrosos con mercados, escuelas y zonas habitacionales<sup>17</sup>.

En el 2006, el número de decesos fue de 13, principalmente por incendios en viviendas; este número disminuyó respecto al año anterior, en el que se presentaron 23 muertes. En total se tuvieron 1,783 personas y 205 viviendas afectadas a causa de incendios.

Las entidades que presentaron una mayor incidencia de incendios fueron el Distrito Federal y Guanajuato con cuatro, respectivamente. Baja California y Coahuila, fueron las entidades que mayores pérdidas económicas reportaron debido a que fueron afectadas varias viviendas. El monto total de las afectaciones por incendios se estimó en 8.79 millones de pesos, como se aprecia en la tabla 4.9.

**Tabla 4.9 Resumen de daños por incendios urbanos en 2006**

Estado	Muertos	No. de Incendios	Población afectada (personas) <sup>17</sup>	Viviendas dañadas	Total de daños (millones de pesos)
Baja California	3	2	266	60	2.50
Coahuila	0	1	600	120	5.00
Distrito Federal	0	4	78	0	0.29
Guanajuato	0	4	165	0	0.00
Guerrero	0	2	41	7	0.29
Jalisco	0	1	3	0	0.00
Estado de México	0	3	129	0	0.00
Michoacán	4	3	80	16	0.67
Morelos	0	2	354	0	0.00
Nuevo León	0	2	13	0	0.00
Sinaloa	0	1	11	0	0.00
Tamaulipas	0	1	0	0	0.00
Veracruz	6	1	8	1	0.04
Yucatán	0	1	35	1	0.00
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>1783</b>	<b>205</b>	<b>8.79</b>

<sup>17</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas

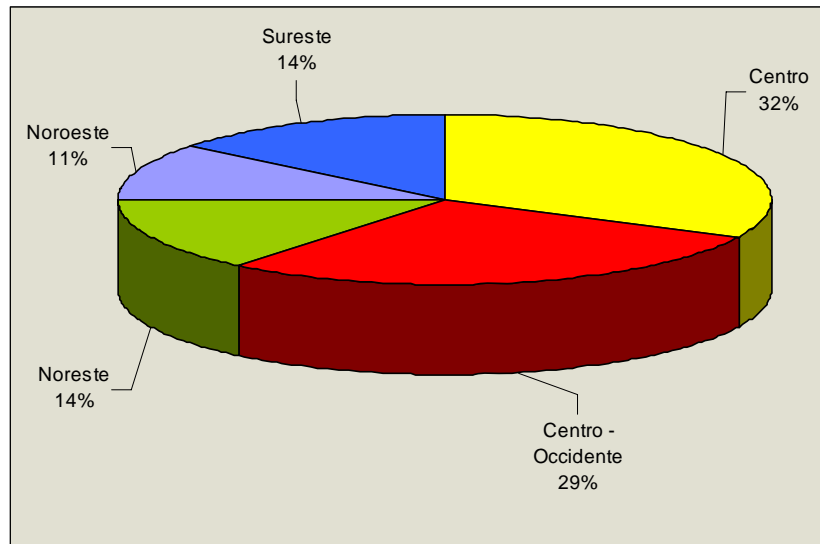
Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Centro Nacional de Comunicaciones

A nivel de regiones, del total de incendios urbanos registrados, al igual que en 2005 continuó la tendencia en la que el mayor porcentaje de éstos (32%), se presentó en la región Centro, ya que en ella se encuentran el Distrito Federal y el estado de México, en dónde se concentra un gran número de industrias y un alto porcentaje de población. La región Centro – Occidente fue la segunda más afectada en cuanto al total de incendios urbanos con un porcentaje del 29%. (Figura 4.5).

<sup>16</sup> CENAPRED, Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México, SEGOB, Primera edición México, 2001, p.p. 162-202.

<sup>17</sup> Op. Cit.





**Figura 4.5 Porcentaje de incendios urbanos por región<sup>18</sup>**

#### 4.2 EXPLOSIONES

El 2006 será recordado por el desastre minero de “Pasta de Conchos”, en San Juan de Sabinas, en la región de Nueva Rosita de Coahuila (ver figura 4.6), ocurrido el 19 de enero. La mina pertenece a la Industrial Minera México, S.A. de C.V. que opera en esa región desde 1985.



**Figura 4.6 Ubicación de la mina Pasta de Conchos**

<sup>18</sup> Las regiones de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2000 – 2006 se encuentran conformadas por la **Región Centro**: Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo. **Región Centro- Occidente**: Jalisco, Michoacán, Colima, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. **Región Noreste**: Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua y Durango. **Región Noroeste**: Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora. **Región Sureste**: Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Cabe destacar el hecho de que la mayor parte de la industria minera, se concentra en la región norte del país, destacando los estados de Coahuila y Sonora, por la diversidad y concentración de los minerales más importantes. Coahuila es el primer lugar en la producción de Carbón, Sulfato de Magnesio y de Sodio, entre otros minerales, y el segundo lugar en la producción de Fierro, Fluorita y Barita<sup>19</sup>.

La región carbonífera de Coahuila se extiende a lo largo y ancho de 16 mil 540 kilómetros cuadrados, cuenta con unas 126 minas y pocitos de los que solamente 5 tienen sistemas de excavación relativamente modernos. La región está poblada por aproximadamente 160 mil personas, de las cuales el 40 por ciento se dedica a labores relacionadas con la minería directa o indirectamente.

La minería es una fuente de empleos muy importante en el estado de Coahuila, ya que según el informe de la Minería Mexicana 2006, en esta entidad 1,826 personas se integraron a la planta laboral del sector minero en el 2005.

Según información del estado de Coahuila, la mina Pasta de Conchos es una de las 126 que se explotan en la región, y aporta carbón para las plantas generadoras de electricidad Carbón 1 y Carbón 2, instaladas en el municipio de Nava, Coahuila; el suministro eléctrico de éstas sirve para encender 13 de cada cien focos en el territorio nacional.

La madrugada del 19 de febrero de 2006, una explosión en la mina sepultó a sesenta y cinco trabajadores, en tanto que 13 obreros sufrieron heridas y fueron hospitalizados. Durante las labores de rescate se presentó el deceso de un bombero. A un año de la tragedia, sólo se ha podido rescatar el cuerpo de uno de los mineros sepultados, y no se han podido esclarecer las causas de la explosión, ya que en algunos casos se menciona la falta de mantenimiento y, en acusaciones de mayores consecuencias, a la falta de supervisión de la seguridad en la mina. Finalmente, no fue posible estimar el monto de las pérdidas económicas que ocasionó la tragedia, aunque sin lugar a dudas el impacto social generó las mayores consecuencias.



**Figura 4.7 Mina pasta de conchos**

Fuente: Proceso y Milenio

Las explosiones también afectaron a otros estados de la República; en el 2006 éstas fueron originadas en su mayoría, por la explosión de artificios pirotécnicos en talleres clandestinos, o por mal manejo de los mismos.

<sup>19</sup>Secretaría de Economía, Informe de la Minería Mexicana 2006.

La entidad que mayores perjuicios sufrió a causa de las explosiones fue el Estado de México, ya que en 8 de sus municipios fallecieron ocho personas, en su mayoría por explosiones a causa de juegos pirotécnicos, y fue afectado un total de 61 personas.

En suma, las explosiones ocasionaron el deceso de 97 personas, afectaron a 18 viviendas y 29 municipios, finalmente las pérdidas a causa de este fenómeno ascendieron a 1.23 millones de pesos (ver tabla 4.10).

**Tabla 4.10 Resumen de afectaciones por explosiones 2006**

Estado	Muertos	Municipios afectados	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Total de daños (millones de pesos)
Coahuila	66	3	84	0	0.00
Chihuahua	1	1	58	10	0.12
Guanajuato	1	4	15	6	0.17
Guerrero	0	1	4	0	0.00
Hidalgo	0	1	1	0	0.00
Jalisco	2	1	10	1	0.01
Estado de México	15	8	61	0	0.31
Nuevo León	1	1	1	0	0.00
Oaxaca	2	1	3	0	0.00
Puebla	1	1	2	0	0.00
San Luis Potosí	0	1	3	1	0.01
Sonora	0	1	1	0	0.34
Tabasco	0	1	9	0	0.00
Tamaulipas	1	1	2	0	0.27
Tlaxcala	0	2	3	0	0.00
Veracruz	7	1	20	0	0.00
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>29</b>	<b>277</b>	<b>18</b>	<b>1.23</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Centro Nacional de Comunicaciones

#### 4.3 DERRAMES

De acuerdo con los reportes del CENACOM, no se registraron pérdidas significativas en el 2006 a causa de este fenómeno. Sólo el estado de Jalisco reportó 64 personas evacuadas de una empresa fabricante de hielo en la cual se derramó amoníaco, lo que provocó la intoxicación de 8 personas.

En lo que a pérdidas materiales se refiere, en el municipio de Altamira en Tamaulipas, se registró un derrame de gasoleo de aproximadamente 1 millón 500 mil litros, afectando 3 kilómetros a lo largo de la carretera Madero – Cadereyta; las pérdidas económicas en este caso se estimaron por 6.8 millones de pesos.

En total se cuantificaron daños por derrames por un total de 8.54 millones de pesos, como se puede observar en la tabla 4.11.

**Tabla 4.11 Resumen de Daños por derrames en 2006**

Estado	Municipio	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Total de daños (millones de pesos)
Hidalgo	Ixmiquilpan	0	0.275
Hidalgo	Jacala de Ledesma	1	0.070
Veracruz	Las Choapas	0	0.028
Veracruz	Sayula de Alemán	0	1.136
Chiapas	Ocozocoautla	0	0.093
Tamaulipas	Altamira	0	6.870
Jalisco	Guadalajara	64	0.000
Tabasco	Huimanguillo	0	0.002
Sonora	Hermosillo	5	0.000
Veracruz	Veracruz	0	0.002
Guanajuato	Irapuato	0	0.072
<b>Total</b>		<b>70</b>	<b>8.548</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Centro Nacional de Comunicaciones

#### 4.4 FUGAS

Afortunadamente durante el 2006, los daños ocasionados por fugas no fueron significativos ya que las pérdidas económicas apenas fueron del orden de los 22 mil pesos. Sin embargo, este fenómeno ocasionó la muerte de 3 personas.

En el estado de Veracruz, en el municipio de Coatzacoalcos, se registró una fuga de vapor en una planta del complejo petroquímico La Cangrejera, ocasionando el fallecimiento de dos personas.

Otro evento que ocasionó el deceso de una persona ocurrió en el municipio de Navolato Sinaloa, en donde se registró una fuga de amoníaco en los sistemas de refrigeración de una empresa empaquera de mangos. Por tal motivo, fue evacuado un total de 250 personas, de las cuales 4 presentaron intoxicación y fueron trasladadas al hospital.

En resumen, un total de seis estados y ocho municipios fueron afectados por fugas como se observa en la tabla 4.12.

**Tabla 4.12 Resumen de daños por fugas en 2006**

Estado	Municipio	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Área de cultivo dañada y/o pastizales (ha)	Total de daños (millones de pesos)
Veracruz	Coatzacoalcos	2	2	0	0
Morelos	Cuernavaca	0	1	0	0
Tamaulipas	Altamira	0	450	0	0
Tabasco	Cunduacán	0	0	1.2	0
Tabasco	Jalapa	0	0	0	0.022
Sinaloa	Escuinapa	0	250	0	0
Sinaloa	Navolato	1	1,559	0	0
Distrito Federal	Cuauhtémoc	0	20	0	0
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>2,282</b>	<b>1.2</b>	<b>0.022</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Centro Nacional de Comunicaciones



En la mayor proporción de las personas fallecidas en accidentes carreteros estuvieron involucrados autobuses de pasajeros en distintos puntos de la República Mexicana. Quizá el evento que más se recuerda fue el ocurrido el 17 de abril de 2006 en la carretera México – Veracruz, en la zona conocida como Cumbres de Maltrata, en donde se presentó la volcadura y caída de un camión de pasajeros a un barranco de 200 metros de profundidad, lo que ocasionó el deceso de 57 personas y 3 lesionados, la mayoría feligreses del grupo evangélico Pentecostés que volvían después de acudir a un congreso en la ciudad de Tequila, Jalisco. Cabe mencionar que el autobús iba con sobrecupo.

Otro accidente de similares condiciones, ocurrió en la carretera San Luis – Río Verde, el 6 de Mayo de 2006, en el estado de San Luis Potosí, cuando un autobús de pasajeros chocó contra un cerro tras la ponchadura de un neumático, dejando un saldo de 25 personas muertas y nueve lesionadas.

Sólo estos dos sucesos descritos anteriormente sumaron 83 muertes que, si se relacionan con el total de muertes registradas, representan una cuarta parte, es decir, el 25.8%. Lo anterior, muestra cómo este tipo de fenómenos aporta gran cantidad de muertos a la estadística sobre desastres y los fenómenos que lo integran.

Los eventos que presentaron un mayor monto de daños fueron los relacionados a accidentes en los cuales se transportaban sustancias químicas con alto valor en el mercado y que, afortunadamente, sus afectaciones no fueron más allá de la pérdida de la mercancía. Como ejemplo de ello, se encuentra la volcadura de una pipa que contenía más de 25 mil litros de ácido sulfúrico en el municipio de Mante, en el estado de Tamaulipas, a finales de junio de 2006.

Por otra parte, durante el 2006, ocurrieron una serie de sucesos de índole político que a pesar de que escapan del análisis de este libro, los resultados sí se enmarcan en el aspecto del análisis de los fenómenos socio organizativos como son los plantones y las concentraciones masivas de población, los cuales produjeron pérdidas económicas que, si bien son difíciles de cuantificar por no tener metodologías establecidas para ello, sí se tiene una estimación de parte de los propios afectados.

Estos fenómenos fueron, en primer lugar, el plantón de manifestantes por parte de la Coalición por el Bien de Todos, en la Avenida Reforma de la Ciudad de México, producto del descontento por los resultados del proceso electoral del 2 de julio de 2006, el cual originó la instalación de campamentos en el corredor turístico Reforma- Centro Histórico, afectando precisamente al sector turístico que se encuentra establecido en el lugar. Por otro lado, el bloqueo de la capital del estado de Oaxaca, iniciado el 22 de mayo por maestros de la sección 22 del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), al que posteriormente, se unieron los integrantes de la Asamblea Popular del Pueblo de Oaxaca (APPO), a causa de la demanda de un aumento salarial, a la que posteriormente se unió la protesta en contra de la reforma educativa, así como la petición de destitución de Ulises Ruiz, gobernador del estado de Oaxaca.

En el caso del plantón de la avenida Reforma, las repercusiones se presentaron fundamentalmente en el sector turístico, el cual fue afectado por espacio de 64 días. En este sentido, fueron perjudicados los servicios y consumos turísticos, incluyendo la cancelación de reservaciones, pérdidas en comercios establecidos en la zona y, por último, las pérdidas de empleos fijos como resultado de la captación de menores ingresos por parte de las empresas y comercios. Este último efecto fue quizá el que, desde el punto de vista social, tuvo mayores consecuencias.

Fuentes del sector privado calcularon pérdidas por más de 4,800 millones de pesos (unos 480 millones de dólares), así como la pérdida de 5,800 empleos formales, tanto en el sector



turístico como en el restaurantero, en los 64 días que duro el plantón sobre la mencionada avenida.

Derivado de este hecho, el gobierno capitalino otorgó apoyos que fueron dirigidos a los prestadores de servicio del corredor Reforma-Centro Histórico, cuyos objetivos eran: garantizar los servicios que prestan los hoteles y zonas turísticas de la zona, amortiguar las pérdidas por el plantón y determinar si había algún daño económico.

En este sentido, los apoyos fueron de índole fiscal con respecto al pago de impuestos, predial, y estímulos al impuesto sobre la nómina (se eximió a restaurantes y hoteles del pago del 2%). Así también, se brindaron estímulos en la prestación de servicios de hospedaje, y fueron otorgadas líneas de crédito especial con tasa preferencial del 10% sobre saldos insolutos y periodo de gracia de tres meses.

En el caso del bloqueo en la capital de Oaxaca, los resultados no fueron distintos. El sector más afectado fue el turístico, debido a la cancelación de la Guelaguetza, la festividad más importante del estado. El sector privado del estado calculó que, después de poco más de dos meses, el saldo de los bloqueos dejó pérdidas de 600 millones de pesos, tanto en ventas como en los gastos operativos del sector turístico, así como la pérdida de mil empleos directos en dicho sector.

Por último, cabe mencionar que, si bien los efectos de estos dos fenómenos fueron importantes, los montos analizados no fueron contemplados para la suma de los efectos de los principales desastres del 2006, ya que fueron cantidades calculadas por los grupos que fueron afectados, sin ninguna metodología conocida y sin cifras oficiales. Sin embargo, los efectos sociales fueron los que mayores perjuicios arrojaron, y que en muchas ocasiones son los más difíciles de cuantificar.

Como se mencionó anteriormente, el fenómeno que mayores daños económicos ocasionó en cuanto a fenómenos sociorganizacionales se refiere, se originó en el Lago Mayor del Bosque de Chapultepec, que se localiza dentro de la segunda sección del bosque del mismo nombre, en la Delegación Miguel Hidalgo, del Distrito Federal.

Según información emitida por la Secretaría de Medio Ambiente del D.F.<sup>20</sup>, el 5 de junio de 2006 se presentó un problema en una porción del fondo del tanque de almacenamiento del Lago Mayor. El fenómeno se asoció a un proceso de filtración de agua que desde el fondo del tanque de almacenamiento mayor, y la oquedad de la mina, donde al establecerse el flujo que alcanzó la bóveda del túnel, provocó el lavado de material fino conformado por el relleno localizado entre la losa del fondo del tanque y el terreno natural, hasta acelerar el desarrollo de la socavación debajo de la estructura del tanque.

La pérdida de agua aunada a que la zona está asociada a minas, ocasionó que dentro de estructuras subterráneas cercanas, en particular el túnel del interceptor poniente, sufriera daños en su revestimiento. El daño se debió a que el flujo de agua y material colapsado que se perdió en el tanque de almacenamiento del Lago Mayor, golpearon contra el túnel desprendiendo un pedazo del mismo, originándole con ello un hueco de aproximadamente 40 cm.

Para resolver el problema, se llevaron acciones inmediatas como el aseguramiento de la zona, el retiro de azolve, el relleno con material compactado y la reconstrucción de losas de concreto, entre otras acciones. Finalmente, para llevar a cabo las obras de rehabilitación del tanque, fueron necesarios dos y medio meses, con un costo de 23.6 millones de pesos.

<sup>20</sup> Viernes 18 de agosto de 2006, Secretaría del Medio Ambiente, información disponible en <http://www.sma.df.gob.mx/sma/modules.php?name=News&file=article&sid=368>.

En el año 2006, CENAPRED, a través de la Subdirección de Ingeniería Estructural y Geotecnia, y la Subdirección de Riesgos Geológicos, realizó dos visitas, con el fin de evaluar la naturaleza de los fenómenos y emitir recomendaciones para su mitigación. Estos fenómenos se describen a continuación.

### **Flujo de suelos y rocas en el cerro de Necaxaltepec, Municipio de Juan Galindo Necaxa, Estado de Puebla.<sup>21</sup>**

El 7 de septiembre de 2006, alrededor del medio día, ocurrió un deslizamiento de suelos y rocas en la ladera del cerro Necaxaltépetl, catalogado geotécnicamente como un flujo o avalancha de suelos y rocas, impactando a ocho vehículos que transitaban por la carretera México-Tuxpan.



**Figura 5.2 Ubicación del municipio de Necaxaltepec**

Una parte del deslizamiento se prolongó por aproximadamente 20 m sobre el puente de acceso a la localidad de Juan Galindo Encasa, ocasionando la muerte de 4 personas, además de varias personas lesionadas que fueron atendidos en hospitales cercanos, como el de Huauchinango, Puebla.



**Figura 5.3 Vehículos afectados a causa del deslizamiento**

Fuente: Periódico Reforma

<sup>21</sup> Información elaborada por el Ing. Leobardo Domínguez M. y el Dr. Manuel Mendoza L. de la subdirección de estructuras y Geotecnia para la elaboración de comunicado.

El deslizamiento ocurrió en las inmediaciones de la Sierra Norte de Puebla en las faldas de un cerro que se utilizaba como banco de materiales, muy cerca del vaso y de la cortina de la presa Necaxa. Las causas del deslizamiento se relacionaron con las actividades de explotación del banco de materiales, con la temporada de lluvias y con el tipo de rocas que predominan en la región.

Se trata principalmente de rocas calizas y algunos afloramientos de lutitas, cuarcitas y mármol. Son materiales que por sus características físico-químicas, son susceptibles de ser alterados superficialmente por los cambios del clima y de la temperatura. Así mismo, fueron plegados y fracturados en capas profundas por los esfuerzos tectónicos de la región.

Por lo anterior, se emitió una serie de recomendaciones, por parte de los especialistas del CENAPRED. Dentro de las principales, se recomendó reponer un espacio en la base del cerro, como el que existía antes del deslizamiento del 7 de septiembre, y la realización de obras de captación y desvío de agua, tanto en la base del deslizamiento, como en la parte alta del cerro. Así mismo, se resaltó la necesidad de un estudio de riesgo global que involucre aspectos geológicos, geotécnicos, geomorfológicos, hidrometeorológicos y sociales; no sólo en el sitio afectado sino extenderlo hacia otras zonas vecinas y otros bancos de materiales que estén siendo explotados en la región.

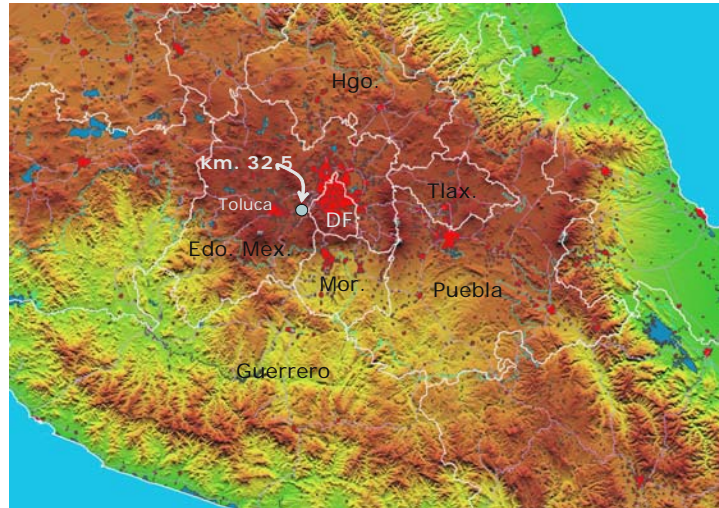
#### **Desprendimiento de suelos y rocas en la ladera aledaña al km 32.5 de la carretera de cuota México – Toluca, Municipio de Ocoyac, Estado de México.<sup>22</sup>**

El día 24 de septiembre de 2006, alrededor de las 20:30 horas, ocurrió un deslizamiento superficial de suelos y rocas en la ladera aledaña al kilómetro 32.5 de la carretera de cuota México - Toluca. De acuerdo con información de la Dirección Estatal de Protección Civil (DEPC) y la proporcionada por los medios de comunicación, el deslizamiento principal se formó por dos desprendimientos superficiales ocurridos con diferencia de una hora, aproximadamente. En ambos desprendimientos hubo algunos lesionados que fueron atendidos en las ciudades de México y Toluca. Sin embargo, no se presentaron lesiones de gravedad.

El CENAPRED visitó el sitio donde ocurrieron los deslizamientos, y fue así que se estableció comunicación directa con personal de la Dirección Estatal de Protección Civil (DEPC) y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), con quienes se intercambió información acerca de los deslizamientos ocurridos. Posteriormente, se realizó un recorrido en la parte alta del cerro donde ocurrió el deslizamiento y, directamente en el sitio, se les informó a las autoridades de Protección Civil del Estado de México y de la SCT las observaciones realizadas en ese recorrido.

La zona de los deslizamientos se ubicó a la altura de La Marquesa, en el tramo del kilómetro 32.5 de la autopista de cuota México - Toluca, (figura 5.4). Este tramo se localiza en el municipio de Ocoyoacac, localizado en el Estado de México, muy cerca de los límites con el Distrito Federal.

<sup>22</sup> Información proporcionada por el Ing. Leobardo Domínguez M. y por el Ing. Andrés F. Ramírez S. para la elaboración de informe 06-12 DI/IEG-RG-05092006, de la Subdirección de Estructuras y Geotecnia y la Subdirección de Riesgos Geológicos, respectivamente.



**Figura 5.4 Localización del sitio y del deslizamiento**

El deslizamiento principal del 24 de septiembre de 2006 se formó por dos desprendimientos superficiales ocurridos en la noche. El primer deslizamiento, y el de mayor volumen, fue el que ocasionó los mayores daños e invadió los carriles en la dirección a Toluca, así como un carril del lado opuesto. Un tercer deslizamiento, ocurrió la mañana del 25 de septiembre, a escasos 50 m del primero, sin consecuencias graves para los automovilistas ya que desde el día anterior se había suspendido el tránsito de vehículos en tanto se retiraban los escombros del primer deslizamiento, (ver figura 5.5).

De acuerdo con las características del deslizamiento, y con las mediciones realizadas en el sitio con equipo portátil (distanciómetro, clinómetro y brújula), el fenómeno se pudo catalogar como un desprendimiento superficial de suelos y rocas de 15 m de alto por 25 m de ancho y 2.5 m de espesor, aproximadamente. Ello dio un volumen aproximado de 950 metros cúbicos de material deslizado en ambos desprendimientos ocurridos la noche del 24 de septiembre. Por su parte, el desprendimiento del día 25, ocurrido alrededor de las 11:30 horas, fue de dimensiones mucho menores (figura 5.5) y ocurrió en la misma ladera a escasos 50 m del primero (km 32.45).



**Figura 5.5 Vista del tercer deslizamiento ocurrido en la mañana del 25 de septiembre**



Con base en las observaciones realizadas en el sitio, se pudieron distinguir al menos tres causas principales que propiciaron los deslizamientos. Por una parte, los cortes efectuados para la construcción de caminos y carreteras pueden inducir deslizamientos si no se toman las medidas necesarias, como la construcción de muros u otras obras de estabilización, así como la construcción e instalación de drenes internos y drenes superficiales (cunetas y contracunetas) que permitan captar el agua de lluvia y conducirla hacia las partes bajas de las laderas.

A un costado, y a escasos 30 m de la zona del deslizamiento más grande, también se pudo observar que los lavaderos construidos para evacuar y conducir el agua de lluvia hacia las partes bajas de la ladera no estaban funcionando, debido a que las contracunetas (ubicadas en la parte media de la ladera) se encontraban obstruidas y por lo tanto el agua escurría por el terreno natural, como se muestra en la figuras 5.6 y 5.7.



**Figura 5.6 Limpieza de los drenes obstruidos arriba de la escarpa de falla del deslizamiento en el km. 32.5**



**Figura 5.7 Debido a que las contracunetas se encontraban obstruidas, el agua de lluvia escurría por el terreno natural, y no por los lavaderos que se construyen para ello**

Una de las primeras acciones para iniciar los trabajos de limpieza y de remoción de materiales (acordadas entre DEPC, la SCT y el personal del CENAPRED), fue la inmediata limpieza de las contracunetas, el corte de algunos árboles que se encontraban muy cerca del escarpe de falla del deslizamiento, y la implementación de un sistema de monitoreo permanente con equipo topográfico, para detectar cualquier síntoma de inestabilidad durante la ejecución de dichos trabajos.

Dentro de las principales conclusiones se encontró que, de acuerdo con las características del deslizamiento, el fenómeno puede catalogarse como un desprendimiento superficial de suelos y rocas, constituido principalmente por suelos residuales y fragmentos de roca de 1 y 2 m de diámetro. El volumen del material removido en los primeros dos deslizamientos fue de aproximadamente 950 metros cúbicos y fueron originados por la infiltración del agua de lluvia. Esta infiltración fue propiciada por la falta de mantenimiento en las obras de drenaje superficial (contracunetas), que en lugar de captar y conducir el agua de lluvia hacia las partes bajas de la ladera, la acumularon y la almacenaron justo en la parte alta del deslizamiento. Esta condición provocó que el agua de lluvia ingresara a la masa del suelo, generando un aumento de presión de poro y la consecuente reducción de la resistencia al esfuerzo cortante de los materiales, culminando con los deslizamientos.

Dada la importancia que tiene esta vía de comunicación entre las ciudades de México y de Toluca, se emitió una serie de recomendaciones a fin de garantizar una mayor seguridad de la zona, tales como llevar a cabo los trabajos de remoción de escombros y la estabilización en la zona de los deslizamientos, a través de un programa de monitoreo permanente, ya sea con instrumentos automáticos o semiautomáticos, o bien, mediante nivelaciones topográficas que permitan detectar cualquier síntoma de inestabilidad. En el *Informe Técnico Monitoreo de laderas con fines de evaluación y alertamiento* editado por CENAPRED para estos casos, se presenta una descripción de los diferentes métodos que existen hoy en día para llevar a cabo un monitoreo continuo de las laderas, incluso con la posibilidad de tener información en tiempo real.

Así mismo, se recomendó posponer cualquier actividad que implique la remoción de materiales en el cuerpo de la ladera, o la realización de cortes para mejorar su estabilización. El agua, ya sea por lluvias o cualquier otra fuente (por ejemplo, las fugas en los sistemas de drenaje o de conducción de agua potable), es la principal causa que provoca una disminución de la resistencia de los suelos. Por lo tanto, es preferible esperar la temporada de sequía para realizar cualquier actividad, cuando el suelo se mantiene seco o parcialmente saturado con una presión negativa en el agua, lo que define temporalmente una resistencia cortante relativamente alta.

Finalmente se recomendó implantar un programa permanente de limpieza y mantenimiento, especialmente antes y durante la temporada de lluvias. La demolición del macizo rocoso que se encuentra en la parte alta de la ladera deberá llevarse a cabo con métodos manuales, procurando instalar barreras que impidan la caída de algunos fragmentos de roca durante las actividades de demolición.



## VI FENÓMENOS SANITARIOS

Los fenómenos de origen sanitario se pueden clasificar en tres grandes grupos, los directamente relacionados con aspectos de salud, como son epidemias, intoxicaciones, etc., los asociados a la contaminación del medio ambiente, como son la contaminación atmosférica, la desertificación, la contaminación del agua, etc., y aquellos relacionados con las plagas que afectan directamente las actividades agropecuarias y que afectan indirectamente a la población.

En 2006, se tuvo la pérdida de 13 vidas y la afectación de 92 personas, como se observa en la tabla 6.1.

En el municipio de Coscomatepec, en el estado de Veracruz, los decesos se debieron a la presencia de un brote epidémico de rotavirus, ocasionado por el consumo de agua contaminada con heces fecales. A pesar de haberse llevado a cabo las labores de atención epidemiológica correspondiente, tales como la repartición de cinco toneladas de cal entre la población y la aplicación de cloro y plata coloidal en fuentes de agua potable, entre otras acciones, siete menores perdieron la vida.

En el caso del municipio de Xochitepec, en el estado de Morelos, la muerte de 6 personas fue a causa de la inhalación de vapor tóxico, al realizar el mantenimiento de un pozo (ver tabla 6.1).

**Tabla 6.1 Resumen de afectaciones por fenómenos sanitarios en 2006**

Fenómeno	Estado	Municipio	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>
Epidemia	Veracruz	Coscomatepec	7	7
Intoxicación	Morelos	Xochitepec	6	10
Intoxicación	Baja California	Ensenada	0	30
Intoxicación	Puebla	Teziutlán, Zacatlán y Huejotzingo	0	14
Intoxicación	Guanajuato	Guanajuato	0	31
<b>Total</b>			<b>13</b>	<b>92</b>

<sup>1/</sup>Se consideran personas lesionadas, fallecidas, desaparecidas y evacuadas

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Centro Nacional de Comunicaciones

Los efectos de los fenómenos sanitarios en 2006 son considerables tomando en cuenta que en años anteriores no se había presentado tal cantidad de decesos por este tipo de fenómenos, como se puede apreciar en la tabla 6.2.

**Tabla 6.2 Daños a la población por fenómenos sanitarios 2001-2006**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Muertos	6	9	0	0	0	13
Personas afectadas	8,104	3,312	10,132	0	14	92

Fuente: Elaboración propia con información del Centro Nacional de Comunicaciones

## VII RESUMEN DE CATÁSTROFES DE ORIGEN NATURAL EN EL MUNDO

(Información y fotografías obtenidas del MÜNICH RE GROUP)

A diferencia del año anterior, en el 2006 la industria aseguradora se vio exenta de grandes siniestros causados por catástrofes naturales. Cabe recordar que, en los dos últimos años, huracanes como Katrina, Rita y Wilma causaron daños récord en esta industria (ver tabla 7.1).

**Tabla 7.1 Daños ocasionados por desastres en el periodo 2000-2006**

Año	Número	Muertos	Siniestro Asegurado	Siniestro Total	Eventos destacados
			(millones de US\$ bn en valores originales)		
1994	680	13,000	21,000	89,000	Terremoto en Northridge
1995	615	172,000	16,000	172,000	Terremoto en Kobe, inundaciones en Corea del Norte
...					...
2000	850	10,300	9,400	38,000	Inundaciones en el Reino Unido, Tifón en Saomai
2001	720	25,000	11,800	40,000	Tormenta Tropical Allison, granizada Estados Unidos
2002	700	11,000	14,000	60,000	Inundaciones en Europa
2003	700	89,000	16,000	65,000	Ola de calor Europa, terremoto Bam/Irán
2004	650	225,000	47,000	150,000	Huracanes Atlántico, tifones en Japón, Tsunami
2005	670	101,000	99,000	219,000	Huracanes en el Atlántico; terremoto en Pakistán
2006	850	18,000	15,000	50,000	Terremoto en Yogyakarta/Indonesia

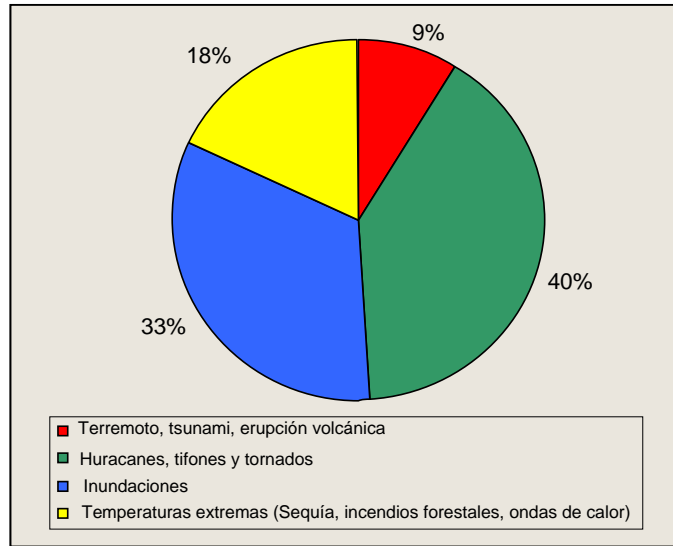
Fuente: Münich Re

El número de eventos naturales, que ocasionaron graves pérdidas en 2006, fue mayor que en años anteriores; durante este año se documentaron 850, siendo el promedio en años anteriores de 700. Afortunadamente las fatalidades y las pérdidas totales y aseguradas fueron relativamente bajas. La razón de lo anterior fue que sólo un cuarto de las pérdidas fueron, por definición, catástrofes naturales severas o devastadoras<sup>23</sup>, el resto fueron clasificados como eventos menores<sup>24</sup>.

En cuanto al número de eventos catastróficos en el 2006, el 91% de las pérdidas estuvieron relacionadas con eventos meteorológicos, mientras que el 9% se debió a terremotos y erupciones volcánicas, como se muestra en la figura 7.1.

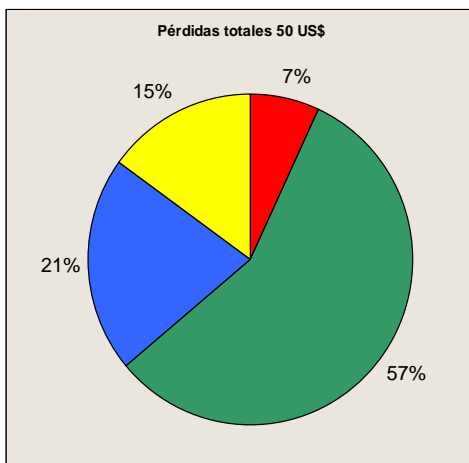
<sup>23</sup> El Grupo Munich Re utiliza la definición proporcionada por las Naciones Unidas, en donde una catástrofe natural es clasificada como "grande" si las capacidades de la región afectada son sobrepasadas por el fenómeno como para requerir ayuda suprarregional o internacional. Casi como una regla estos casos se dan cuando se presentan miles de muertes, o cuando miles o millones de personas se quedan sin hogar (dependiendo de las circunstancias económicas de la región afectada) y/o cuando las pérdidas aseguradas son de proporciones excepcionales.

<sup>24</sup> La aseguradora cuenta con una base de datos de acceso restringido llamada "NatCat" en donde se lleva el registro de los eventos catastróficos en el mundo. Cuentan con seis categorías de desastres: **Cat 1 Eventos de menor escala** (1-9 muertos y/o casi ningún daño). **Cat 2 Eventos de pérdidas moderadas** (10-19 muertes y/o daños a edificios y otras propiedades). **Cat 3 Catástrofes severas** (Más de 20 muertos, pérdidas de más de 50 m US\$). **Cat 4 Catástrofe Mayor** (Más de 100 muertos, pérdidas de más de 200 m de US\$). **Cat 5 Catástrofe devastadora** (Más de 500 muertos, pérdidas de más de 500 m de US\$). **Cat 6 Gran Catástrofe Natural** (ver nota 1).

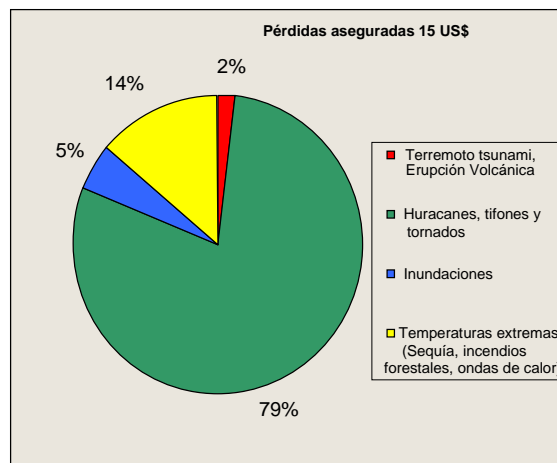


**Figura 7.1** La figura indica el porcentaje de eventos catastróficos en 2006 por tipo de fenómeno

Hasta finales de diciembre de 2006, los daños económicos ascendieron a 50 mil millones de dólares, lo que representa aproximadamente una quinta parte del valor alcanzado el año anterior (219 mil millones de dólares); mientras que los daños asegurados alcanzaron apenas los 15,000 millones (ver figura 7.2 y 7.3), inferiores en una sexta parte de la suma registrada en 2005 (99,000 millones de dólares). El balance inesperadamente favorable se debió a la ausencia de huracanes severos en el Atlántico Norte.



**Figura 7.2** Porcentaje de pérdidas totales por tipo de fenómeno



**Figura 7.3** Porcentaje de pérdidas aseguradas por tipo de fenómeno

A finales de año, la provincia de Aceh en Indonesia fue afectada por graves temporales e inundaciones; la tragedia dejó un balance de al menos 100 víctimas mortales y más de 200 desaparecidos. Dos años atrás, esta provincia fue la que más sufrió el golpe del tsunami devastador ocurrido en el sur de Asia. Tan sólo ahí murieron, en aquel entonces, unas 160,000 personas.

Durante la temporada de huracanes en el Atlántico Norte, fue clara la disminución de tormentas, de modo que la suma siniestral fue la más baja para las compañías aseguradoras desde el 2000. Al final, se registraron daños asegurados por tormentas tropicales de 250 millones de dólares, después de que en el año anterior una serie de huracanes sin precedentes ocasionara a la industria aseguradora una carga de 87,000 millones de dólares.

En 2006, solamente hubo tres tormentas tropicales que causaron daños sustanciales, mientras que en el año anterior, habían sido 17. Factores meteorológicos especiales, contribuyeron a reducir la actividad de los huracanes: las partículas de polvo, que son transportadas por el viento del Sahara a la región de origen de los huracanes, absorbieron la radiación solar, calentando y secando la capa de aire a una altura mediana. Ésta es la razón por la cual se formaron menos tormentas, sobre todo en agosto. En octubre, se observaron menos formaciones de tormentas debido al efecto del fenómeno El Niño, en el Pacífico. En septiembre, sin embargo, cuando el efecto de El Niño aún no se había desarrollado plenamente, se formaron cuatro huracanes. Gran parte de las tormentas volvió a desviarse al Atlántico sin tocar tierra firme.

Se había contado con un mayor número de tormentas debido a las altas temperaturas marinas de hasta un grado por encima del valor medio a largo plazo. Según las estimaciones de la Organización Mundial de Meteorología, en lo que respecta a la temperatura del aire, el 2006 fue el sexto año más cálido desde que se iniciaron las primeras mediciones meteorológicas, e incluso, el cuarto año más cálido en el hemisferio norte. Por lo tanto, los diez años más cálidos que se midieron hasta ahora a nivel global y, en el hemisferio norte, se encuentran en el periodo comprendido entre 1995 y 2006.

En Asia, las tormentas causaron daños, cubiertos por aseguradoras por 1,500 millones de dólares así como daños económicos por 15,000 millones de dólares, alcanzando dichas pérdidas un nivel superior al del año anterior. El tifón Shanshan fue la tormenta tropical que, por mucho, ocasionó los mayores daños, arrasando Japón y Corea con velocidades de viento de hasta 145 km por hora entre el 16 y 19 de septiembre. El siniestro asegurado se estimó en aproximadamente 1,200 millones de dólares (ver tabla 7.2).

El ciclón Larry puede considerarse como una “señal de aviso” tras golpear el 20 de marzo la costa escasamente poblada de Queensland, en el norte de Australia con velocidades de viento de hasta 290 km por hora. Fue la tormenta tropical más potente jamás registrada en esa región desde que se iniciaron mediciones meteorológicas. En algunos lugares, casi todos los edificios quedaron dañados.

La razón por la que los daños económicos no superaron los 1,300 millones de dólares y el siniestro asegurado fuera de 450 millones de dólares, se debió únicamente a que la región afectada se encontraba escasamente poblada. Si la tormenta hubiera golpeado una gran ciudad, la consecuencia hubiera sido un siniestro de cuantía varias veces más elevada.

**Tabla 7.2 Resumen de catástrofes mundiales en 2006**

Fecha	País/Región	Evento	Víctimas mortales	Daños asegurados	Daños totales
				(millones de US\$)	
27-Abr-06	Indonesia	Terremoto	5 750	35	3100
Julio-agosto 2006	India	Inundaciones	900	400	3300
13-15 Abril 2006	Estados Unidos	Temporal, Tornados	1	1700	2500
16-19 Septiembre 2006	Japón, Corea del Sur	Tifón Shanshan	10	1200	2500
12-18 Julio 2006	China, Filipinas, Taiwán	Tifón Bilis (Florida)	>600		1900
6-8 Abril 2006	Estados Unidos	Temporal, Tornados	12	1280	1600
9-16 Agosto 2006	China, Filipinas	Tifón Saomai	>440	200	1400
11-13 Marzo 2006	Estados Unidos	Temporal, Tornados	10	920	1200
20-Mar-06	Australia	Ciclón Larry		450	1300
Enero- Marzo 2006	Austria, Alemania, República Checa	Ola de frío, daños invernales		500	1000

Fuente: Múnich Re

Las sumas ocasionadas por siniestros, apenas pueden reflejar las tragedias humanas sufridas. En el 2006, perdieron la vida alrededor de 18,000 personas en todo el mundo a causa de eventos catastróficos asociados a fenómenos naturales.

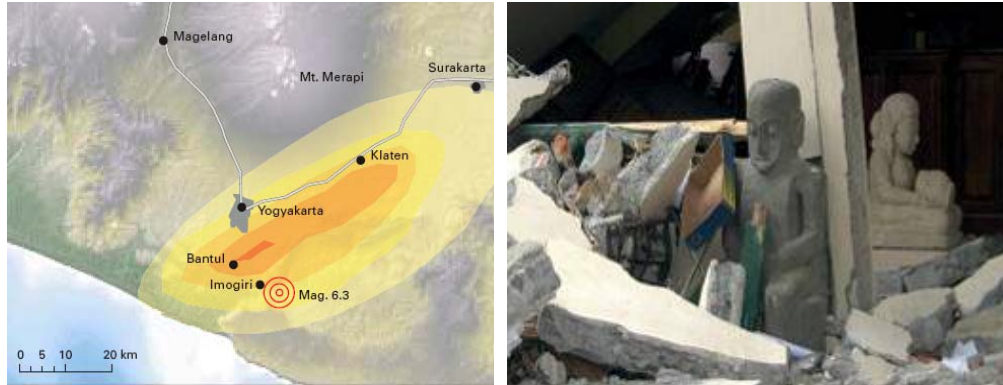
Las fatalidades en 2006 fueron menores considerando que en los dos años anteriores hubo que lamentar la muerte de más de 100,000 personas, sobre todo debido al terremoto devastador que sacudió Pakistán y la India el 8 de octubre de 2005. En el 2006, miles de vidas se perdieron en numerosos eventos, como se observa en la tabla 7.3.

**Tabla 7.3 Resumen de fenómenos mundiales en el 2006 que ocasionaron el mayor número de muertes en el mundo**

Fecha	País/Región	Evento	Víctimas mortales
27 Mayo 2006	Indonesia	Terremoto	5750
Agosto - Septiembre 2006	Etiopía	Inundaciones	1000
Enero - Febrero 2006	Europa del Este	Ola de frío	>900
Julio - Agosto 2006	India	Inundaciones	900
30 noviembre - 4 diciembre 2006	Filipinas, Vietnam	Tifón Durian (Reming)	>800
17 Julio 2006	Indonesia	Tsunami	668
12-18 julio 2006	China, Filipinas, Taiwan	Tifón Bilis (Florita)	>600
10-27 Julio 2006	Corea del Norte, Corea del Sur	Inundaciones, temporal	>550
9-16 Agosto 2006	China, Filipinas	Tifón Saomai	>440
1-15 Enero 2006	Bangladesh, India, Nepal, Pakistán	Ola de frío	>340

Fuente: Múnich Re

Al igual que en el año anterior, en 2006, el terremoto fue el fenómeno natural que más vidas humanas cobró, ya que el 27 de mayo, un terremoto con magnitud 6.3 en la escala de Richter, hizo temblar la región densamente poblada pero poco desarrollada económicamente, alrededor de la ciudad Yogyakarta, en la isla de Java en Indonesia. Según fuentes oficiales, en tan sólo unos segundos el sismo cobró la vida de 5,750 personas y dejó aproximadamente a un millón sin hogar, ya que 154 mil casas quedaron destruidas y el daño ocasionado a la economía se cifró en 3,100 millones de dólares.



**Figura 7.4** Localización del epicentro del sismo del 27 de mayo de 2006 en Indonesia



**Figura 7.5** Daños ocasionados por el terremoto en la ciudad de Yogyakarta, en mayo de 2006

La amplitud de los daños ocasionados, y la vulnerabilidad detectada a pesar de las eficaces normativas de construcción en edificios nuevos (tales como hoteles o centros comerciales), son motivo de preocupación, principalmente tomando en cuenta que el terremoto sólo fue de intensidad mediana.

El siniestro asegurado ocasionado por el temblor se cifró en sólo 35 millones de dólares, algo superior a uno por ciento del siniestro total. El motivo por lo que la industria aseguradora no tuvo que hacer frente a un siniestro mayor, se debió a la escasa densidad de seguros en la región afectada. Si un temblor con magnitud similar hubiera ocurrido en la región alrededor de la capital Yakarta, la cual también está expuesta al peligro de terremoto y alberga el 40 por ciento de los valores asegurados de toda Indonesia, el efecto devastador hubiera sido más elevado, tanto para el ser humano como para las compañías de seguros.

Los grandes siniestros ocasionados por las inundaciones en la India en julio y agosto de 2006, muestran que los riesgos inherentes a las crecientes concentraciones de valores también afectan a los países emergentes, ya que en agosto de ese año, se produjeron en la parte occidental del estado indio Gujarat, daños asegurados por más de 350 millones de dólares. Un año antes, las extremas lluvias monzónicas de la región con la gran ciudad Mumbai en el estado federado vecino Maharashtra, provocaron un siniestro asegurado de 750 millones de dólares, que para la creciente industria aseguradora india fue, en aquel entonces, la catástrofe natural más cara de todos los tiempos.

En Europa, las fuertes nevadas invernales, fueron los eventos más destacados del año debido a sus consecuencias. A partir de noviembre de 2005, amplias regiones en Europa central, se vieron afectadas por grandes cantidades de nieve. A lo largo de los meses subsiguientes, se fueron formando en muchos lugares enormes cargas de nieve encima de los edificios debido a que las fases iniciales de deshielo sólo eran breves y se alternaban con nevadas continuas.

En el sur de Alemania, Austria y partes de Europa del Este, se derrumbaron numerosos tejados como consecuencia de la carga de varias toneladas de nieve acumulada. Miles de voluntarios ayudaron a quitar, con palas, las masas de nieve que pesaban sobre las casas y naves. El 2 de enero de 2006, 15 personas perdieron la vida al desplomarse una nave de patinaje sobre hielo en Bad Reichenhall (sur de Alemania). Sin embargo, en esta tragedia también jugaron un papel esencial las deficiencias técnicas.





**Figura 7.6 Acumulación de nieve en techos a causa de las fuertes nevadas en Europa del Este**

En Austria, el peso producido por la carga de nieve causó daños asegurados por casi 400 millones de dólares para la industria aseguradora de ese país, el siniestro fue de enorme envergadura cuya suma ascendió a casi el diez por ciento del volumen de primas anual recaudado en seguro de daños.

Para la aseguradora Munich Re, tanto el invierno de 2005 en Europa con sus nevadas inhabitualmente fuertes, como el comienzo cálido del invierno de 2006, se enmarca en el cuadro de fenómenos del cambio climático. Además de la tendencia a inviernos más cálidos, también cabe esperar que se produzca un aumento de los extremos meteorológicos con un margen de variabilidad más amplio. En Alemania, el siniestro individual más grande, fue un temporal con tormenta de granizo que el 28 y 29 de junio se cernió sobre la Selva Negra, causando un siniestro asegurado de aproximadamente 300 millones de dólares.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bravo, C. (2006): Resumen del huracán Paul del océano Pacífico, octubre 21-26., pp.4
- CENAPRED, (2006), “Notificación técnica para la declaratoria de emergencia del municipio de Juárez, Chihuahua”, Centro Nacional de Prevención de Desastres, Dirección de investigación, Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos, México.
- CENAPRED, Serie “Impacto Socioeconómico de los desastres ocurridos en México” Tomos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.
- CICESE, (2006), “El monzón de California y eventos extremos en la región”, no. 106, Órgano de Comunicación Intena del CICESE, México.
- CONAGUA (2006): Datos diarios de lluvia durante la ocurrencia del huracán Lane en el estado de Sinaloa, Comisión Nacional del Agua del Estado. Archivo Interno.
- CEPAL, Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres, CEPAL, 2003.
- Escobar, A. (2004): Desastres agrícolas en México. Catálogo histórico. Tomo II, México, FCE, CIESAS, 2004). SBN 968-16-71886-0 pp. 280.
- Eslava, H., M. Jiménez, M. Salas, F. García, M. Vázquez, C. Baeza y D. Mendoza (2006): 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, pp. 13-220.
- García-Acosta, V., J. M. Pérez y A. Molina (2003): Desastres agrícolas en México. Catálogo histórico. Tomo I, pp. 506.
- Hernández, A. (2006): Resumen del huracán Lane del océano Pacífico, septiembre 13-17. Archivo interno del Servicio Meteorológico Nacional.
- Matías, L. y M. Jiménez (2007): Informe de la visita técnica realizada durante los días 6 al 10 de noviembre al estado de Sinaloa, para analizar algunos efectos del huracán Lane de septiembre de 2006, pp. 19.
- Munich Re Group, Topics Geo Natural catastrophes 2006 Analyses, assessments, positions; München Germany, 2007.

### **Información cartográfica**

INEGI, Continuo de Elevaciones de la República Mexicana

INEGI, Fotografía aérea, esc. 1:5000

IMIP, Traza urbana de Cd. Juárez, arroyos y diques.

IMIP, Colonias y calles de Cd. Juárez

## **Páginas de internet**

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED 2006), <http://www.cenapred.unam.mx>

Consejo Nacional de Población (CONAPO 2006), Índice de Marginación, [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

Consejo Nacional de Población (CONAPO 2006), Índice de Marginación Urbana, [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

Gobierno del estado de Baja California Sur [www.bcs.gob.mx/](http://www.bcs.gob.mx/)

Gobierno del estado de Colima [www.colima-estado.gob.mx/](http://www.colima-estado.gob.mx/)

Gobierno del estado de Chihuahua [www.chihuahua.gob.mx/](http://www.chihuahua.gob.mx/)

Gobierno del estado de Sinaloa [www.sinaloa.gob.mx/](http://www.sinaloa.gob.mx/)

Gobierno del estado de Tamaulipas [www.tamaulipas.gob.mx/](http://www.tamaulipas.gob.mx/)

S.M.N., (2006), “Boletines Meteorológicos Diarios “, [www.smn.cna.gob.mx](http://www.smn.cna.gob.mx), Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional. Septiembre, México.

I.N.E.G.I., (2003), “Información Geográfica. Datos Generales”, [www.inwegi.gob.mx](http://www.inwegi.gob.mx), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Enero, México.

<http://www.wunderground.com/tropical/>

<http://www.expedia.com/daily/home>

<http://www.inegi.gob.mx/>

NOAA (2006): Hurricane Lane Advisory Archive, Hurricane National Center, (citado el 10 de diciembre), disponible en <http://www.nhc.noaa.gov/archive/2006/LANE.shtml>

NOAA (2006): Hurricane Paul Advisory Archive, Hurricane National Center, {citado el 15 de enero de 2007}, disponible en <http://www.nhc.noaa.gov/archive/2006/PAUL.shtml>

## **Otras fuentes de información**

AOML-HRD (2006): Surface Winds Analysis Hurricane Lane, Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory, Hurricane Research Division, (citado el 15 de enero de 2007), disponible en [http://www.aoml.noaa.gov/hrd/Storm\\_pages/lane2006/wind.html](http://www.aoml.noaa.gov/hrd/Storm_pages/lane2006/wind.html)

Boletines meteorológicos de la Subdirección de Meteorología de la Dirección General de Protección Civil.

C.E.A.T., (2006), “INFORME CONTINGENCIA. Reynosa, Río Bravo”, Comisión estatal del Agua de Tamaulipas, presentación en Power Point, septiembre, México.

CONAGUA, (2006), “Atención de Emergencia en los municipios de Reynosa y Río Bravo, en el estado de Tamaulipas”, Comisión Nacional del Agua Regional, presentación en Power Point, septiembre, México.

D.E.P.C., (2006), "Informe de atención de emergencia por la presencia del Frente Frío No. 4", Protección Civil Estatal de Tamaulipas, septiembre, México.

Desinventar (2003), "Base de datos de desastres en Latinoamérica", Ciesas.

Diario Oficial de la Federación, Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales, 22 de septiembre de 2006.

Entrevista e información entregada por funcionarios de la Gerencia de Protección a la Infraestructura y Atención de Emergencias y de la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua en Chihuahua.

Google (2006), "Google Earth" ver. 4.0.2091 (beta).

Jiménez, M. y Baeza, C., (2006), "Identificación de trayectorias de ciclones tropicales mediante el uso del programa de cómputo 'Busca Ciclones'", Informe interno, CENAPRED, Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos, México.

Rhorne, J and R. Berg (2006): Tropical cyclone report Hurricane Paul, Nacional Hurricane Center {citado el 15 de enero de 2007}, disponible en <http://www.nhc.noaa.gov/archive/2006/PAUL.shtml>

Salas S., M. A. y Jiménez E., M., (2003), "Obtención de Mapas de Precipitación con duraciones de 1 y 24 h y  $Tr = 5$  años, aplicados en la protección civil", XIII Congreso Nacional de Meteorología, Los Cabos, México, noviembre.

Salas, M. A. y Jiménez, M., ((2003), "Mapa de umbrales de precipitación para un  $Tr = 5$  años y duración de 24 horas", CENAPRED, México.

SEGOB (2003): Sistema de alerta temprana para ciclones tropicales (SIAT-CT), Secretaría de Gobernación, México, pp.18.

SMN (1996a): Informe de la temporada de ciclones tropicales 1996. Servicio Meteorológico Nacional, archivo interno, pp. 18.

SMN (2006b): Datos diarios de precipitación del mes de septiembre, archivo interno.

SMN (2006c): Lámina de lluvia mensual en mm durante el periodo de 1941 al 2005. Archivo interno del Servicio Meteorológico Nacional.

SMN (2006d): Mapas diarios de precipitación del mes de septiembre, (citado el 10 de diciembre), disponible en <http://smn.cna.gob.mx/>

## 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 intensas precipitaciones registradas de julio a septiembre, en el municipio de Cd. Juárez, Chihuahua a:

- Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Chihuahua: Ing. José Isac Olivas Vega y sus colaboradores.
- Unidad Municipal de Protección Civil de Juárez: Ing. Efrén Matamoros y sus colaboradores.
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ciudad Juárez: maestra Rosario Díaz Arellano,

Sobre las características e impacto socioeconómico del huracán John en el mes de septiembre en el estado de Baja California Sur:

- Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Baja California Sur: Profesor José Gajón de la Toba y colaboradores.

Sobre las características e impacto socioeconómico del huracán Lane en el mes de septiembre en el estado de Colima:

- Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Colima: Sr. Melchor Ursúa Quiroz y colaboradores.
- Eduardo Sauto: Integrante de la Unidad Estatal de Protección Civil del estado, quien apoyó a la misión en todo momento.

Sobre las características e impacto socioeconómico del huracán Lane en el mes de septiembre y Paul en octubre en el estado de Sinaloa:

- Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Sinaloa: Profesor Francisco Miguel Díaz Angulo y colaboradores.
- Director de Protección Civil del municipio de Elota: Profesor Juan, quien acompañó al personal del CENAPRED en los recorridos en campo.
- Comisión Federal de Electricidad: Ingeniero Félix Villalobos
- Comisión Nacional del Agua del estado
- Servicio Meteorológico Nacional

Sobre las características e impacto socioeconómico de las intensas lluvias de septiembre en los municipios de Reynosa y Río Bravo del estado de Tamaulipas a:

- Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Tamaulipas: Lic. Salvador Treviño Salinas y sus colaboradores.
- Comisión Estatal del Agua de Tamaulipas (CEAT): Ing. Rogelio Soto.

A Rosa Reyes Rodríguez y Alejandra Chanona Durán por su colaboración en el área de Estudios Economicos y Sociales y su valioso apoyo para la realización de esta publicación.

Por último agradecemos la información brindada por el Centro Nacional de Comunicaciones y la Dirección de Administración de Emergencias de la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, Ing. Raúl Rivera Palacios.





**SEGOB**



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)**