

IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LOS PRINCIPALES DESASTRES OCURRIDOS EN MÉXICO



**Centro Nacional
de Prevención de Desastres**

**Dirección de Análisis
y Gestión de Riesgos**

**Subdirección de Estudios
Económicos y Sociales**

2019



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA

Rosa Icela Rodríguez Velázquez

SECRETARIA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA

Laura Velázquez Alzúa

COORDINADORA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

Enrique Guevara Ortiz

DIRECTOR GENERAL

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED)

D. R. Versión Electrónica, junio de 2021

Ciudad de México

© SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA

Avenida Constituyentes 947, Edificio B, Planta Alta

Colonia Belén de las Flores

Álvaro Obregón, C. P. 01110, Ciudad de México

Teléfono: 55 1103 6000

www.gob.mx/sspc

© CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

Av. Delfín Madrigal 665,

Col. Pedregal de Santo Domingo,

Coyoacán, C. P. 04360, Ciudad de México

Teléfono: 55 1103 6000, ext. 72045

www.gob.mx/cenapred

AUTORES:

Karla Margarita Méndez Estrada

Ernesto Franco Vargas

Cristina Olmedo Santiago

Araceli García Vega

DISEÑO EDITORIAL:

Luis Alejandro Aguirre Puntos

Comentarios: editor@cenapred.unam.mx

Características de la tormenta tropical *Fernand* del golfo de México

Diego Montealegre Zúñiga

Ángel Bautista Tadeo

Características de la tormenta tropical *Narda* en el estado de Jalisco

Nina Danae Ramírez González

Lucía Guadalupe Matías Ramírez

Características del huracán *Lorena* en el estado de Jalisco

Diego Montealegre Zúñiga

Lucía Guadalupe Matías Ramírez

Flujo de lodo y escombros sucedido en San Gabriel, Jalisco, el 2 de junio de 2019

Leobardo Domínguez Morales

Antulio Zaragoza Álvarez

Lian Viveros Rangel

Otz Chaim Alcaraz Alonso

Ana Karen Villalba Aguilera

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	6
PRESENTACIÓN	7
I. RESUMEN DE LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES OCURRIDOS EN 2019	9
Análisis de declaratorias emitidas en 2019	18
Recursos erogados por el FONDEN	25
Aspectos preventivos	30
II. FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS	31
Lluvias e inundaciones	35
Características e impacto socioeconómico de la inundación fluvial ocurrida el 2 de junio en el municipio de San Gabriel, Jalisco	40
Ciclones Tropicales	76
Características e impacto socioeconómico de la tormenta tropical <i>Fernand</i> , ocurrida el 4 de septiembre de 2019 en 34 municipios del estado de Nuevo León	80
Características e impacto socioeconómico del huracán <i>Lorena</i> el 18 de septiembre de 2019 en el estado de Jalisco	131
Características e impacto socioeconómico de la tormenta tropical <i>Narda</i> entre el 28 de septiembre y el 1º de octubre en el estado de Jalisco	159
Temperaturas extremas	202

Sequía	212
Otros fenómenos hidrometeorológicos	216
III. FENÓMENOS GEOLÓGICOS	218
IV. FENÓMENOS QUÍMICOS	222
Impacto socioeconómico de la explosión e incendio de gasolina en un ducto en Tlahuelilpan, Hidalgo, el 18 de enero de 2019	236
V. FENÓMENOS SANITARIOS	249
VI. FENÓMENOS SOCIOORGANIZATIVOS	249
VII. RESUMEN DE LAS CATÁSTROFES EN EL MUNDO POR FENÓMENOS NATURALES DURANTE 2019	256
FUENTES DE CONSULTA	261

AGRADECIMIENTOS

El Centro Nacional de Prevención de Desastres agradece profundamente el apoyo brindado en las misiones de evaluación realizadas en campo, las cuales aportaron información relevante sobre los desastres que impactaron los estados de Nuevo León y Jalisco, y que sustentan esta obra.

Para la elaboración del impacto socioeconómico de la tormenta tropical *Fernand*, que ocurrió el 4 de septiembre de 2019 en 34 municipios del estado de Nuevo León, se agradece el apoyo brindado por el Lic. Miguel Ángel Perales Hernández, Director Estatal de Protección Civil del estado de Nuevo León, así como de todo su personal.

Para la evaluación del impacto socioeconómico de la inundación fluvial que sucedió el 2 de junio en el municipio de San Gabriel; del ciclón tropical *Lorena*, ocurrido el 18 de septiembre; y de la tormenta tropical *Narda*, presente entre el 28 de septiembre y el 1 de octubre de 2019 en Jalisco, se reconoce la colaboración del Comte. Alain León Cervantes, Director de Evaluación y Seguimiento de la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos Jalisco, y de todo su personal en la misión de evaluación.

A las diferentes dependencias que brindaron su apoyo en los diversos estados de la República Mexicana, entre las que destacan la Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Secretaría de Desarrollo Económico, Secretaría del Medio Ambiente, así como todas aquellas personas e instituciones que de alguna forma participaron en la elaboración de este documento.

Por último, al Centro Nacional de Comunicación y Operación (CENACOM), por la información brindada, así como a la Dirección de Administración de Emergencias de la Dirección General de Protección Civil, a la Dirección General de Gestión del Riesgo y a la Coordinación Nacional de Protección Civil, ya que esta publicación no habría sido posible sin su apoyo.

PRESENTACIÓN

Este documento es el resultado de la evaluación que los especialistas del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) realizaron de los principales desastres que ocurrieron en 2019, mediante visitas de campo y consultas directas con las autoridades locales. Contiene los efectos de los fenómenos sobre la población, sus bienes y la infraestructura pública y privada de los estados impactados. También incluye algunos eventos que no pudieron ser evaluados a detalle, con algunas estimaciones de su impacto económico.

Esta publicación forma parte de la serie Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana, que el CENAPRED ha publicado desde 1999. La recopilación de la información y el análisis correspondiente estuvieron a cargo de la Subdirección de Estudios Económicos y Sociales, y es el producto tanto de las evaluaciones anteriormente mencionadas como del análisis de información documental recabada de diversas fuentes de los sectores público y privado. Entre las fuentes que dan sustento medular a este análisis, están los datos proporcionados por la Dirección General para la Gestión de Riesgos (DGGR) y la Dirección General de Protección Civil (DGPC), por medio del Centro Nacional de Comunicaciones (CENACOM).

La metodología utilizada en este estudio busca medir tanto los daños (destrucción de acervos) como las pérdidas, es decir, las afectaciones en la producción de bienes y servicios o lucro cesante que resultan de la paralización de las actividades económicas debido al desastre.

La evaluación del impacto socioeconómico refiere las afectaciones que sufrieron los bienes de los sectores público, privado y social. En la mayoría de los casos, están valorados a costo de reposición, según el valor de mercado.

Aunque la metodología de CENAPRED está basada en la desarrollada por la CEPAL, se ha modificado con el fin de cuantificar y analizar el impacto de los desastres, tomando en cuenta las especificaciones nacionales, regionales y locales de los fenómenos que impactan nuestro territorio cada año. En este número, el grupo de investigadores a cargo de la publicación incluye, por primera vez, algunos elementos de la Evaluación de Necesidades Posdesastre (Post-Disaster Needs Assessment, PDNA, por sus siglas en inglés), por considerarla una de las metodologías de evaluación más completas, integrales y objetivas en la actualidad.

En este documento, los daños y pérdidas calculados de los desastres ocurridos en 2019 difieren de los computados para efectos del FONDEN, el cual ampara lo referente a la infraestructura pública y vivienda de personas en pobreza patrimonial, de acuerdo con sus reglas de operación. El presente reporte busca, en la medida de lo posible, analizar los impactos en la agricultura, ganadería y pesca, así como las afectaciones en el comercio, la industria y los servicios, considerando, además, el turismo y los efectos en el medio ambiente. Igual de importantes son las consecuencias sobre el gasto que ejercen las autoridades federales y estatales en la atención de las emergencias y en los operativos de salud instaurados.

Por último, resulta importante destacar que las cifras contenidas en el presente documento difieren de aquellas mostradas en el *Resumen ejecutivo 2019*, publicado por este Centro Nacional en julio de 2020, debido a la actualización de algunos costos por parte tanto del equipo de investigadores como de las instituciones públicas que sirven como fuente de información para el análisis del impacto socioeconómico de los desastres en el país.

I. RESUMEN DE LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES OCURRIDOS EN 2019

El año de 2019 estuvo marcado por eventos puntuales que fueron muy significativos; no obstante, el monto de los daños y pérdidas, considerando desde el año 2000 a la fecha, representa la quinta menor cifra, con 10 541.1 millones de pesos, lo que refleja una disminución de 30 % con respecto al año anterior y representa 0.04 % del PIB de 2019.

La figura 1.1 presenta la evolución del valor de los desastres a precios corrientes para el periodo 2000-2019. Es notorio que los años 2010 y 2017 son los más costosos para el país, en materia de desastres. Durante 2010, los huracanes *Alex*, *Karl* y *Matthew*, que afectaron fuertemente el territorio nacional, dejaron como saldo más de 92.3 mil millones de pesos. Para 2017, fueron los sismos del 7 y el 19 de septiembre los que causaron grandes estragos en la población y en la infraestructura del país, con más de 88.4 mil millones de pesos en daños y pérdidas. (Véase la figura 1.1)

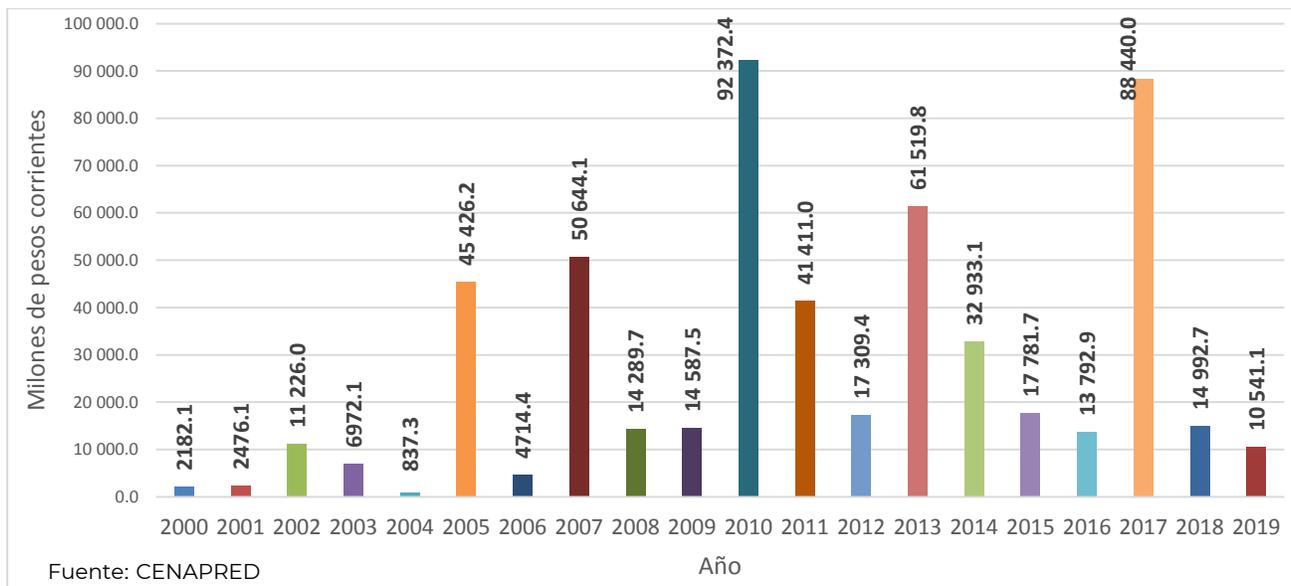


Figura 1.1. Evolución de los costos de los desastres en México, 2000-2019

Los desastres de origen hidrometeorológico reportan la mayor cantidad de daños y pérdidas, salvo en 2017, cuando los desastres de origen geológico los superaron. En 2019, esto no fue una excepción: 86.4 % del valor de las

afectaciones totales fue generada por desastres de origen hidrometeorológico. En el promedio de los últimos 20 años, este tipo de fenómenos ha representado casi 80 % del total. (Véase la figura 1.2)

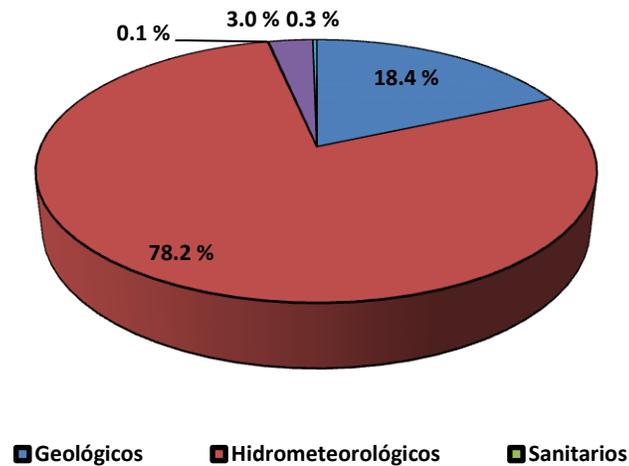
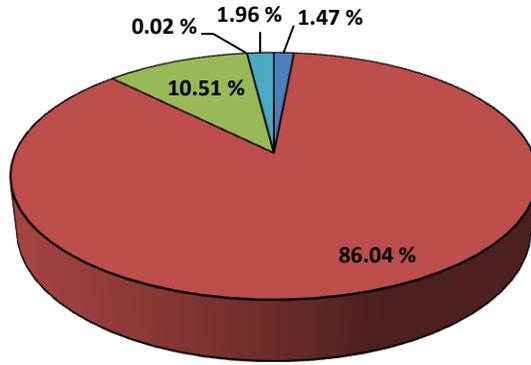


Figura 1.2. Estructura porcentual del impacto económico por desastres en el periodo

Fuente: CENAPRED

Los fenómenos de origen sanitario-ecológico fueron aquellos que provocaron la menor cantidad de daños y pérdidas para 2019. Estos desastres acumularon 0.02 % del total, lo que muestra que su participación es marginal en el total, pero no por ello deja de ser importante su registro histórico. El resto de la información se describe en la figura 1.3.



- Geológicos
- Hidrometeorológicos
- Químicos
- Sanitarios
- Socioorganizativos

Figura 1.3. Distribución porcentual de los daños y pérdidas totales por tipo de fenómeno en 2019

Los daños y pérdidas económicas no son las únicas afectaciones que dejan a su paso los desastres; sea cual sea su origen, las pérdidas humanas son otro aspecto negativo e importante que se busca reducir a través de la correcta implementación de la Gestión Integral del Riesgo. Durante el año 2019 se tuvo conocimiento de 616 defunciones, que suponen un incremento de 23 % respecto de 2018, lo que convierte a 2019 en el quinto lugar en cuanto a pérdida de vidas para el periodo 2000-2019. La figura 1.4 muestra los decesos para el periodo mencionado.

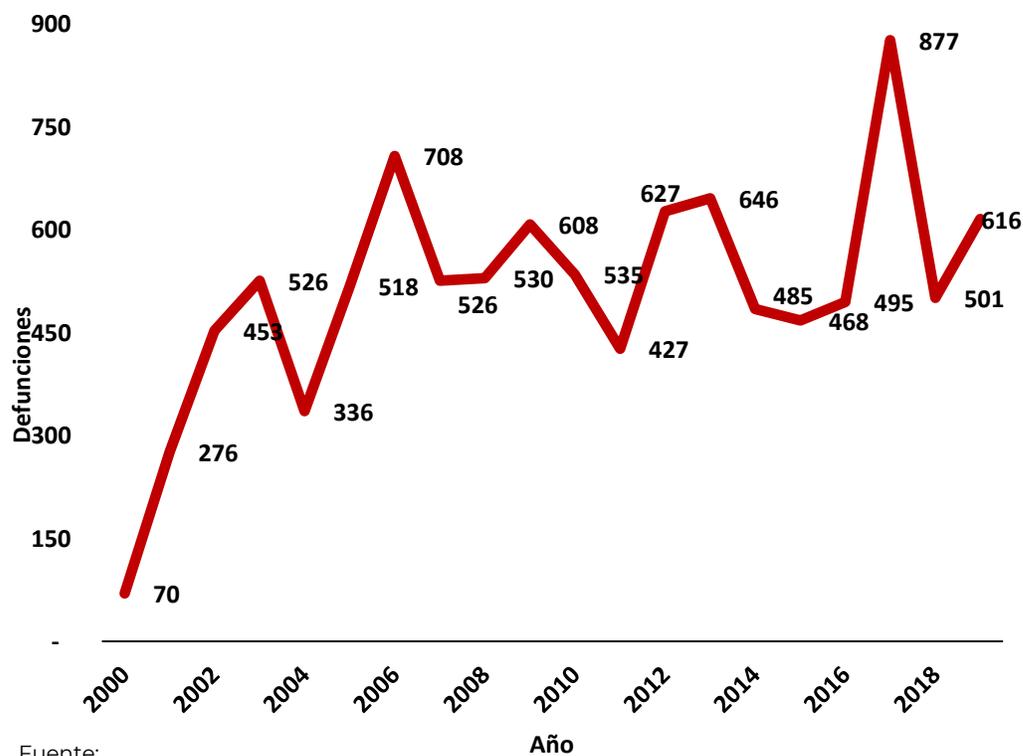


Figura 1.4. Defunciones totales causadas por desastres de origen natural y antrópico entre 2000 y 2019

En cuanto a la distribución de las defunciones por tipo de fenómeno, los eventos de origen antrópico fueron los que reportaron la mayor cantidad de personas fallecidas. En el año 2019, los fenómenos socioorganizacionales fueron los causantes de 49.3 % de las personas que fenecieron. Por su parte, los eventos de origen químico fueron la segunda causa de muerte, con 30.4 %. Destaca la explosión de Tlahuelilpan, Hidalgo, el 18 de enero de 2019 con 137 personas fallecidas como secuela del estallido.

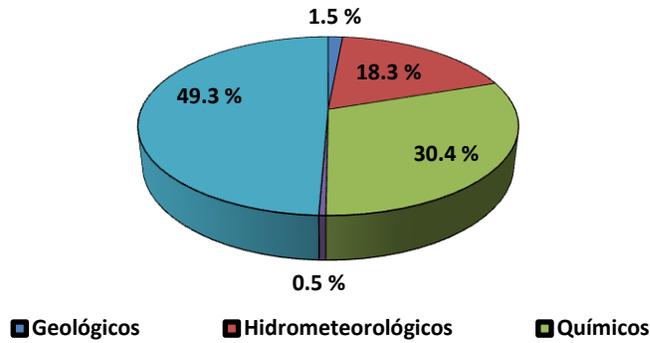


Figura 1.5. Distribución porcentual de las defunciones totales por tipo de fenómeno en 2019

En relación con la distribución de las defunciones desagregada por sexo, la escasa información proporcionada por las fuentes e instituciones consultadas complicó el proceso de esclarecimiento de los decesos en ese sentido; sin embargo, cada año se hace un gran esfuerzo para captar, en la medida de lo posible, el desglose por sexo de las muertes.

Las defunciones, en más de 60.3%, están indeterminadas, es decir, son catalogadas como desconocidas con respecto a su género. En tanto a la proporción de hombres y mujeres, los primeros sobrepasan 36 % y las segundas superan 3.7 %; esto implica una relación de 9 a 1 entre hombres y mujeres que pierden la vida a causa de los desastres. La información se ilustra en la figura 1.6.

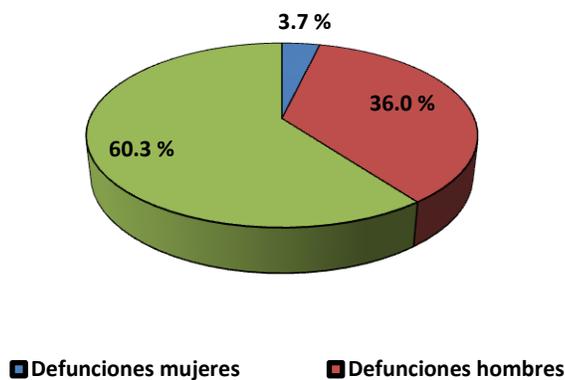


Figura 1.6. Defunciones desagregadas por sexo

La tabla 1.1 resume las estadísticas que dejaron los fenómenos de origen natural y antrópico en México durante 2019. En términos generales, los desastres de origen hidrometeorológico fueron los que provocaron mayor destrucción en el país; ocuparon el primer puesto en viviendas, escuelas y unidades de salud dañadas, así como en el valor de los daños y las pérdidas. Esto se entiende cuando se revisa la información disponible y se comprueba que varios eventos importantes de este tipo se presentaron en el territorio nacional a lo largo de 2019: huracanes, tormentas tropicales, lluvias, inundaciones y sequías fueron los principales eventos registrados.

Tabla 1.1. Resumen de los daños y pérdidas materiales y económicas que dejaron los desastres en 2019

Fenómeno	Defunciones por fenómeno	Viviendas dañadas	Escuelas	Hospitales	Población afectada	Daños y pérdidas anuales (millones de pesos corrientes)
Geológicos	9	64	58	0	641	155.4
Hidrometeorológicos	113	23 310	423	12	3 953 716	9 069.1
Químicos	187	261	1	2	500 856	1 108.3
Sanitarios	3	0	0	0	371	1.4
Socioorganizativos	304	3	0	0	13 800	206.9
Total	616	23 638	482	14	4 469 384	10 541.1

Fuente: CENAPRED

Fueron varios los sucesos que se registraron a lo largo de 2019. Diez de ellos se destacaron por el valor de los daños que generaron, sin mencionar la infraestructura destruida, personas fallecidas y su importancia mediática en el país.

La tabla 1.2 recoge la información de los diez desastres mencionados y algunos de los estragos que causaron.

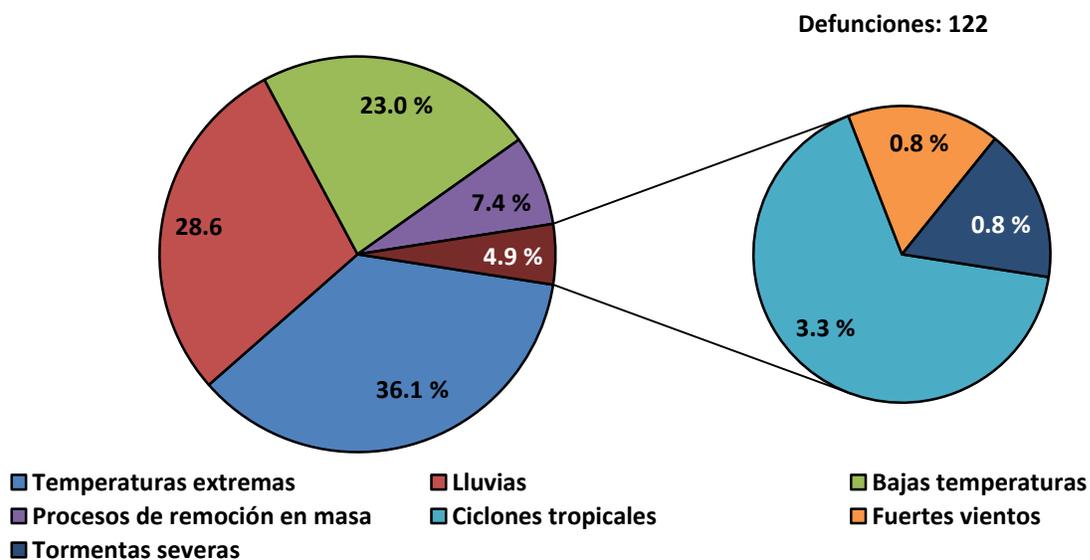
Tabla 1.2. Principales desastres en 2019 según el monto de daños y pérdidas que causaron

Tipo de fenómeno	Estado	Subtipo de fenómeno	Evento	Defunciones	Daños y pérdidas totales (millones de pesos corrientes)
Hidrometeorológico	San Luis Potosí	Sequía	Sequía severa que afectó el sector agropecuario de 10 municipios. Pérdida de 164 562 ha de cultivo siniestrado.	0	1 134.4
Hidrometeorológico	Jalisco	Ciclón tropical	Tormenta tropical <i>Narda</i> causó daños y pérdidas en 7 municipios.	1	1 014.5
Hidrometeorológico	Nuevo León	Ciclón tropical	Presencia del ciclón tropical <i>Fernand</i> en Nuevo León que generó fuertes precipitaciones y daños diversos.	0	861.2
Hidrometeorológico	Oaxaca	Ciclón tropical	Tormenta tropical <i>Narda</i> que causó daños y pérdidas en 82 municipios.	2	826.9
Hidrometeorológico	Guerrero	Ciclón tropical	Tormenta tropical <i>Narda</i> que causó daños y pérdidas en 40 municipios.	0	790.9
Hidrometeorológico	Jalisco	Ciclón tropical	Huracán <i>Lorena</i> que se presentó en Jalisco y afectó 5 municipios.	0	744.7
Hidrometeorológico	Colima	Ciclón tropical	Tormenta tropical <i>Narda</i> que causó daños y pérdidas en 82 municipios.	0	574.9
Hidrometeorológico	Sonora	Sequía	Sequía en 10 municipios de la entidad, por lo que se emitió declaratoria de desastre natural en el sector agrícola.	10	482.5
Hidrometeorológico	Durango	Lluvias	Fuertes lluvias azotaron la entidad dejando afectaciones en 6 municipios.	6	393.2
Hidrometeorológico	Sonora	Lluvias	Fuertes lluvias azotaron la entidad dejando afectaciones en 55 municipios.	55	393.1

Fuente: CENAPRED

Si se consideran únicamente los fenómenos de origen natural, se puede concluir que el mayor impacto ocurrió por fenómenos hidrometeorológicos. Durante 2019 no hubo constancia de grandes desastres de origen geológico, a excepción de un proceso de remoción en masa en el estado de Veracruz y de un sismo en Chiapas, los cuales reportaron cerca de 111 y 43 millones de pesos en daños y pérdidas, respectivamente, y no conllevaron pérdidas humanas. En conjunto, los desastres de origen natural agrupan 19.8 % de las defunciones totales y 87.7 % de todos los daños y pérdidas.

En cuanto a la incidencia de los fenómenos de origen natural en las defunciones totales, las temperaturas extremas encabezaron la lista, con un total de 44 fallecimientos; les siguieron las lluvias, que sumaron 35 defunciones más. En la figura 1.7 se observa la información completa para los fenómenos de origen natural.



Fuente: CENAPRED

Figura 1.7. Distribución de las defunciones por subtipo de fenómeno de origen natural en México durante 2019

En cuanto al impacto sobre las entidades, las defunciones causadas por desastres de origen natural se manifestaron en 23 estados de la república. La distribución fue amplia, aunque 54.1 % de las defunciones totales generadas por este tipo de fenómenos se concentró en cinco entidades federativas. La gráfica 1.8 presenta la información para todas las entidades que reportaron decesos.

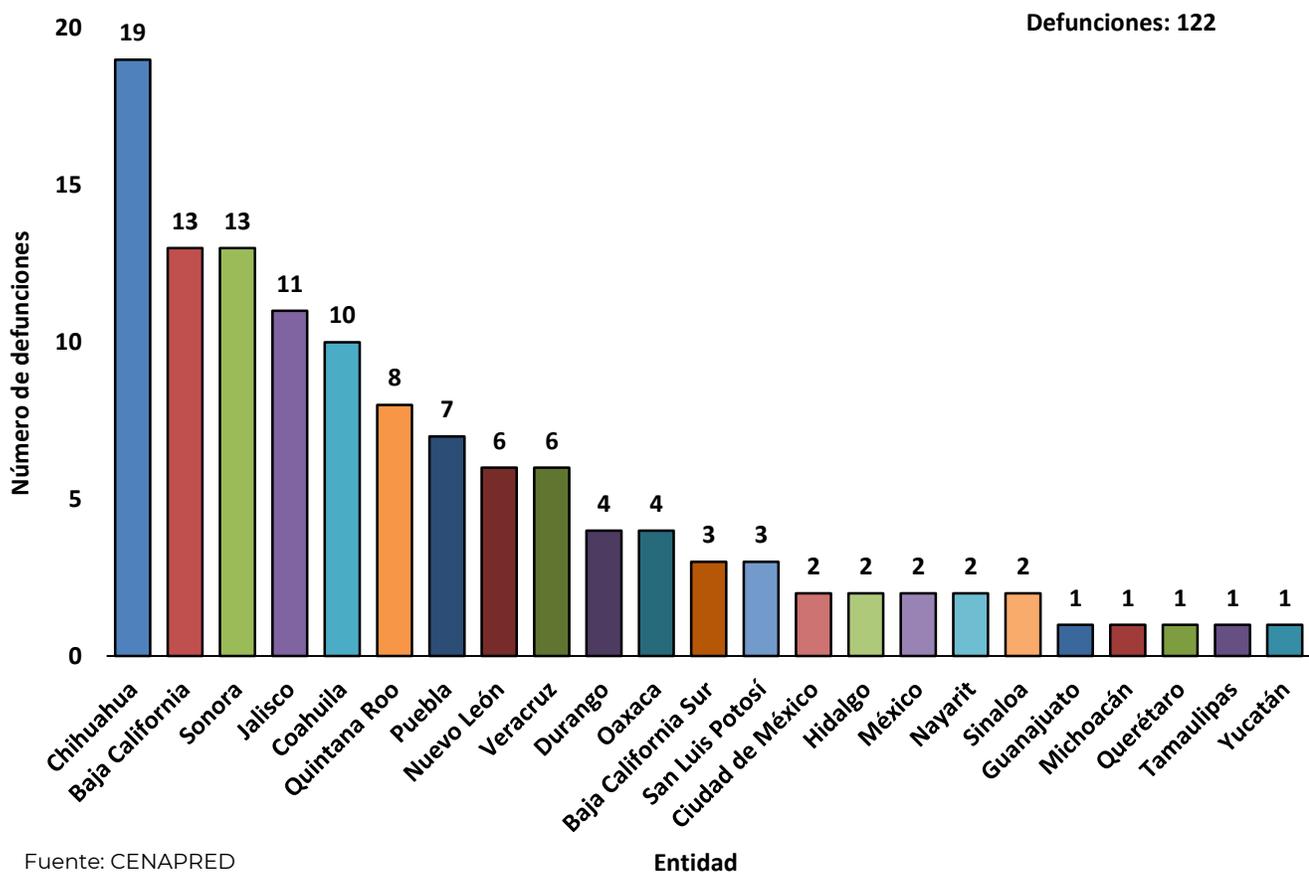


Figura 1.8. Distribución de las defunciones derivadas de los fenómenos de origen natural en el territorio nacional durante 2019

Por último, los desastres de origen natural produjeron daños y pérdidas en 27 estados, de los cuales cinco acumularon 63.3% del valor total de los destrozos: Jalisco, 21 %; San Luis Potosí, 12.5 % de los daños y pérdidas; Sonora, 10.4 %, Chiapas, 9.8 % y Nuevo León, 9.4%. (Véase figura 1.9)

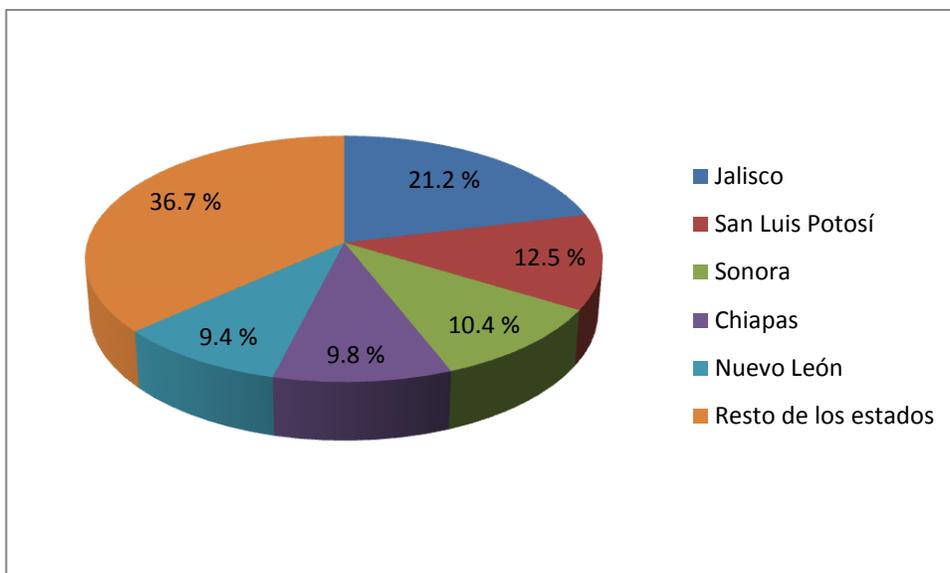
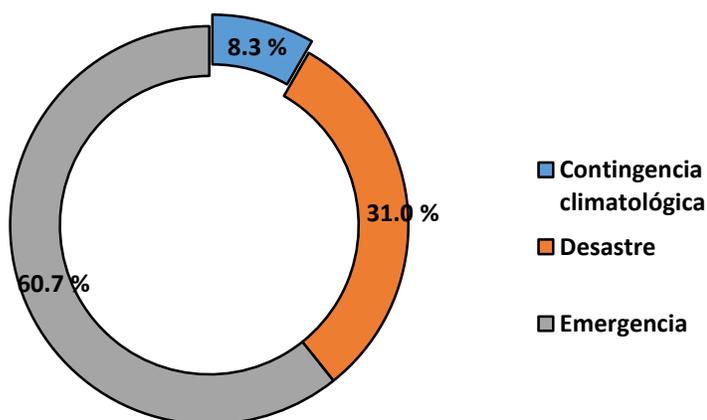


Figura 1.9. Repartición de los daños y pérdidas que provocaron los fenómenos de origen natural en México durante 2019

Análisis de declaratorias emitidas en 2019

En 2019 se emitieron 84 declaratorias por el impacto de fenómenos perturbadores en 20 entidades de la República: 60.7 % fue por emergencia, 31 % por desastres y 8.3 % por contingencia climatológica. Hubo una disminución de 45 % con respecto de 2018, año en que se emitieron 155 declaratorias. (Véase la figura 1.10)



Fuente: CENAPRED

Figura 1.10. Declaratorias emitidas en 2019

Aguascalientes, Campeche, Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, México, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Yucatán no fueron impactados por ningún fenómeno perturbador que rebasara la capacidad de respuesta de la entidad, por lo que en 2019 no recibieron declaratoria alguna.

Por su parte, Chiapas fue el estado con mayor número de declaratorias, con 19% del total en el año: 10 por emergencia y 6 por desastre. Le siguieron Sonora con diez y Veracruz con ocho.

Durango, San Luis Potosí y Sonora recibieron declaratoria por contingencia climatológica, debido a que se fueron impactados por sequías, heladas y lluvias intensas que afectaron el desarrollo de sus actividades primarias. (Véase la figura 1.11)

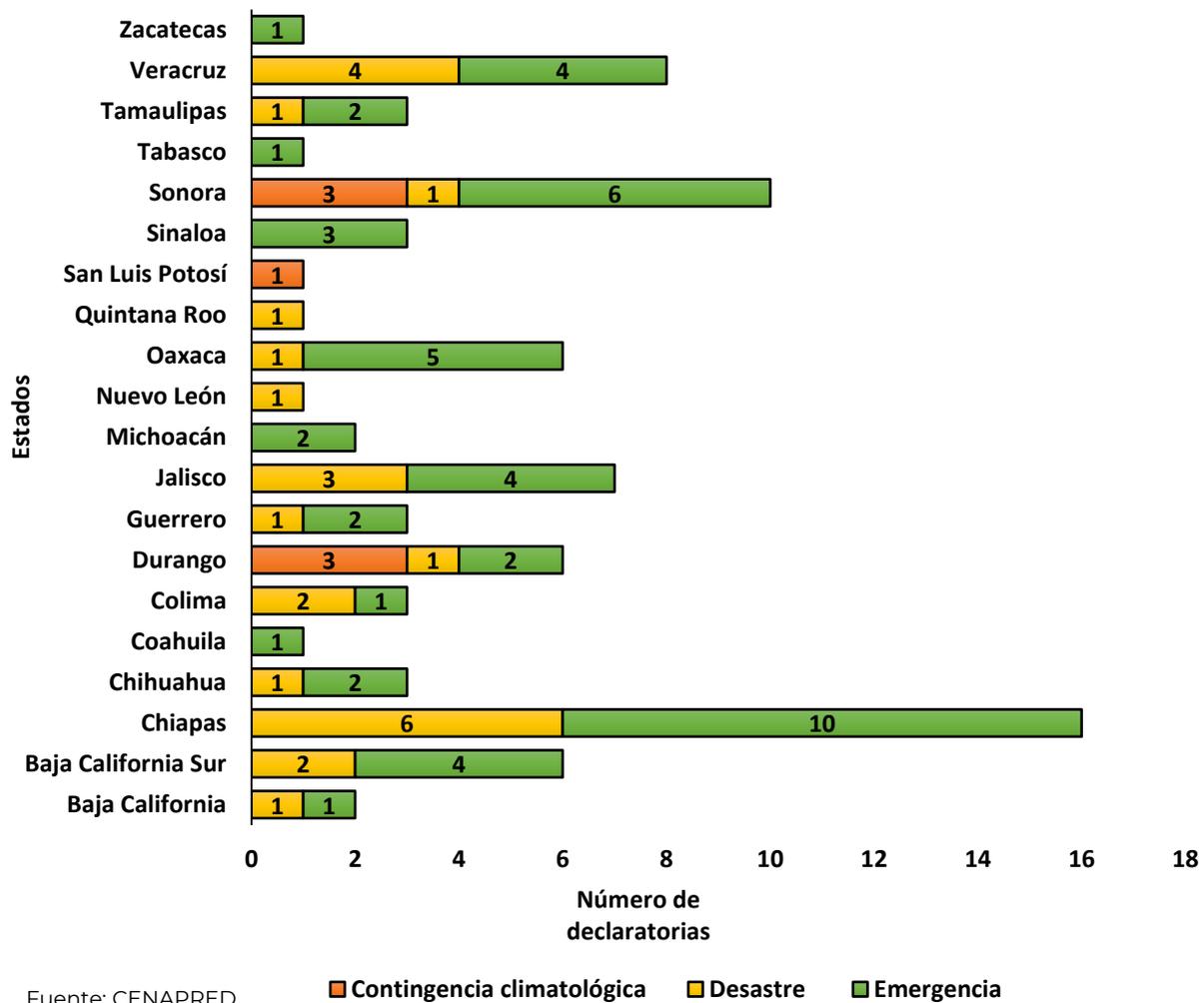


Figura 1.11. Declaratorias emitidas por entidad en 2019

A lo largo de 2019 se registró la incidencia de fenómenos hidrometeorológicos, geológicos y químicos, ya que 89.3 % de las declaratorias emitidas durante el año se detonó por el impacto de fenómenos hidrometeorológicos, que causaron situaciones de emergencia (45 declaratorias), desastre (23 declaratorias) y contingencia climatológica (7 declaratorias), afectando la dinámica de 20 estados.

Los fenómenos geológicos responsables de dos declaratorias de desastre fueron el sismo de magnitud 6.5 en Ciudad Hidalgo, Chiapas, ocurrido el 1 de febrero, y el movimiento de ladera en el municipio de Acultzingo, Veracruz, del 23 de agosto.

Los fenómenos químicos se expresaron a través de incendios forestales, que afectaron a cinco entidades de la república y generaron 8.3 % de las declaratorias emitidas (seis de emergencia y una de desastre). (Véase la figura 1.12)

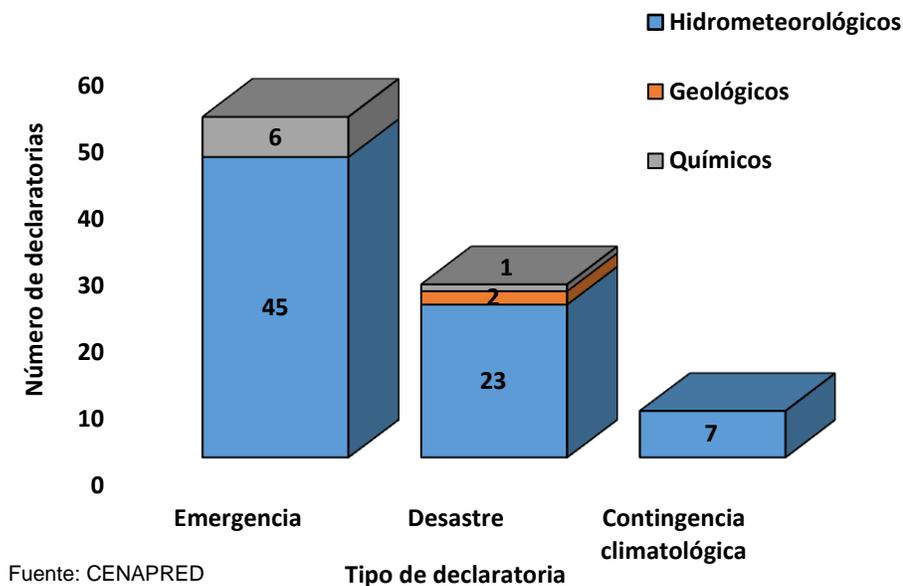


Figura 1.12. Porcentaje de municipios con algún tipo de declaratoria por subtipo de fenómeno

El Fondo para la Atención de Emergencias (FONDEN) y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) otorgaron recursos para la recuperación de 20 estados y 573 municipios, de los cuales, algunos recibieron más de una declaratoria (emergencia, desastre o contingencia climatológica) por el impacto del mismo fenómeno o porque fueron

impactados por más de un fenómeno de diferente origen (hidrometeorológico, geológico o químico).

En resumen, 330 municipios recibieron una declaratoria; 157, dos declaratorias; 40, tres declaratorias; 24, cuatro declaratorias; 16, cinco declaratorias; y Agua Prieta, Arizpe, Bacoachi y Cucurpe, municipios de Sonora, y Los Cabos, en Baja California Sur, tuvieron seis declaratorias cada uno.

De los municipios impactados, 14.3 % tiene un grado de marginación muy alto; 35.8 %, alto; 14.7 %, medio; 18.2 %, bajo; y 17.2 %, muy bajo. (Véanse la figura 1.13 y tabla 1.3)

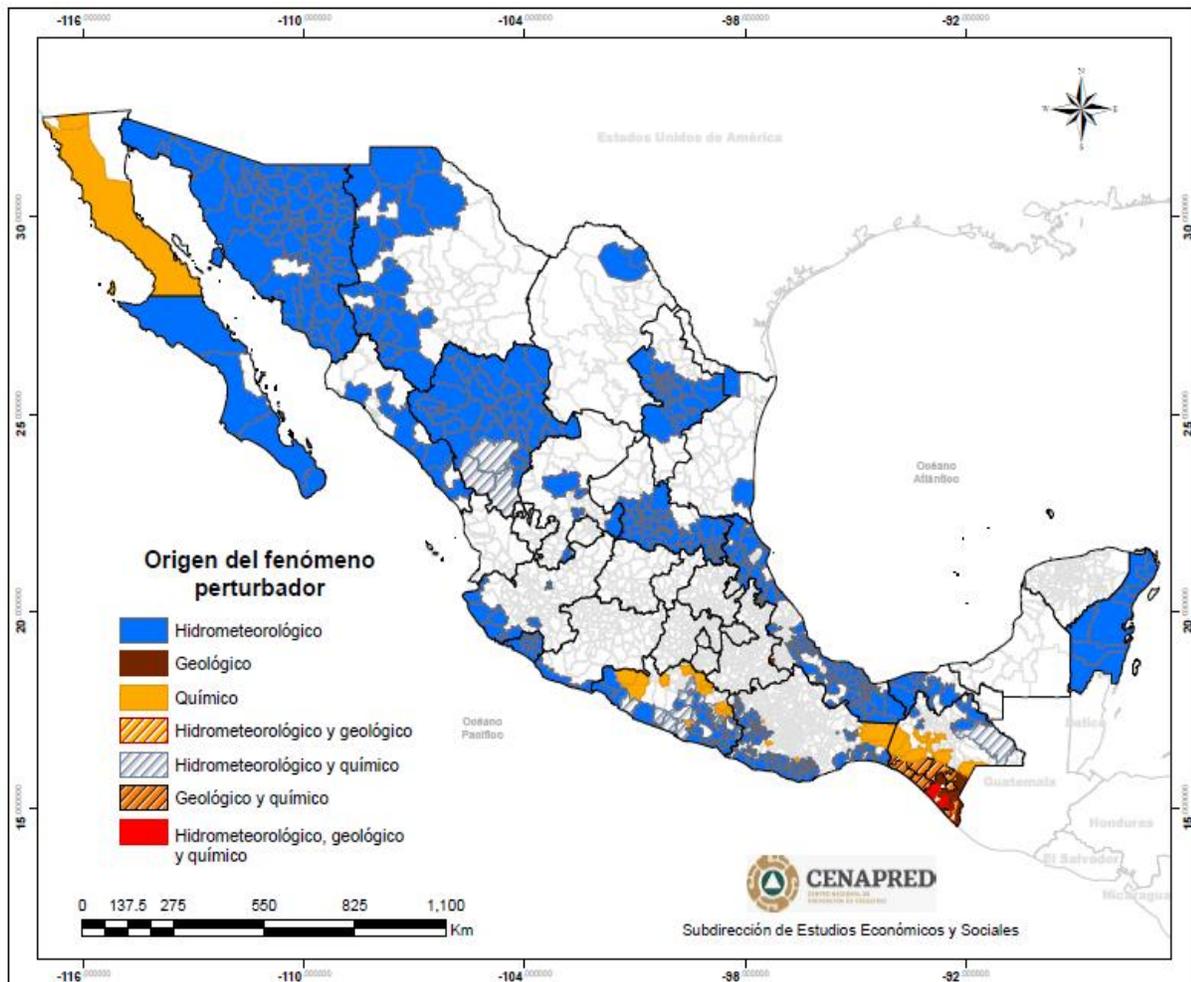


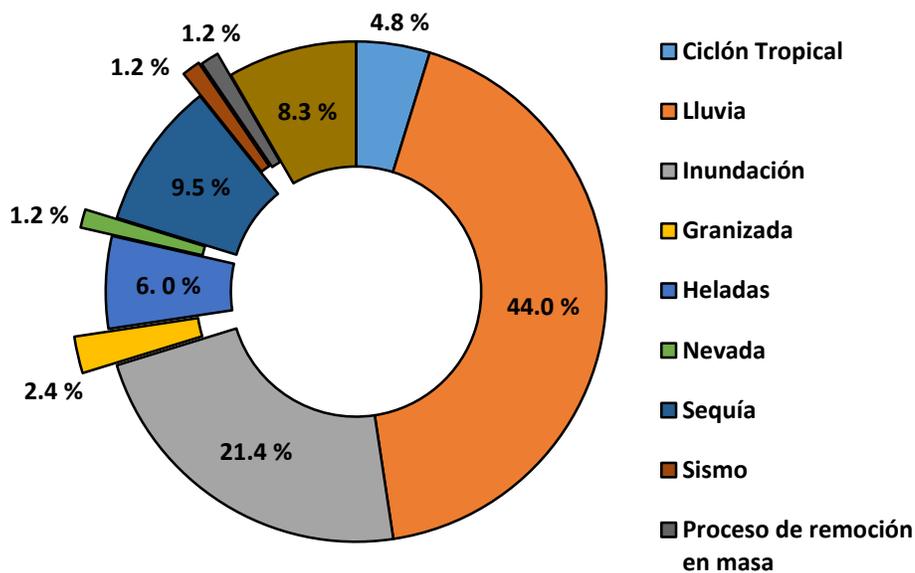
Figura 1.13. Municipios con declaratoria, según su fenómeno de origen

Tabla 1.3. Declaratorias de emergencia, desastre y contingencia climatológica por tipo de fenómeno y subfenómeno, emitidas en 2019

Fenómeno	Declaratorias emitidas		
	Emergencia	Desastre	Contingencia climatológica
Fenómenos hidrometeorológicos			
Ciclón tropical	1	3	0
Lluvia	26	10	1
Inundación	12	6	0
Bajas temperaturas (granizada)	2	0	0
Bajas temperaturas (heladas)	3	0	2
Bajas temperaturas (nevada)	1	0	0
Temperaturas extremas (sequía)		4	4
Total	45	23	7
Fenómenos geológicos			
Sismo	0	1	0
Proceso de remoción en masa	0	1	0
Total	0	2	0
Fenómenos químicos			
Incendio forestal	6	1	0
Total	6	1	0
Total de declaratorias	51	26	7

Fuente: CENAPRED

Las lluvias, el fenómeno que causó más estragos, recibieron 44 % del total de las declaratorias; les siguieron las declaratorias por inundaciones generadas, en su mayoría, por el mismo fenómeno hidrometeorológico, que causó fuertes lluvias en diversas entidades del país; mientras que las bajas temperaturas generadas por heladas y nevadas absorbieron 7.2 % del total de las declaratorias. (Véase la figura 1.14)



Fuente: CENAPRED

Figura 1.14. Porcentaje de declaratorias por subtipo de fenómeno

Se emitieron 26 declaratorias de desastre en 14 estados y 387 municipios, de los cuales 15 fueron impactados por más de un fenómeno. Los fenómenos hidrometeorológicos fueron los que causaron más estragos, pues impactaron en 337 municipios, de los cuales 18.1 % posee un grado de marginación muy alto; 35.6 %, alto; 10.7 %, medio; 16.3 %, bajo; y 19 %, muy bajo.

En septiembre, los sistemas hidrometeorológicos se hicieron presentes en el océano Atlántico con la tormenta tropical *Fernand*, que impactó en 34 municipios de Nuevo León. En el océano Pacífico, el huracán *Lorena* generó estragos por fuertes lluvias e inundaciones en 11 municipios de Baja California Sur, Jalisco y Colima, entre los días 18 y 20 de septiembre. Por otra parte, la onda tropical número 39 ocasionó fuertes inundaciones en Tapachula, Chiapas, el 16 de septiembre, y la tormenta tropical *Narda* afectó a 54 municipios de Colima, Jalisco, Guerrero y Oaxaca por lluvias e inundaciones entre el 28 y el 30 de septiembre.

En el mes de octubre, el sur del país fue impactado por los frentes fríos 3 y 4, que causaron inundaciones en Chiapas y Veracruz, respectivamente, así

como por un sistema de baja presión que generó fuertes lluvias e inundaciones en los municipios de Los Cabos y La Paz, en Baja California Sur.

La concatenación del frente frío número 19 y la segunda tormenta invernal a finales de noviembre generó fuertes lluvias e inundaciones pluviales y fluviales en 68 municipios de Durango, Sonora y Chihuahua.

Por su parte, los fenómenos geológicos afectaron, en Chiapas, a 33 municipios (30 de ellos con un grado de marginación alto y tres con uno medio) a causa del sismo de magnitud 6.5 a tan sólo 40 km de Ciudad Hidalgo, y al municipio de Acultzingo (con grado de marginación alto), en Veracruz, por procesos de remoción en masa.

Entre el 24 y 26 de octubre se registró un incendio forestal que se extendió por los municipios de Ensenada, Tecate y Playas de Rosarito, todos con un grado de marginación muy bajo. (Véase la figura 1.15)

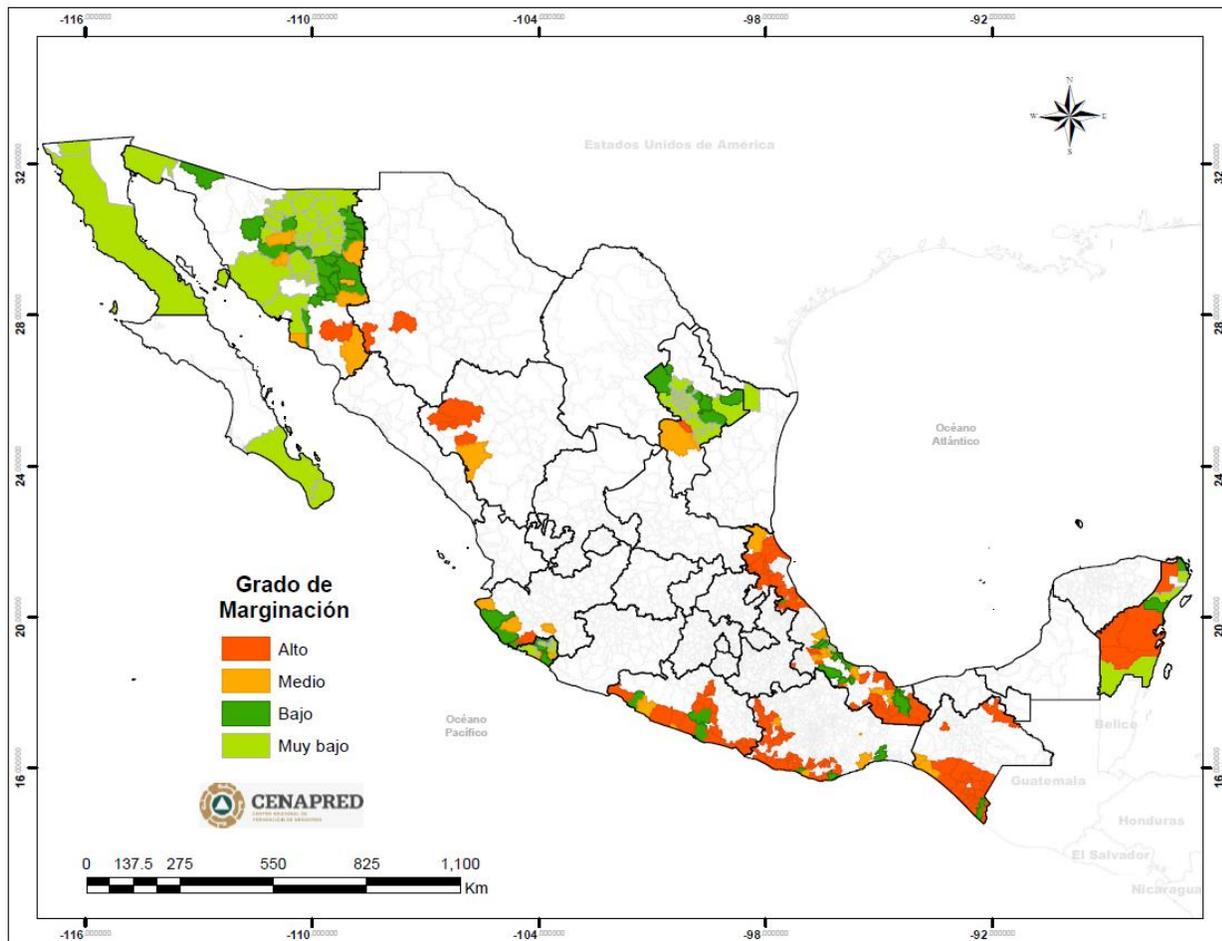


Figura 1.15. Grado de marginación de los municipios declarados en desastre durante 2019

Recursos erogados por el FONDEN

Conforme a lo que señala el anexo de los “Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública” del periodo de enero a diciembre del año 2019, los recursos que se autorizaron con cargo al Fideicomiso del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) alcanzaron los 14 675.3 millones de pesos, desglosados en las siguientes acciones. (Véase la tabla 1.4)

Tabla 1.4. Recursos autorizados con cargo al fideicomiso FONDEN 2019

Estado/ Concepto	Millones de pesos corrientes	Acciones de reconstrucción
Total	14 675.3	
Baja California	147.4	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, hidráulico, naval, urbano y vivienda por la tormenta tropical <i>Rosa</i> , en octubre de 2018 e incendios forestales, en octubre de 2019.
Baja California Sur	416.5	Continuar con la reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, educativo, hidráulico, naval, urbano y vivienda por la ocurrencia del huracán <i>Odile</i> , en septiembre de 2014; del huracán <i>Newton</i> , en septiembre de 2016; de la tormenta tropical <i>Lidia</i> , en agosto de 2017; de la tormenta tropical <i>Sergio</i> , en octubre de 2018; y del huracán <i>Lorena</i> , lluvia severa e inundación fluvial y pluvial, en septiembre y octubre de 2019.
Campeche	20.2	Continuar con la reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en el sector carretero, así como en monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y navales por la ocurrencia de lluvia severa, en los meses de mayo y junio de 2014, y de la lluvia severa, en agosto de 2016.
Chiapas	1 238.2	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, carretero rural, educativo, hidráulico, monumentos arqueológicos, artísticos e históricos, naval, salud, urbano y vivienda por la ocurrencia de lluvia severa en octubre de 2015 y septiembre de 2016; de los sismos en junio y septiembre de 2017; de la lluvia severa e inundación pluvial y fluvial en enero, e inundación fluvial y movimiento de ladera en octubre, ambos de 2018; y del sismo, lluvia severa e inundación fluvial, en febrero, agosto, septiembre y octubre de 2019.
Chihuahua	73.5	Continuar con la reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, hidráulico, urbano y vivienda por la ocurrencia de la lluvia severa e inundación fluvial y pluvial en agosto y septiembre de 2016, y de la lluvia severa e inundación fluvial, en noviembre de 2019.
Ciudad de México	113.7	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores cultura y naval por la ocurrencia del sismo, en septiembre de 2017.
Coahuila de Zaragoza	64.1	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en el sector hidráulico por la lluvia severa, en agosto 2016 y en septiembre de 2018.
Colima	37.1	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, educativo, naval, urbano y vivienda por la ocurrencia del huracán <i>Patricia</i> , en octubre de 2015, y de la lluvia severa e inundación fluvial y pluvial, en septiembre de 2019.

Estado/ Concepto	Millones de pesos corrientes	Acciones de reconstrucción
Durango	209.0	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, educativo, hidráulico, urbano y vivienda por la ocurrencia de la lluvia severa en agosto y septiembre de 2016; de la lluvia severa en octubre de 2018; y de la lluvia severa, en noviembre de 2019.
Estado de México	750.2	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores educativo e hidráulico por la ocurrencia del sismo, en septiembre de 2017.
Guanajuato	16.9	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal dañada en el sector hidráulico por la ocurrencia de lluvia severa e inundación fluvial, en junio de 2018.
Guerrero	1 550.1	Continuar con las acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, educativo, hidráulico, naval, urbano y vivienda por la ocurrencia del sismo en agosto de 2013; de la tormenta tropical <i>Trudy</i> , en octubre de 2014; de la lluvia severa e inundación pluvial en septiembre de 2016; de la lluvia severa e inundación fluvial y sismo en septiembre de 2017; y de la lluvia severa e inundación fluvial y pluvial, en septiembre de 2019.
Jalisco	258.3	Continuar con las acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores educativo, forestal y de viveros, hidráulico, naval, urbano y vivienda por la lluvia severa en marzo de 2015 e inundación fluvial en junio; y el huracán <i>Lorena</i> y la tormenta tropical <i>Narda</i> , en septiembre de 2019.
Michoacán de Ocampo	154.6	Continuar con las acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, hidráulico, pesquero y acuícola y urbano por la ocurrencia del huracán categoría V en octubre de 2015, y de la inundación fluvial, en julio y septiembre de 2018.
Morelos	1 046.5	Continuar con las acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, educativo e hidráulico por la ocurrencia del sismo, en septiembre de 2017.
Nayarit	533.5	Continuar con las acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, deportivo, educativo, hidráulico, pesquero y acuícola, salud y vivienda por la ocurrencia de la lluvia severa e inundación fluvial, en octubre de 2018.
Nuevo León	41.7	Continuar con las acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores educativo, urbano y vivienda por la ocurrencia de la lluvia severa, inundación pluvial y fluvial, en septiembre de 2019.
Oaxaca	2 088.1	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, educativo, hidráulico, infraestructura indígena, naval, turística, urbano y vivienda por la ocurrencia del movimiento de ladera en septiembre de 2015; de las lluvias severa en mayo y junio, sismo en septiembre, inundación fluvial, lluvia severa, movimiento de ladera y tormenta tropical <i>Ramón</i> , en octubre de 2017; del sismo en febrero y lluvia severa e inundación fluvial en octubre de 2018; y de la lluvia severa, inundación fluvial y pluvial, en septiembre de 2019.
Puebla	274.4	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, educativo e hidráulico por la ocurrencia de la lluvia severa en agosto de 2016, y del huracán Franklin, en agosto de 2017.
Quintana Roo	562.3	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero y naval por la ocurrencia de la lluvia severa, en junio de 2018.

Estado/ Concepto	Millones de pesos corrientes	Acciones de reconstrucción
Sinaloa	466.2	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, cultura, deportivo, educativo, hidráulico, naval, pesquero y acuícola, turístico y vivienda por la ocurrencia de la lluvia severa en septiembre de 2016, y de la lluvia severa e inundación fluvial y pluvial, en septiembre y octubre de 2018.
Sonora	307.3	Continuar con la reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, educativo, hidráulico, naval, pesquero y acuícola, urbano y vivienda por la ocurrencia de la lluvia severa en septiembre de 2015; de la tormenta tropical Newton en septiembre de 2016; de la lluvia severa e inundación pluvial y fluvial en septiembre y octubre de 2018; y de la lluvia severa e inundación pluvial y fluvial, en noviembre de 2019.
Tabasco	123.7	Acciones de reconstrucción de la infraestructura estatal dañada en el sector carretero por la ocurrencia de la lluvia severa, en abril de 2017.
Tamaulipas	36.6	Acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores educativo e hidráulico por la ocurrencia de la lluvia severa en octubre de 2015, y de la inundación fluvial y pluvial, en junio de 2019.
Veracruz de Ignacio de la Llave	2 223.5	Continuar con las acciones de reconstrucción de la infraestructura federal y estatal dañada en los sectores carretero, educativo, forestal y de viveros, hidráulico, naval, pesquero y acuícola, urbano y vivienda por la ocurrencia de la lluvia severa, de granizo e inundación fluvial y pluvial, en marzo y octubre de 2015; de la lluvia severa e inundación fluvial, en agosto y septiembre de 2016; del huracán <i>Katia</i> , lluvia severa e inundación fluvial, en septiembre y octubre de 2017; de la lluvia severa e inundación fluvial y pluvial, en octubre y diciembre de 2018; de la sequía severa y movimiento de ladera, inundación fluvial e inundación pluvial, en mayo de 2018 a abril de 2019, agosto y octubre de 2019.
Asesoría Legal	0.2	Con la finalidad de proteger el patrimonio del Fideicomiso número 2003 FONDEN.
EGIR	19.5	Correspondiente a 50 % del costo total para la implementación de la Estrategia de Gestión Integral de Riesgo (EGIR) de los estados de Tamaulipas (9.5) y el estado de México (10.0), con cargo al patrimonio del Fideicomiso FONDEN.
Fondo para la Atención de Emergencias	741.9	Adquisición de suministros de auxilio en situaciones de emergencia y desastre por fenómenos naturales que se presentaron en 2018 y 2019 y afectaron a los estados de Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila de Zaragoza, Durango, México, Guerrero, Jalisco, Michoacán de Ocampo, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz de Ignacio de la Llave y Zacatecas.
Equipo Especializado	72.6	Cubrir el mantenimiento mayor de un helicóptero MI-17 con número de matrícula ANX – 2218, versión transporte de personal, carga y ambulancia, adquirido con recursos del FONDEN.
Seguro Catastrófico FONDEN 2019-2020	1 087.5	Contratación del Seguro Catastrófico FONDEN, que ampara una cobertura de hasta 5,000.0 millones de pesos corrientes, con una vigencia de un año del 5 de julio de 2019 a las 00:00:01 al 5 de julio de 2020 a las 00:00:00.

Fuente: Anexo del Informe sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública (SHCP)

La tabla 1.5 resume los recursos autorizados al Fideicomiso FONDEN por entidad federativa y el objeto del gasto –las acciones de reconstrucción indicadas–, así como los recursos transferidos provenientes del Ramo 23, los destinados a la adquisición de equipo especializado y a la renovación del Seguro Catastrófico.

Tabla 1.5. Gasto federal autorizado con cargo al Ramo 23 y Fideicomiso FONDEN por Entidad Federativa Enero-diciembre de 2019

Concepto	Ramo 23	Recursos autorizados	
		Fideicomiso FONDEN ^{1/}	Estructura %
	millones de pesos corrientes		
Total	5130.0	14 675.3	100.0
Baja California		147.4	1.0
Baja California Sur		416.5	2.8
Campeche		20.2	0.1
Chiapas		1 238.2	8.4
Chihuahua		73.5	0.5
Ciudad de México		113.7	0.8
Coahuila de Zaragoza		64.1	0.4
Colima		37.1	0.3
Durango		209.0	1.4
Estado de México		750.2	5.1
Guanajuato		16.9	0.1
Guerrero		1550.1	10.6
Jalisco		258.3	1.8
Michoacán de Ocampo		154.6	1.1
Morelos		1046.5	7.1
Nayarit		533.5	3.6
Nuevo León		41.7	0.3
Oaxaca		2088.1	14.2
Puebla		274.4	1.9
Quintana Roo		562.3	3.8
Sinaloa		466.2	3.2
Sonora		307.3	2.1
Tabasco		123.7	0.8
Tamaulipas		36.6	0.3
Veracruz de Ignacio de la Llave		2223.5	15.2
Asesoría legal		0.2	0.0
EGIR		19.5	0.1
Fondo para la atención de emergencias		741.9	5.1

Concepto	Ramo 23	Recursos autorizados	
		Fideicomiso FONDEN ^{1/}	Estructura %
	millones de pesos corrientes		
Equipo especializado		72.6	0.5
Seguro catastrófico FONDEN 2019-2020		1087.5	7.4
Recursos transferidos	5130.0		

Nota: Las sumas parciales pueden no coincidir debido al redondeo de las cifras

1/ Fideicomiso constituido en BANOBRAS, S.N.C. en junio de 1999

Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público

Como ya se mencionó en párrafos anteriores, el gasto federal autorizado fue de alrededor de los 14 675.3 millones de pesos, de los cuales 86.9 % se destinó a la infraestructura pública; dentro de esta misma categoría, la infraestructura carretera acaparó 31.4 %, seguida de la estructura hidráulica, con 27.5 %, y de la educativa, que acaparó 19.9 % del total.

Además, para la implementación de la EGIR en los estados de Tamaulipas y Estado de México, se utilizaron 19.5 millones de pesos; para la adquisición de suministros de auxilio en situaciones de emergencia y desastre por fenómenos naturales, 741.91 millones de pesos; para cubrir el mantenimiento mayor de un helicóptero, 72.6 millones de pesos; para cubrir la prima del Seguro Catastrófico del FONDEN, 1087.5 millones de pesos, y finalmente para la asesoría legal, 0.2 millones de pesos, lo que se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1.6. Gasto Federal Autorizado con Cargo al Ramo 23 y Fideicomiso FONDEN por rubro de atención, enero-diciembre 2019 p./.

Concepto	Ramo 23	Recursos autorizados	
		Fideicomiso FONDEN ^{1/}	Estructura %
(millones de pesos corrientes)			
Total	5130.0	14 675.3	100.0
Infraestructura pública		12 753.6	86.9
Carretero		4 615.3	31.4
Cultura		18.9	0.1
Educativo		2 915.8	19.9
Forestal y de viveros		32.5	0.2
Hidráulico		4 042.0	27.5
Infraestructura indígena		0.1	0.0
Monumentos arqueológicos, artísticos e históricos		1.0	0.0
Naval		683.9	4.7
Pesquero y acuícola		161.8	1.1
Salud		48.9	0.3
Turístico		97.4	0.7
Urbano		54.6	0.4
Vivienda		81.7	0.6
Asesoría legal		0.2	0.0
EGIR		19.5	0.1
Fondo para la atención de emergencias		741.9	5.1
Equipo especializado		72.6	0.5
Seguro catastrófico FONDEN 2019-2020		1 087.5	7.4
Recursos transferidos	5130.0		

Nota: Las sumas parciales pueden no coincidir debido al redondeo de las cifras

^{1/} Fideicomiso constituido en BANOBRAS, S.N.C. en junio de 1999

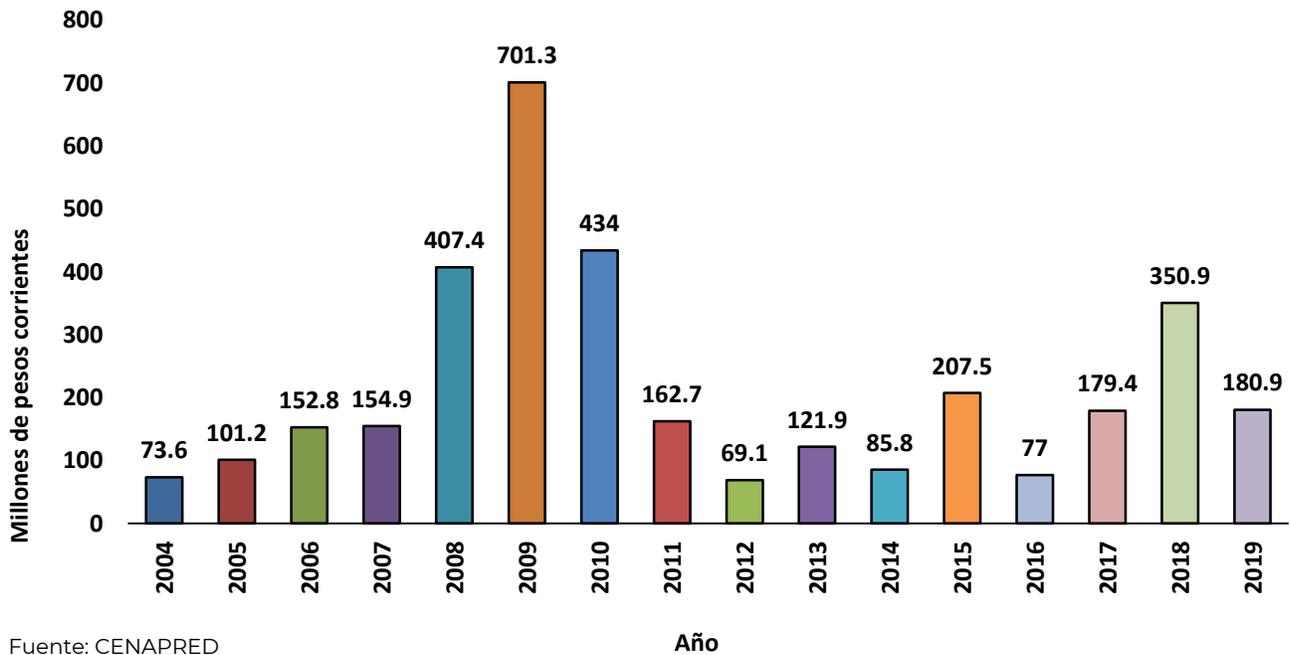
Fuente: Anexo del Informe sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública (SHCP)

Aspectos preventivos

En 2019, el monto total (recursos federales y coparticipación) de los proyectos que fueron financiados y cofinanciados por el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) ascendió a 180.9 millones de pesos, lo que representa una disminución de 48 % respecto al año anterior y

ignifica el rompimiento del comportamiento al alza que se venía observando desde 2016 en impulsar las acciones preventivas.

La figura 1.16 muestra la evolución de los montos destinados a la prevención de desastres desde el 2004.

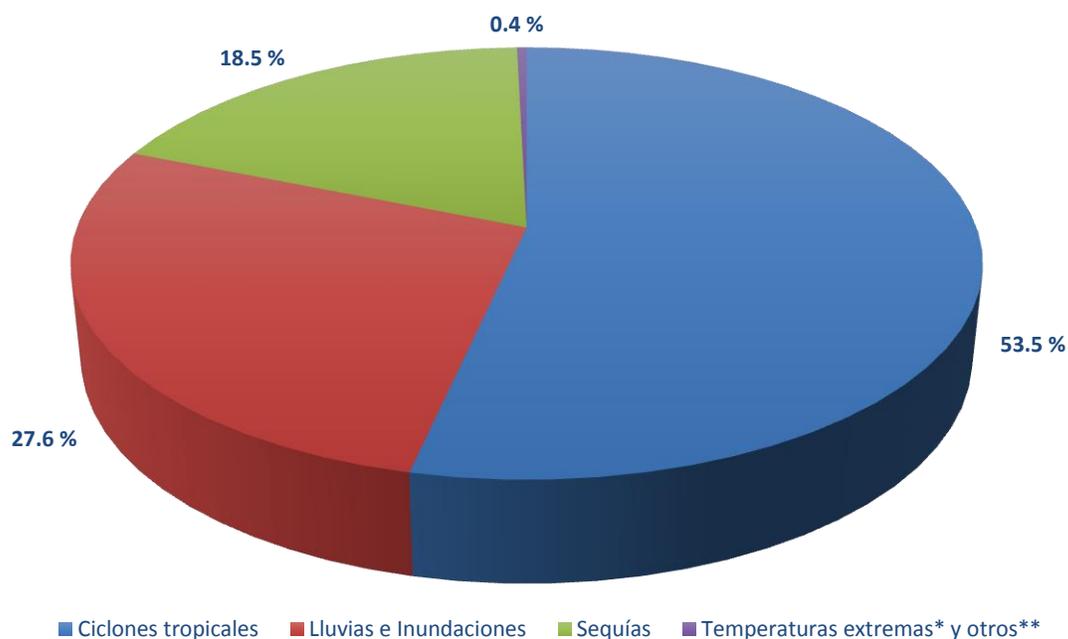


Fuente: CENAPRED

Figura 1.16. Monto de los recursos asignados por el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN)

II. FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

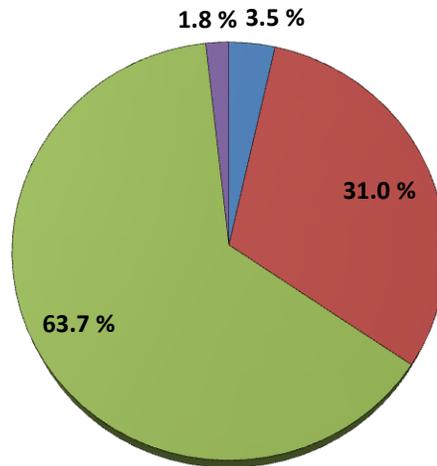
La frecuencia con la que este tipo de fenómenos se ha presentado indica que, en los últimos 19 años, en promedio, ocho de cada 10 desastres en México fueron consecuencia de los fenómenos hidrometeorológicos. En 2019, de 9069 millones de pesos estimados en daños y pérdidas para este tipo de fenómenos, 53.5 % fueron propiciados por ciclones tropicales, 27.6 % por lluvias e inundaciones y 18.5 % por sequías, en tanto que 0.4 % restante fue generado por temperaturas extremas y otros. (Véase la figura 2.1)



* Conjunta altas temperaturas, bajas temperaturas y heladas
 ** Agrupa a las tormentas severas y los fuertes vientos
 Fuente: CENAPRED

Figura 2.1 Porcentaje de daños y pérdidas ocasionados por fenómenos de tipo hidrometeorológico en 2019

A lo largo de 2019, los fenómenos hidrometeorológicos provocaron 113 decesos: 63.7 % correspondió a temperaturas extremas, 31% a lluvias e inundaciones, 3.5 % a ciclones tropicales y 1.8 % a otros. (Véase la figura 2.2)



■ Ciclón tropical ■ Lluvias e inundaciones ■ Temperaturas extremas* ■ Otros**

* Conjunta Altas temperaturas, Bajas temperaturas y Heladas

** Agrupa a las Tormentas severas y los Fuertes vientos

Figura 2.2 Porcentaje de decesos por tipo de fenómeno hidrometeorológico en 2019

El estado de Jalisco sufrió el mayor impacto a causa de fenómenos de tipo hidrometeorológico, principalmente ciclones tropicales. Concentró 21.5 % del total de daños y pérdidas en este rubro. (Véase la figura 2.3)

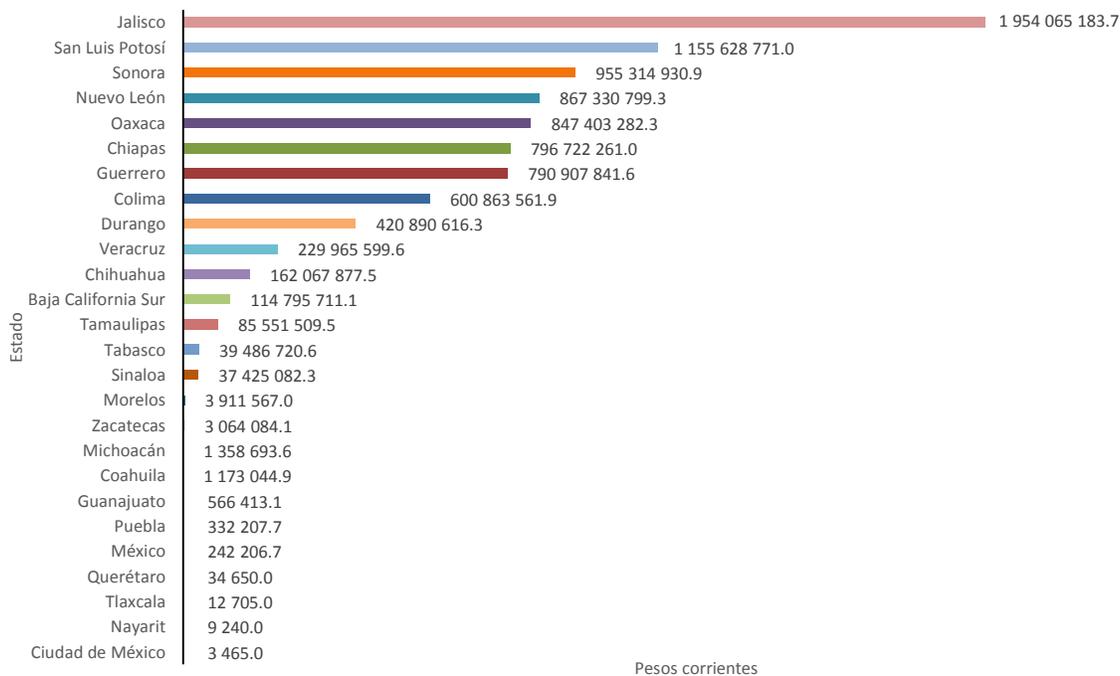


Figura 2.3. Impacto de los fenómenos de tipo hidrometeorológico por entidad federativa en 2019

Durante 2019, los ciclones tropicales acumularon la mayor proporción de afectaciones, con 53.5 % (4847.6 millones de pesos), seguidos por lluvias e inundaciones, con 27.6 % (2507.5 millones de pesos), sequía, con 18.5 %, y temperaturas extremas, con el restante 0.4 %. (Véase la tabla 2.1)

Tabla 2.1. Resumen de afectaciones ocasionadas por desastres de origen hidrometeorológico durante 2019

Tipo de fenómeno	Defunciones (total)	Población afectada	Viviendas	Escuelas	Unidades de salud	Unidades económicas	Daños y pérdidas totales (millones de pesos corrientes)
Ciclón tropical	4	3 831 396	6 692	211	10	3	4 847.6
Sequía	0	0	0	0	0	0	1 674.0
Lluvias e inundaciones	35	87 124	16 601	212	2	77	2 507.5
Temperaturas extremas*	72	34 037	0	0	0	0	38.7
Otros	2	1 159	17	0	0	0	1.2
Total	113	3 953 716	23 310	423	12	80	9 069.0

* Comprende altas temperaturas, bajas temperaturas y heladas.

** Conjunta tormentas severas y fuertes vientos.

Fuente: CENAPRED

Lluvias e inundaciones

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la lluvia anual de 2019 se encontró por debajo del promedio nacional del periodo comprendido entre 1941-2019. Los 718.3 mm de lluvia acumulada a nivel nacional estuvieron 3.2 % por debajo del promedio anual¹.

El impacto económico por lluvias e inundaciones se estimó en 2507.5 millones de pesos, lo que correspondió a 27.6 % del total ocasionado por fenómenos de origen hidrometeorológico. En 2019 fueron 35 los fallecimientos asociados con lluvias (personas que intentaron cruzar corrientes crecidas).

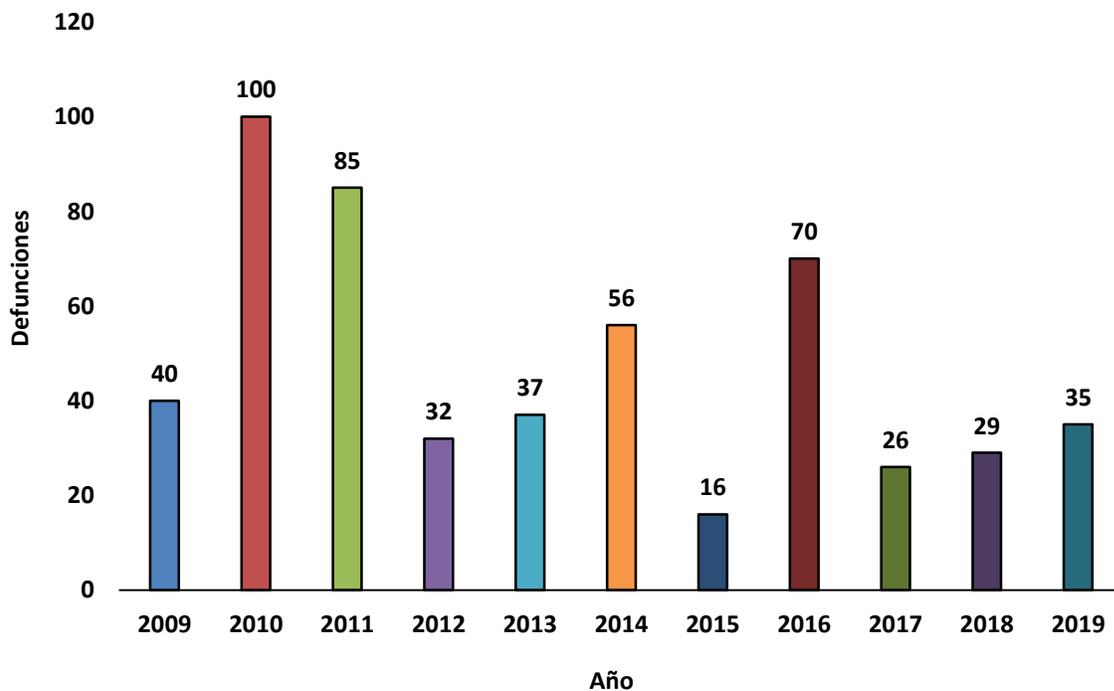
Es muy importante el trabajo de difusión realizado por las entidades federativas en cuanto a las medidas que se deben adoptar ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos, sobre todo en entidades en las que hay un registro histórico de fallecimientos. (Véase la figura 2.4)

¹ Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Servicio Meteorológico Nacional, Reporte Anual 2019. Reporte del Clima en México, disponible en <https://smn.cna.gob.mx>



Figura 2.4. Infografía informativa *Di no a las inundaciones y encharcamientos*

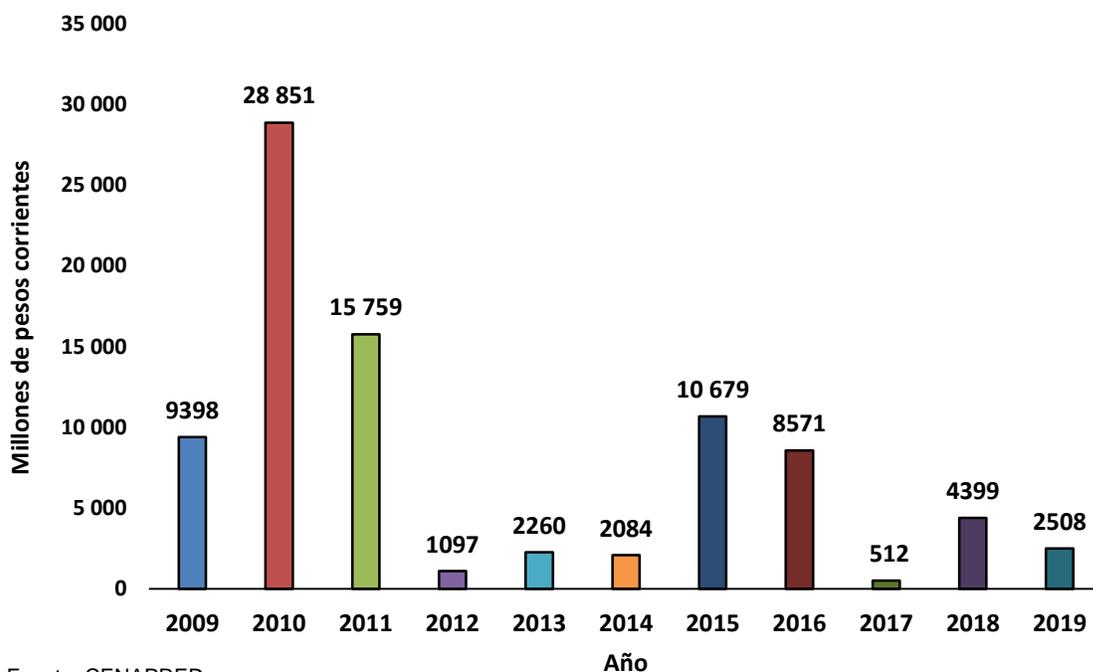
En el periodo que comprende de 2009 a 2019 se puede observar que el número de muertes es mayor en los años 2010, 2011 y 2016. (Véase la figura 2.5)



Fuente: CENAPRED

Figura 2.5. Número de defunciones asociadas con lluvias e inundaciones en los últimos años

En 2019, el monto de daños y pérdidas rebasó los dos mil quinientos millones de pesos. Es el quinto año, con menores efectos económicos. En el periodo de 2012 a 2014, tal monto se había mantenido por debajo de los 2300 millones de pesos; en cambio, en 2015, en Veracruz, se presentaron dos eventos provocados por lluvias e inundaciones que fueron de los más cuantiosos: representaron 42.3 % del monto total por este tipo de fenómenos. (Véase la figura 2.6)



Fuente: CENAPRED

Figura 2.6. Monto de daños y pérdidas ocasionados por lluvias e inundaciones en los últimos años

En resumen, en 2019, las lluvias e inundaciones afectaron a más de 87 000 personas. El número de viviendas dañadas fue de 16 601 y se registraron afectaciones en 212 planteles educativos. El monto de los daños y pérdidas generados por lluvias e inundaciones fue de 2507.5 millones de pesos, cifra que representó 27.6 % del total cuantificado por fenómenos de origen hidrometeorológico. Los estados de Chiapas, Sonora y Durango fueron los que sufrieron el mayor impacto por lluvias e inundaciones. En conjunto, representaron 65.2 % del total de daños y pérdidas por estos fenómenos. (Véase la tabla 2.2)

Tabla 2.2. Resumen de afectaciones ocasionadas por las lluvias e inundaciones durante 2019 a nivel estatal

Estado	Defunciones	Población afectada	Viviendas	Escuelas	Daños y pérdidas (millones de pesos corrientes)
Baja California Sur	1	13	0	0	81.6
Chiapas	0	3973	987	0	796.7
Chihuahua	0	7	0	0	162.1
Ciudad de México	0	20	3	0	0.0
Coahuila	8	8	0	0	0.0
Colima	0	104	10	0	25.9
Durango	0	1941	223	0	393.2
Guanajuato	1	1457	363	2	0.6
Hidalgo	2	2	0	0	0.0
Jalisco	10	4632	1508	3	194.9
México	1	219	51	0	0.2
Michoacán	0	60	13	0	0.0
Morelos	0	232	58	1	3.9
Nayarit	2	24	0	0	0.0
Nuevo León	2	37	0	0	6.2
Oaxaca	0	446	339	0	20.5
Puebla	0	493	127	0	0.3
Querétaro	0	120	30	0	0.0
San Luis Potosí	0	450	111	40	21.2
Sinaloa	1	2327	580	0	37.4
Sonora	1	7725	0	146	444.5
Tabasco	0	34337	6718	0	39.5
Tamaulipas	0	5287	0	0	85.6
Tlaxcala	0	45	11	0	0.0
Veracruz	6	22600	5334	20	190.1
Zacatecas	0	565	135	0	3.1
Total	35	87 124	16 601	212	2507.5

Fuente: CENAPRED

Uno de los eventos más mediáticos en el 2019 fue la inundación fluvial que ocurrió el 2 de junio y afectó el municipio de San Gabriel, Jalisco. Sobre este suceso se realizó una evaluación en la que se describió la naturaleza de sus afectaciones, que se citan continuación.

Características e impacto socioeconómico de la inundación fluvial ocurrida el 2 de junio en el municipio de San Gabriel, Jalisco

Características del fenómeno

Introducción

El 2 de junio de 2019, tras un temporal de incendios devastadores, deforestación y una lluvia puntual e intensa en las sierras ubicadas al este de San Gabriel, Jalisco, se originó un flujo de lodo y escombros que se propagó a lo largo el río Apango, también conocido por los lugareños como Agua Fría o Salsipuedes, lo que ocasionó una gran avenida de suelos, rocas, troncos de árboles, arbustos y cenizas, que se desbordaron hacia las calles aledañas. Como consecuencia de este evento, hubo cinco personas fallecidas, el reporte de una desaparecida, arrastre de vehículos y daños materiales cuantiosos.

Debido a que el suceso tuvo graves consecuencias para la población, viviendas y obras de infraestructura del municipio, el gobierno de Jalisco solicitó las declaratorias de Emergencia y de Desastre, que le permitieron acceder a los recursos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).

Por este motivo y por las posibilidades de que un evento similar se repita en otros municipios y estados, el CENAPRED realizó un análisis del fenómeno sucedido, con el fin de determinar las causas principales que lo detonaron y analizar las medidas de mitigación que puedan implementarse en éste y otros municipios.

Un suceso similar ocurrió en el municipio de Acultzingo, Veracruz, en las mismas fechas que el de San Gabriel, sin mayores afectaciones (CENAPRED, 2019). Ambos casos tuvieron como factor común la presencia de incendios forestales en zonas montañosas y lluvias puntuales intensas, de modo que los incendios forestales deben considerarse como un factor que incrementa la propensión de flujos de lodo y de escombros. La deforestación y los incendios ocasionan la pérdida de vegetación y, con ello, de la resistencia que las raíces proporcionan a las capas superficiales de suelo. Al producirse un cambio en la cobertura vegetal, es factible que lluvias puntuales detonen deslizamientos y flujos de lodo, rocas y escombros, mismos que se convierten en una situación de peligro para comunidades ubicadas en o cerca de los cauces de ríos y barrancas.

Tomando en cuenta que la mayoría de los incendios suceden entre abril y mayo, y que en este último mes inicia la temporada de lluvias, es factible que la mayoría de los eventos ocurran justo al inicio de la temporada de lluvias o en las primeras semanas de junio, aunque también pueden acaecer en los primeros meses del año, como pasó en Angangueo, Michoacán, en febrero de 2010 (Jiménez-Espinosa et al., 2010), y en Montecito, California (<https://www.latimes.com/espanol/california/articulo/2019-11-27/amenaza-de-deslizamientos-de-lodo-regresa-a-california-despues-de-incendios-devastadores>), en enero de 2018.

Antecedentes

De acuerdo con información del Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco (<https://twitter.com/AireySaludAMG/status/1126856151012990976>), de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco (<https://semadet.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/853>), del Sensor TERRA del Sistema de Alerta de Incendios de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (<http://incendios.conabio.gob.mx/>), testimonios de la población y el artículo de Rodríguez Pinto (2019) *Atribuyen incendios en Jalisco a la intención de sembrar aguacate* (<https://piedepagina.mx/atribuyen-incendios-en-jalisco-a-la-intencion-de-sembrar-aguacate/>), las sierras y montañas alrededor de San Gabriel, además de que habían sufrido una intensa deforestación, fueron azotadas por un gran número de incendios forestales que desde principios y hasta mediados de mayo de 2019 consumieron alrededor de 5200 ha. (Véase la figura 2.7).

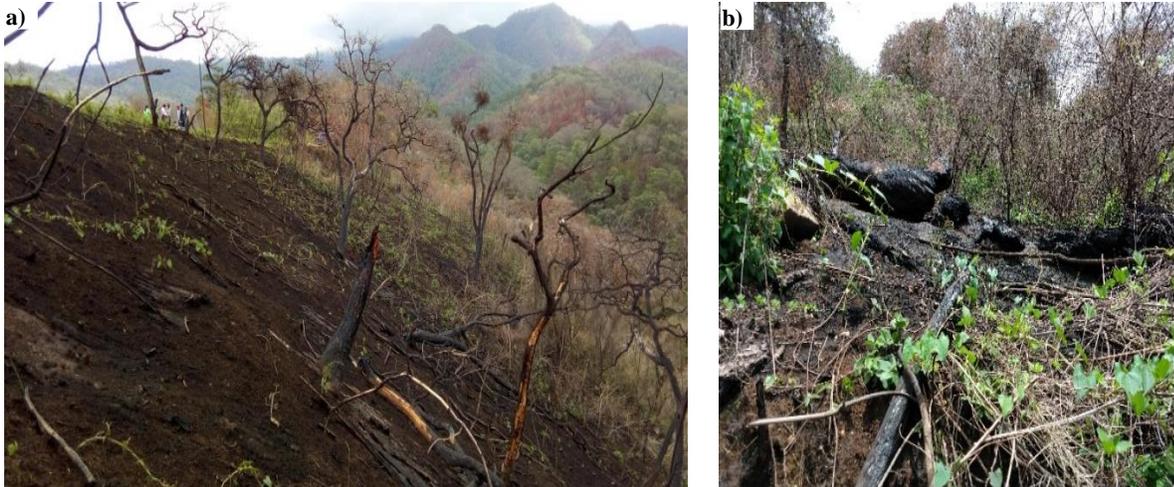


Figura 2.7. a) Vista lateral de una de las laderas quemadas en la parte alta del cerro perteneciente a la localidad El Carpintero, y b) troncos y vegetación quemada en la parte baja del cerro

Tal situación se identificó en los primeros análisis realizados por el CENAPRED a raíz del flujo del 2 de junio de 2019 (CENAPRED, 2019 a y b), cuando, entre el 15 de mayo y el 5 de junio, se identificó un gran número de puntos de calor (incendios) en la página del Sistema de Alerta de Incendios de la CONABIO (Véase la figura 2.8). El fuego, además de las cenizas que produce y que tienden a disminuir la capacidad de absorción de agua del suelo, debilita las raíces de árboles y arbustos (Hernández y Romero, 2008), facilitando la ocurrencia de flujos de lodo y escombros, aun cuando las lluvias sean de corta duración. Es por ello que, tras una lluvia puntual e intensa en las zonas incendiadas de las montañas de San Gabriel, se detonó el flujo que arrastró sedimentos, rocas y troncos de árboles, y los llevó por el cauce del río Apango hasta San Gabriel.

Registros históricos indican que no es la primera ocasión que sucede un evento similar al del 2 de junio de 2019. De acuerdo con Rodríguez Estrada (2019) y el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (Escobar-Ohmstede A. y García-Acosta V., 2014), el 5 de junio de 1885, un flujo dañó algunas viviendas y generó una inundación de grandes dimensiones. En aquella ocasión, las afectaciones sucedieron principalmente en el flanco derecho del río, abarcando la calle 5 de junio (Véase la figura 2.9), la cual, a decir de varios habitantes y por el cronista del municipio (Rodríguez-Estrada, 2019), fue el motivo por el que se le asignó ese nombre a la calle.

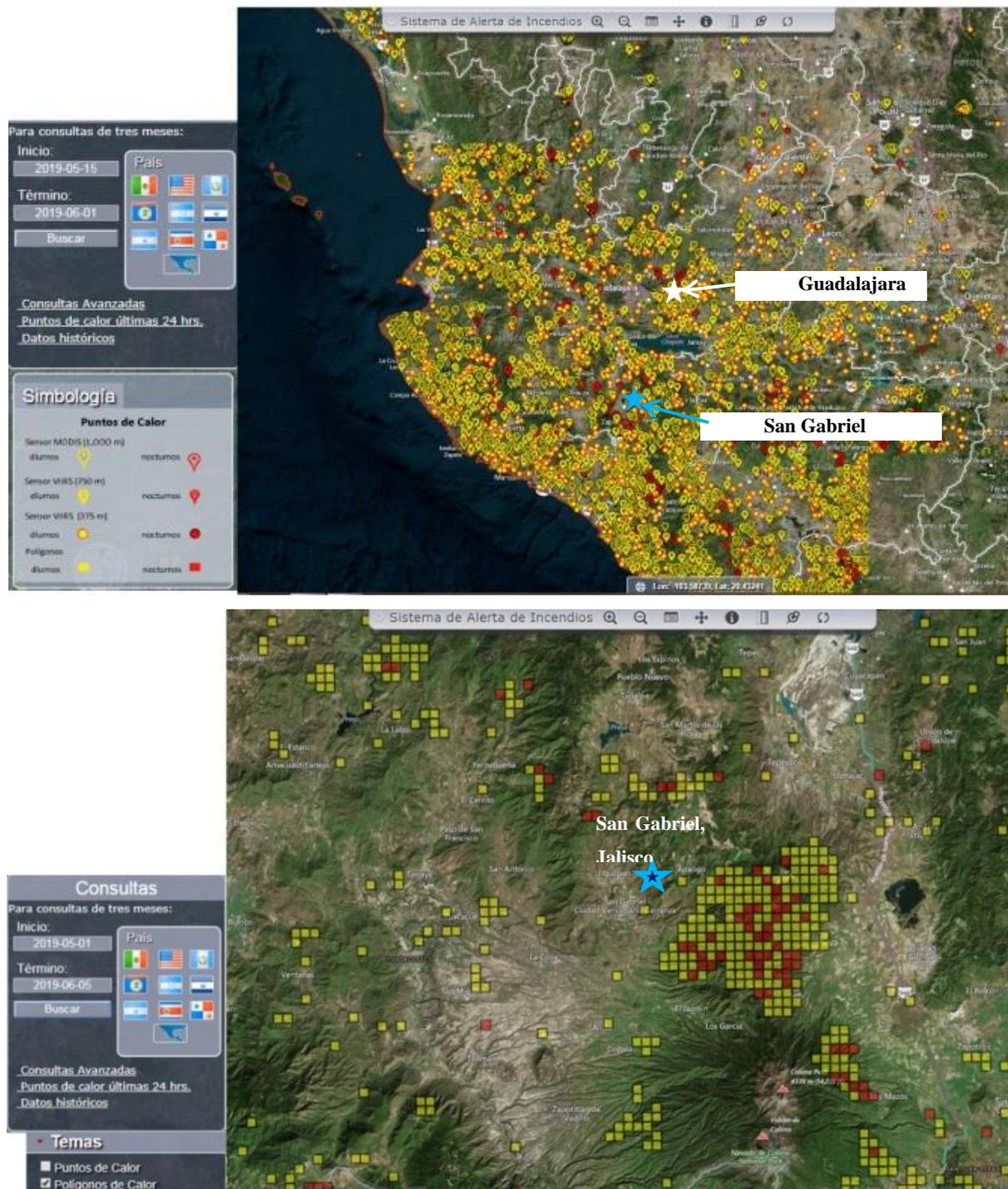


Figura 2.8. Puntos de calor (cuadros amarillos y rojos) en las montañas aledañas a la cabecera municipal de San Gabriel

Fuente: Elaboración propia a partir de la página del Sistema de Alerta de Incendios de la CONABIO (<http://incendios.conabio.gob.mx/>)

En esas fechas, la mancha urbana era muy reducida y, según el cronista de San Gabriel, existían dos ramificaciones del cauce antes de entrar a la población. Debido al crecimiento urbano, uno de los afluentes fue tapado y se construyeron terraplenes a la entrada del poblado para proteger a la población de los constantes desbordamientos. Si bien esta fue una medida adecuada, propició que la población se asentara en los alrededores de éstos, aumentando con ello el número de viviendas que, desde su construcción, están expuestas a los constantes flujos que descienden de la montaña. Esta situación, como se discutirá más adelante, se ve magnificada por la insuficiente capacidad del cauce y de los puentes vehiculares que se han construido como parte del crecimiento de la mancha urbana.



Fig. 2.9. Foto aérea de San Gabriel donde se aprecia el río Apango, también conocido como Agua Fría o Salsipuedes, y la calle 5 de junio. Imagen modificada de Google Earth online

Otro evento relevante sucedió en 1965, aunque en aquella ocasión no hubo daños que lamentar. No obstante, se tomó la decisión de reubicar a las viviendas que se localizaban en las márgenes del río (véase la figura 2.10), al este de San Gabriel, donde inicia la calle 5 de junio.

Los casos anteriormente descritos muestran la relevancia de estos fenómenos y el riesgo que representan para la población.



Figura 2.10. Fuerte creciente del río Apango (Salsipuedes) en el año de 1965. Imagen proporcionada por José Asunción Rodríguez Estrada, cronista municipal de San Gabriel

Flujo de lodo del 2 de junio

Factores geológicos y geomorfológicos

El municipio de San Gabriel se localiza al suroeste de la capital del estado de Jalisco (Véase la figura 2.11), en la provincia geológica denominada Faja Volcánica Transmexicana, en las cercanías del Volcán de Fuego de Colima, donde predominan suelos y rocas de origen volcánico. La topografía de la ciudad es esencialmente plana y se ubica a una altura media de 1 660 msnm. La localidad es atravesada por el cauce del río Apango, que nace en las montañas del sector este.

Las partes más altas y próximas a la cabecera municipal de San Gabriel tienen elevaciones de hasta 2200 msnm y están a menos de 4800 m de distancia, por lo que el gradiente (inclinación debida al desnivel entre la zona urbana y las montañas) es mayor de 12 %. Ello significa que la velocidad con la que bajan los escurrimientos es muy alta, lo cual favorece el arrastre de sedimentos. Seguramente a ello se debe que al río también se le conozca como Salsipuedes.



Figura 2.11. Localización de San Gabriel, Jalisco

Factores hidrometeorológicos y humanos (incendios-deforestación)

Como ya se ha mencionado, además de los incendios, las lluvias jugaron un papel fundamental en la activación del flujo de lodo y escombros, no obstante que, según el Pronóstico Meteorológico General de la Comisión Nacional del Agua, del 2 de junio de 2019 (CONAGUA, 2019), y el modelo de predicción de lluvias del Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio (ECMWF, por sus siglas en inglés), indicaban que para esas fechas se presentarían lluvias torrenciales de hasta 300 mm en el norte de Puebla y el centro de Veracruz (véase la figura 2.13a), y de hasta 150 mm en el norte, este y suroeste de Oaxaca, y en el centro y sureste de Veracruz, motivo por el cual se esperaba que sucedieran deslizamientos en esos estados (véase la figura 2.13b), mas no en Jalisco (CENAPRED, 2019c).

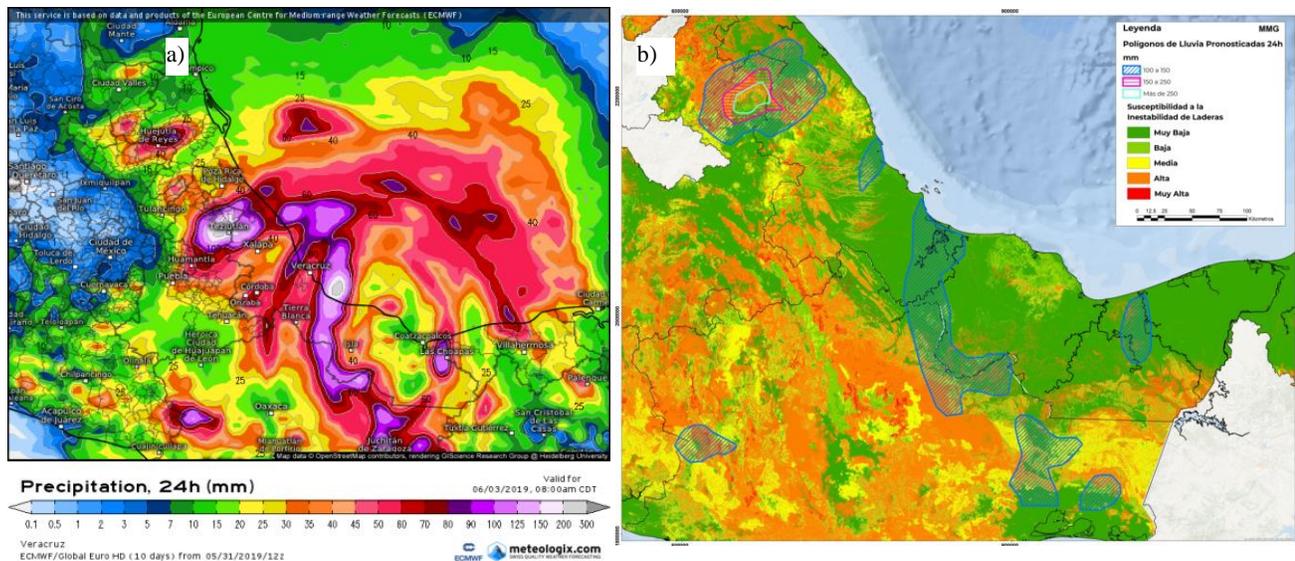


Fig. 2.13. a) Modelo de predicción de lluvias del 31 de mayo al 3 de junio de 2019 del ECMWF, y b) polígonos de lluvia pronosticada sobrepuestos al Mapa Nacional de Susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas (nota técnica núm. 4, 2019)

De acuerdo con testimonios de la población, videos y registros de lluvia del Sistema de Información Hidrológica (SIH) de la Comisión Nacional del Agua, se supo que el 2 de junio, fecha en que sucedió el desastre, no se registraron lluvias en el área urbana de San Gabriel (Domínguez, L., 2019), más que en una estación meteorológica ubicada a escasos 35 km al este de la cabecera municipal (véase la figura 2.14). Si bien dicha lluvia fue muy inferior al umbral que detona deslizamientos para el estado de Jalisco (Domínguez *et al.*, 2017), es posible que en la zona incendiada hubiera sido mayor a ésta, pero tampoco suficiente para rebasar el umbral mencionado. De esta manera, los incendios previos se convirtieron en el factor más relevante por los efectos que tuvieron en la reducción de la capacidad de absorción de agua del subsuelo y el debilitamiento de las raíces, que, como ya se mencionó, proporcionan estabilidad al terreno.

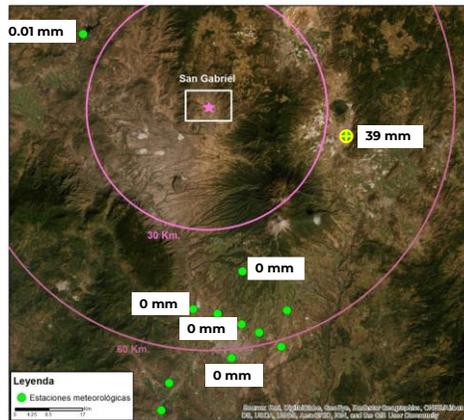
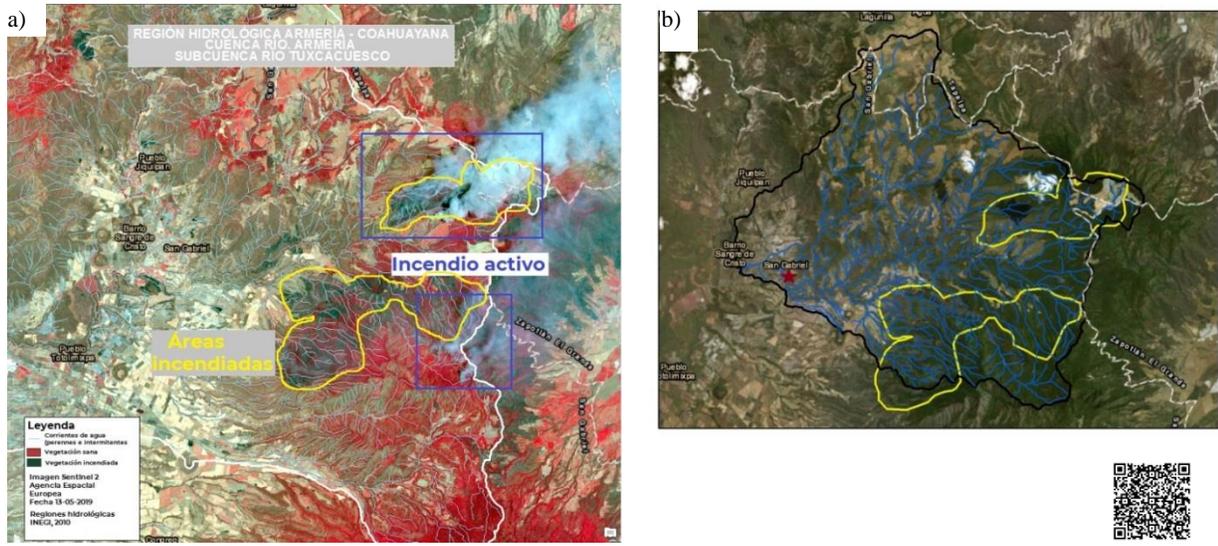


Figura 2.14. Estaciones meteorológicas de la CONAGUA, donde se aprecia que sólo en una se registraron 39 mm de lámina de lluvia

Así pues, las lluvias puntuales acaecidas al este de San Gabriel, debidas a una convergencia intertropical en el Pacífico, especialmente en las áreas quemadas (véase la figura 2.15a) o las deforestadas en mayo, escurrieron al río principal, hasta llegar a la cabecera municipal (véase la figura 2.15b), arrastrando parte del material quemado, troncos y rocas. Una vez detonado el flujo, la falta de capacidad hidráulica del cauce y su reducción por la presencia de los puentes vehiculares, los cuales contribuyeron al taponamiento, promovieron el desbordamiento e inundación de alrededor de 70 hectáreas de la zona urbana (véase la figura 2.16) y ocasionaron los daños y fallecimientos antes mencionados.



Afectaciones y reconocimiento de campo

Tras el desbordamiento del cauce, desde el primer puente vehicular ubicado a la entrada de San Gabriel, por el sector este de la cabecera municipal, el flujo de agua, lodo y escombros fluyó por las calles aledañas, especialmente por calle Independencia (ubicada en el flanco derecho del cauce), arrastrando vehículos, negocios y demás materiales que se encontraban en la vía pública. En las zonas próximas al río, el nivel del agua se elevó hasta 1.7 m por arriba de los bordes del cauce.

En algunos casos, en las zonas aledañas a los puentes que obstruyeron el cauce y magnificaron el desbordamiento, el material se desplazó hacia las calles perpendiculares al río y se depositó en éstas (Véase la figura 2.17), así como en algunas viviendas. De hecho, las viviendas mayormente afectadas fueron las más cercanas a los puentes, particularmente las que se hallaban a la orilla del río (véase la figura 2.18), donde se tuvo la pérdida de vidas.



Fig. 2.17. Daños causados por el flujo de lodo y escombros en el municipio de San Gabriel, Jalisco, a raíz del desbordamiento del cauce del río Apango (<https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/desbordamiento-rio-apango-san-gabriel-jalisco-deja-tres-muerto/>)



Fig. 2.18. Concentración de daños en las viviendas aledañas al cauce del río Apango, cercanas a los puentes obstruidos. Imágenes tomadas durante la visita de campo realizada del 10 al 12 de julio de 2019

Análisis de la susceptibilidad a la inestabilidad de laderas

El grado de susceptibilidad o propensión a deslizamientos depende de factores naturales como la geología, la topografía, el grado de alteración de las rocas, el uso de suelo y la presencia o ausencia de vegetación. De éstos, la topografía, el uso de suelo y la vegetación son factibles de ser modificados tanto por actividades humanas como por causas naturales.

Como se ha mencionado, el flujo de lodo y escombros sucedido en San Gabriel tuvo relación con los incendios forestales en los cerros aledaños, cuyas áreas de afectación se determinaron con el apoyo del Sistema de Alerta de Incendios de la CONABIO y la imagen de satélite de la Agencia Espacial Europea. Los polígonos de las áreas quemadas (color rojo) se superpusieron al Mapa Nacional de Susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas y se determinó que éstas tienen media, alta y muy alta propensión a deslizamientos y flujos. (Véase la figura 2.19)

Cabe comentar que, si bien los cerros aledaños a San Gabriel tienen propensión a deslizamientos, éstos no sucedieron como tal, aunque sí se generó el multicitado flujo de agua superficial que arrastró los sedimentos generados por los incendios y la deforestación que ya prevalecía en esas zonas.

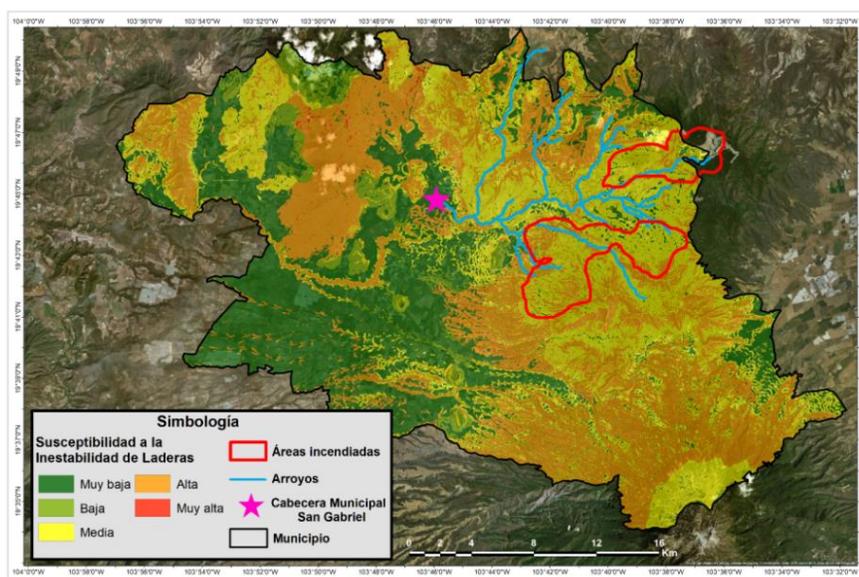


Fig. 2.19. Ubicación de los polígonos de áreas calcinadas sobre el extracto del Mapa Nacional de Susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas

(<http://www.atlalnacionalderiesgos.gob.mx/app/laderas.php>)

Conclusiones

Los incendios forestales de principios de mayo de 2019, la deforestación propiciada por el cambio de uso de suelo en las montañas de San Gabriel y la lluvia puntual e intensa acaecida en el 2 de junio de 2019 fueron los principales causantes de que se generaran los flujos de lodo y escombros. Tales flujos se vieron magnificados por el taponamiento del cauce, debido a la reducción de su capacidad hidráulica por la presencia de los puentes.

Los incendios, como ya se mencionó, reducen la capacidad de absorción de agua del subsuelo y la resistencia de éste por el debilitamiento de las raíces. Si bien las lluvias jugaron un papel fundamental en la magnitud y propagación del flujo, ésta fue mucho menor al umbral de lluvia que detona deslizamientos para el estado de Jalisco, que es de 150 mm. Ello se debió a la disminución de la permeabilidad, lo que originó un aumento de la escorrentía superficial y el arrastre de la masa de cobertura superficial.

Un aspecto relevante fue que el flujo de lodo y escombros se movilizó rápidamente, generando un frente de escombros que era empujado por los escurrimientos pluviales, mismos que se impactaron desde el primer puente del sector este de San Gabriel y produjeron un tapón y el consecuente desbordamiento del río, de modo que pasaron el material y el agua por encima del nivel del puente. Este proceso se repitió en al menos cuatro ocasiones, en cada puente de la zona urbana de San Gabriel.

En una visita realizada en fechas posteriores al desastre, se pudo verificar que no existían rasgos, como superficies de falla, que indicaran la presencia de deslizamientos que hubieran sucedido en las zonas calcinadas o en otros lugares. Por lo que se concluyó que el material arrastrado por el flujo fue el remanente de los incendios forestales, así como el producido por la tala inmoderada que se efectúa en las partes altas de los cerros y por la erosión propia del cauce del río.

Respecto a las medidas de prevención, es importante hacer notar la necesidad de contar con estaciones pluviométricas e hidrométricas en las partes altas de San Gabriel, ya que éstas podrían funcionar como sistemas de alerta para la población que habita en las riberas del río. El número mínimo de ellas depende de sus características para transmitir la información a un centro de registro o de comando, el cual podría estar instalado en la unidad de Protección Civil o de Seguridad Pública del municipio. También es recomendable la instalación de sensores sínicos o de movimiento, así como de cámaras de video en las partes altas, ya que con dichos instrumentos se puede registrar la activación de flujos de escombros.

En tanto no se tenga un sistema de monitoreo, las autoridades deberán estar atentas a los pronósticos meteorológicos a fin de tomar las medidas de prevención pertinentes, como la evacuación de personas. Una vez que un flujo inicia, es capaz de moverse por áreas relativamente planas o de poca inclinación, por lo que es una condición de gran peligro para la población.

Un aspecto muy importante a considerar es la demolición y reconstrucción de todos los puentes vehiculares de San Gabriel, ya que los que actualmente existen no tienen la capacidad hidráulica para permitir el paso de flujos como el sucedido el 2 de junio. La altura y el claro de estos deberán determinarse con base en un análisis de escurrimientos y arrastre de sedimentos que tome en cuenta las características topográficas e hidrológicas de la cuenca, para un periodo de retorno mínimo de 200 años.

Adicionalmente, se recomienda considerar la posibilidad de construir obras de retención en las partes altas del cauce del río, colocando barreras de acero o de concreto armado, como las que se muestran en la figura 2.20, a diferentes alturas del cauce, a fin de retener parte del material movilizado y reducir su velocidad de desplazamiento. La ubicación, tamaño, materiales y tipo de barrera a colocar deberán ser determinados con base en estudios específicos de geología, hidrología y geotecnia. Adicionalmente a las obras que se realicen, se deberá implementar un programa de limpieza y desazolve de los cauces, incluso en los sitios donde se implementen obras de retención.

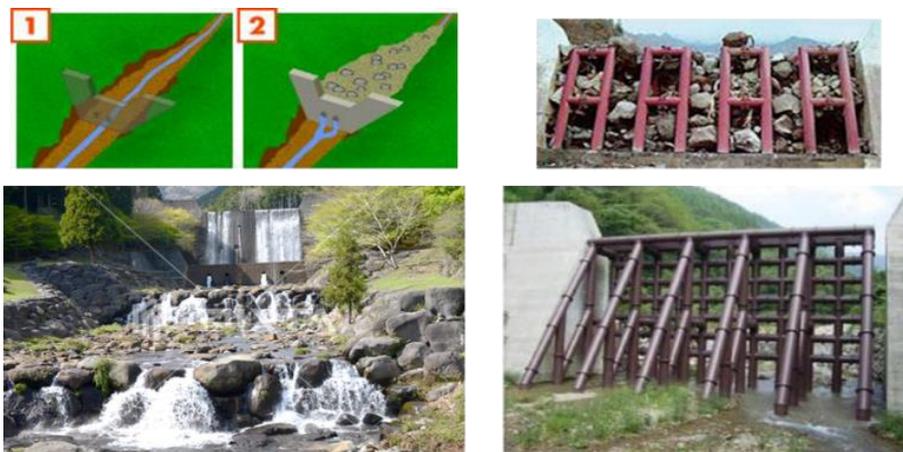


Fig. 2.20. Ejemplos de barreras que se pueden construir para reducir el impacto de los flujos de lodo y escombros en San Gabriel

No se omite mencionar que durante el recorrido de campo se pudo observar la presencia de una serie de diques o represas (véase la figura 2.21) conocidas localmente como “ollas”. Se trata de pequeños bordos de tierra construidos en las partes altas de los cerros para almacenar agua de lluvia, misma que es utilizada para el riego de los árboles de aguacate, plantas que están proliferando de manera preocupante en esa región.

El problema de los diques es que se desconoce si están siendo construidos con supervisión ingenieril; de no ser así, podrían colapsar y encausarse por el río Apango, produciendo las consecuencias que ya se han documentado. Por lo tanto, el CENAPRED recomienda que sean revisados y supervisados por las instancias competentes de protección civil, medio ambiente y los organismos de agua del estado y del municipio.



Figura 2.21. Represas (ollas) construidas en la ladera de un cerro de la comunidad El Carpintero, del municipio de San Gabriel

IMPACTO SOCIOECONÓMICO

Debido a la inundación fluvial del 2 de junio en el municipio de San Gabriel, las autoridades locales solicitaron las declaratorias de emergencia y desastre para resarcir lo más pronto posible los daños provocados por la inundación.

Un elemento que se debe tener presente es que hay zonas en el municipio que están destinadas a la agricultura, la ganadería y el pastoreo, por lo que ciertas prácticas humanas afines a este tipo de actividades son

comunes. Una de esas prácticas es la quema controlada para preparar terrenos para la siembra; otra, la tala de árboles, cuya finalidad es ganar terreno para convertir esa superficie, en el mejor de los casos, en tierras de pastoreo o, en el peor escenario, en territorio de uso habitacional. (Véanse las figuras 2.22 y 2.23)



Foto: www.eloccidental.com.mx

Figura 2.22. Crecida de río en San Gabriel



Foto: <https://lopezdoriga.com>

Figura 2.23. Materia orgánica remanente de la inundación

El municipio de San Gabriel, antes llamado Venustiano Carranza, se localiza al centro de la región sur del estado de Jalisco, coordenadas 19° 35' 50" y 19° 48' 55" de latitud norte, y entre los 103° 31' 55" a los 103° 54' 00" de longitud oeste, a una altura de 1264 metros sobre el nivel del mar. Tiene una extensión de 449 km² aproximadamente y cuenta con una población de poco más de 16 000 personas, según la Encuesta Intercensal 2016 del INEGI. San Gabriel presenta un grado de marginación medio y ocupa el lugar 101 entre los 125 municipios que conforman a la entidad.

Las características de San Gabriel son muy variadas en cuanto a su territorio y clima. La orografía es muy irregular y en ella se pueden encontrar zonas planas y semiplanas con lomas y laderas, así como territorios accidentados donde se localizan sierras y montañas o tierras planas que se utilizan para la producción de pastos, para la ganadería y para la agricultura. Predomina el clima templado, con una temperatura media anual de 21.3°. Su precipitación promedio anual es de 741.6 mm, y la temporada de lluvia se presenta de junio a agosto.

La hidrografía es un tema trascendente en este municipio, pues la presencia de cuerpos de agua es importante. En San Gabriel se encuentran los ríos Jiquilpan y Salsipuedes, así como un gran número de arroyos como Las Ánimas, Ojo de Agua, La Trucha, Los Cajones, Puerco, Los Zapotitos, Las

Amarillas, Rancho de Teja, El Carpintero, El Salto, Agua Fría, entre otros y las presas El Bordo, Las Cuatas, Presa de Tierra, La Viborita, La Lobera, El Organito, Las Majadas, La Croix, La Tinaja, Alista, Telcampana, El Tepamal, Los Gallos, El Tepozal, Del Muerto, El Jazmín y El Aguaje.

En este apartado se recapitulan los daños y pérdidas que se presentaron en la infraestructura de los diferentes sectores en San Gabriel como consecuencia de la inundación fluvial del día 2 de junio de 2019. Así mismo, contiene las acciones realizadas por todos los actores gubernamentales, locales y federales, por medio de sus diversas dependencias, para reponer todo aquello que resultó devastado por la inundación.

La tabla 2.3 resume el costo total de todas las afectaciones que dejó la inundación, divididas por tipo de infraestructura y sector en el que se contabilizaron, y que sumaron cerca de 204.6 millones de pesos. La infraestructura social, la más afectada de todas, absorbió 51.11 % de todos los daños y pérdidas que se contabilizaron después del desastre, y, dentro de ésta, el sector o infraestructura hidráulica acaparó casi 77.3 % dentro de su categoría y 39.5 % del valor total de los destrozos que se cuantificaron

Tabla 2.3. Resumen general de los daños y pérdidas causados por la inundación del 2 de junio en el municipio de San Gabriel, Jalisco

Concepto	Daños	Pérdidas	Total	Participación
	miles de pesos corrientes			
Atención de la emergencia	0.0	1 227.1	1 227.1	0.60
Subtotal	0.0	1 227.1	1 227.1	0.60
Infraestructura social				
Vivienda y menaje	8 637.0	1 349.9	9 986.9	4.88
Educativo	12 009.8	1 681.4	13 691.2	6.69
Infraestructura hidráulica	70 936.7	9 931.1	80 867.8	39.53
Salud	0.0	14.2	14.2	0.01
Subtotal	91 583.5	12 976.6	104 560.1	51.11
Infraestructura económica				
Infraestructura urbana	65 856.6	7 891.9	73 748.5	36.05
Subtotal	65 856.6	7 891.9	73 748.5	36.05
Sectores Productivos				
Forestal y viveros	20 057.7	2 808.1	22 865.8	11.18
Comercio y servicios	0.0	2 170.0	2 170.0	1.06
Subtotal	20 057.7	4 978.1	25 035.8	12.24
Total	177 497.8	27 073.7	204 571.5	100.00

Fuente: CENAPRED con información del FONDEN y las dependencias del estado de Jalisco

ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA

Las lluvias que ocasionaron el desbordamiento del río Salsipuedes e inundaron San Gabriel dejaron en situación de vulnerabilidad a una parte de la población que requirió el auxilio de las autoridades y de los cuerpos de emergencia para solventar las dificultades que afrontaron. Las autoridades municipales y estatales encontraron muchas viviendas con daños e invasión de agua, por lo que las labores de limpieza tomaron relevancia para evitar la proliferación de focos infecciosos. Mención aparte merecen la cantidad de vehículos arrastrados por el cauce del río desbordado: se habla de alrededor de 70 vehículos dañados por este desastre.

El día 5 de junio, el gobernador de Jalisco, Enrique Alfaro, solicitó a la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC) la Declaratoria de Emergencia para San Gabriel para poder tener acceso a los insumos que se liberan a través del Fondo para la Atención de Emergencias del Fideicomiso del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). La CNPC emitió la mencionada declaratoria el día 6 del mismo mes para brindar ayuda a la población. En esas mismas fechas también se solicitó y emitió la Declaratoria de Desastre para liberar los recursos necesarios para la reconstrucción de toda la infraestructura dañada por la inundación fluvial.

Posterior a la emisión de la Declaratoria de Emergencia, se emprendieron acciones para entregar la ayuda que la población requería en ese momento. Se repartieron despensas, colchonetas, cobertores y otros insumos vitales. Además, se abrieron dos refugios temporales donde se atendió a aquellas personas o familias damnificadas. La tabla 2.4 muestra la cantidad de insumos, con su cantidad y costo, que fueron entregados a la población del municipio.



Foto: www.colimanoticias.com

Figura 2.24. Llegada de ayuda a San Gabriel

Tabla 2.4. Insumos proporcionados a la población para la atención de la emergencia

Insumos	Unidades	Costo (miles de pesos corrientes)
Despensa	900	308.4
Cobertor "B"	1 800	164.0
Colchoneta	1 800	565.7
Kit de limpieza	450	91.5
Agua	20 000	97.4
Total		1 227.0

Fuente: CENAPRED con datos del FONDEN

Además, se abrieron varios centros de acopio destinados a San Gabriel en los cuales se recolectaron artículos diversos para ayudar a los afectados. Uno de estos centros se instaló en el Auditorio de la Caja Popular del DIF estatal. La Universidad de Guadalajara (U de G) habilitó otro en la cabecera del edificio de su Rectoría. La Unión de Comerciantes del Mercado de Abastos y el DIF de Guadalajara, que fungieron como centros de acopio, reunieron insumos que resultaron de gran ayuda para los afectados. (Véase la figura 2.25)



Foto: www.colimanoticias.com

Figura 2.25. Muchas familias afectadas recibieron los insumos necesarios para disminuir los efectos de la inundación fluvial

Finalmente, el valor de la atención a la emergencia superó 1.2 millones de pesos, sin contabilizar lo recabado en los centros de acopio, que no se cuantificó apropiadamente, pero que se calcula que alcanzó las 14 toneladas entre víveres y artículos de limpieza recolectados.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL

Como se mencionó anteriormente, este tipo de infraestructura representó el mayor monto del valor de los daños y pérdidas, que rozaron 104.6 millones de pesos (51.1 % del total), repartidos en tres sectores: vivienda y menaje, que conjuntó 4.9 % de los destrozos; educativo, con 6.7 % del monto total de la infraestructura social; e hidráulico, que representó 39.5 % de las afectaciones. Finalmente, estuvo el sector salud, con 0.01 por ciento.

Vivienda

Este sector concentró sus daños en un área poco extensa. La inundación corrió básicamente por una de las avenidas principales y las calles a su alrededor, ya que el río se desbordó hasta 200 metros por ambos lados de su cauce, dejando las vías llenas de lodo, troncos y materia orgánica. Aunque en un inicio se reportaron cerca de 1000 inmuebles inundados, los

daños se limitaron solamente a 12 inmuebles con afectaciones mayores que, en términos monetarios, implicaron destrozos por casi 2.5 millones de pesos, aportados por el estado de Jalisco, sin contar los gastos extras derivados de la implementación de las acciones emprendidas.



Foto: www.elsoldemexico.com.mx

Figura 2.26. Viviendas con daños consecuencia de la inundación fluvial

En total, los daños ascendieron a casi 9.7 millones de pesos; de éstos, casi 4.3 millones se utilizaron para todas las acciones directas ejecutadas sobre las viviendas; el resto, aproximadamente 5.4 millones de pesos, correspondió a la reposición del menaje de los inmuebles afectados.

Por otra parte, 90.8 % de los daños fue solventado por el estado de Jalisco con la reposición de los enseres (colchones, estufas, refrigeradores, utensilios de cocina, bases para camas, entre otros) que las familias perdieron en el desastre y la implementación de 17 acciones totales: dos enfocadas en inmuebles con daño menor; tres en la reubicación de viviendas; y 12 en inmuebles con afectaciones mayores.

La federación, por medio del FONDEN, contribuyó con el restante 9.2 %, concentrado en 3 acciones de reubicación de viviendas. La tabla 2.5 desglosa toda la información de los daños y pérdidas en este sector.

Tabla 2.5. Resumen de las acciones y sus costos emprendidas en el sector vivienda

Sector Vivienda					
Concepto	Acciones federales	Aportación FONDEN (miles de pesos corrientes)	Acciones estatales	Aportación estatal	Costo total de las obras
				miles de pesos corrientes	
Acciones tipo de daño menor	0	0.0	2	22.0	22.0
Acciones de reubicación	3	360.0	3	360.0	720.0
Introducción de servicios básicos	0	240.0	0	240.0	480.0
Gastos de introducción de servicios	0	4.8	0	4.8	9.6
Adquisición de suelo	0	240.0	0	240.0	480.0
Gastos de evaluación de daños	0	26.6	0	0.0	26.6
Daños mayores (12 acciones)	0	0.0	12	2 498.5	2 498.5
Subtotal	3	871.4	17	3 365.3	4 236.7
Gastos de operación y supervisión	0	7.2	0	7.6	14.8
Gastos de supervisión externa	0	7.2	0	7.6	14.8
Viviendas dañadas	3	885.8	17	3 380.5	4 266.3
Menaje				5 396.4	5 396.4
Total				8 776.9	9 662.7

Fuente: SIOP Jalisco



Fuente: www.otropaisnoticias.com

Figura 2.27. Viviendas afectadas en San Gabriel

Por último, la tabla 2.6 resume los daños y pérdidas en las viviendas del municipio. Se aprecia que los primeros totalizan 86.5 % de todos los destrozos consecuencia de la inundación fluvial, mientras que las segundas conjuntan 13.5 % restante.

Tabla 2.6. Resumen de los daños y pérdidas en el sector vivienda

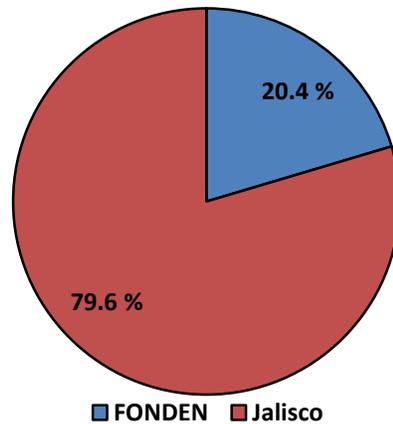
Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	3 240.5	0.0	3 240.5
Menaje	5 396.4	0.0	5 396.4
Limpieza y remoción de escombros	0.0	324.1	324.1
Introducción de servicios básicos	0.0	480.0	480.0
Gastos de introducción de servicios	0.0	9.6	9.6
Adquisición de suelo	0.0	480.0	480.0
Gastos de evaluación de daños	0.0	26.6	26.6
Gastos operación y supervisión	0.0	14.8	14.8
Gastos operación y supervisión externa	0.0	14.8	14.8
Total	8 636.9	1 349.9	9 986.8

Fuente: CENAPRED con datos de SIOP Jalisco

Educación

Los daños en este sector fueron pocos: solo dos planteles escolares fueron afectados; sin embargo, el presupuesto destinado para su limpieza y la reparación de sus daños casi suma 13.7 millones de pesos.

La figura 2.28 muestra cómo se repartió el monto de los destrozos entre la federación y el estado de Jalisco.



Fuente: CENAPRED

Figura 2.28. Distribución porcentual de los daños y pérdidas en el sector educación

Uno de los inmuebles dañados fue la Secundaria Foránea 42 Venustiano Carranza, en la que se presentó el colapso de un muro de contención de piedra braza y del cerco perimetral, lodo y troncos en la cancha deportiva de usos múltiples y en áreas verdes, y afectaciones en instalaciones eléctricas, azolve de registros eléctricos y red (instalación) eléctrica. El valor de los destrozos en este plantel superó 2.5 millones de pesos, incluyendo los gastos de operación y supervisión, además de los gastos de supervisión externa.

El otro inmueble escolar afectado fue el Centro de Atención Múltiple 56 Prudencia Cervantes Chávez. Los daños registrados fueron la inundación de todo el plantel educativo y el colapso de la malla ciclónica, así como la invasión de lodo en la plaza cívica y áreas verdes. El monto de los daños rebasó 9.9 millones de pesos.

A simple vista, aun cuando en este último inmueble las afectaciones no parecen tan importantes como en el caso de la escuela secundaria, el valor de los destrozos es superior. La explicación es simple: este recinto, que estaba instalado en un área vulnerable muy cerca del cauce del río, fue reubicado y reedificado en un lugar seguro.

Por último, la población afectada por cada plantel fue de 127 y 41 personas, respectivamente (en total hubo 168 afectados). La tabla 2.7 resume el monto de daños y pérdidas en este sector, donde los primeros representan el 87.7 % del total y las segundas el restante 12.3 por ciento.

Tabla 2.7. Resumen de los daños y pérdidas en el sector Educativo

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	12 009.8	0.0	12 009.8
Limpieza y remoción de escombros	0.0	1 201.0	1 201.0
Gastos operación y supervisión	0.0	240.2	240.2
Gastos operación y supervisión externa	0.0	240.2	240.2
Total	12 009.8	1 681.4	13 691.2

Fuente: CENAPRED con datos de SIOP Jalisco

Infraestructura hidráulica

La infraestructura hidráulica es una de las más afectadas cuando se presenta un desastre, principalmente cuando es ocasionado por un fenómeno de origen natural. Las redes de alcantarillado, saneamiento y de distribución de agua son expuestas y destruidas en cada evento de este tipo, problema al que se le une el constante azolve en coladeras y desagües producto de los escombros, lodo, tierra y basura que genera un evento catastrófico.

Los daños en San Gabriel fueron varios. A continuación, se detallan las afectaciones y las acciones emprendidas para la recuperación de la infraestructura.

1. El incremento del nivel del cauce del río Salsipuedes originó la inundación que provocó el arrastre de materiales pétreos, rocas y palizadas que destruyeron cuatro cajas recolectoras de las obras de toma del manantial La Pitayita. También se registró el arrastre de 300 metros de tubería de seis pulgadas de diámetro de diversos cruces del río, así como el desacople y arrastre de 2460 metros de la línea de conducción de tubería "San Gabriel" de seis pulgadas de diámetro (línea doble), del abastecimiento de agua potable.

Las acciones de reconstrucción consistieron en la reposición del material e infraestructura dañados, cuyo monto total superó 11.1 millones de pesos.

2. El incremento del nivel del cauce del río Salsipuedes causó la inundación que arrastró materiales pétreos, rocas y palizadas que destruyeron dos cajas recolectoras de las obras de toma de los manantiales El Colimote y El Carrizo. Además, arrancó 360 metros de

tubería de cuatro pulgadas de diámetro en diversos cruces del río. También se desacopló y fue arrastrada una línea de conducción de tubería de cuatro pulgadas de diámetro (línea doble) de 1140 metros, así como otros 50 metros de tubería de seis pulgadas de diámetro en cruce y la línea de abastecimiento de agua potable El Jazmín. Las obras de restauración consistieron en la reposición del material e infraestructura dañados, cuyo monto rebasó 6.1 millones de pesos.

3. Para finalizar, la última acción en este sector fue la reconstrucción y reposición de gaviones de protección contra taludes que van a ambos márgenes del río. Esta acción incluyó la limpieza previa, desazolve y construcción de bordos en varios tramos al costado del río, así como el proyecto ejecutivo de las obras. Estas labores costaron más de 56.5 millones de pesos que, como se mencionó en un principio, convirtieron a esta reparación en la más costosa.



Fuente: <https://traficozmg.com>

Figura 2.29. Reconstrucción de gaviones en San Gabriel

El sector hidráulico es el de mayor prioridad en todos los casos, por eso es importante la cooperación efectiva y coordinada entre los diferentes órdenes de gobierno para tratar de resarcir los daños de la manera más efectiva y eficiente posible, de manera que la falta de agua y la inhabilitación del drenaje dure el menor tiempo y no se generen focos de infección.

La tabla 2.8 presenta con mayor detalle toda la información relacionada con los daños y las pérdidas que se generaron en este sector.

Tabla 2.8. Valor de los daños y las acciones ejecutadas en la Infraestructura hidráulica en San Gabriel

Infraestructura hidráulica					
FONDEN	Acciones realizadas	Aportación del FONDEN (miles de pesos corrientes)	Acciones realizadas	Aportación del FONDEN (miles de pesos)	Costo total (miles de pesos corrientes)
Limpieza, desazolve y formación de bordos con material de banco en tramos dispersos en ambos márgenes del arroyo. Incluye proyecto ejecutivo, reconstrucción y reposición de gaviones de protección de talud en el arroyo en ambos márgenes.	2	54 346.5	0	0.0	54 346.5
Gastos de operación y supervisión	0	1 086.9	0	0.0	1 086.9
Gastos de supervisión externa	0	1 086.9	0	0.0	1 086.9
Aportación Federal	2	56 520.3	0	0.0	56 520.3
Estado	Acciones realizadas	Aportación del estado (miles de pesos corrientes)	Acciones realizadas	Aportación del estado (miles de pesos corrientes)	Costo total de la obra (miles de pesos corrientes)
Reposición de cajas recolectoras de agua potable de los manantiales, cauces y ríos con tubería de hierro dúctil, así como reposición de línea de conducción con tubería de fierro galvanizado	1	5 900.0	1	10 690.2	16 590.2
Gastos de operación y supervisión	0	118.0	0	213.8	331.8
Gastos de supervisión externa	0	118.0	0	213.8	331.8
Aportación estatal	1	6 136.0	1	11 117.8	17 253.8
Total	3	62 656.3	1	11 117.8	73 774.1

Fuente: SIOP Jalisco

En la tabla anterior se observa que el FONDEN aportó 76.6 % del monto en cuanto a daños y reparaciones, y Jalisco cubrió 23.4 %. Los daños en este sector representaron 87.7 % de todos los destrozos, mientras que las pérdidas se reflejaron en el restante 12.3 %. El detalle de lo mencionado anteriormente se observa en la tabla 2.9.

Tabla 2.9. Resumen del valor de los daños y pérdidas en el sector Infraestructura hidráulica

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	70 936.7	0.0	70 936.7
Limpieza y remoción de escombros	0.0	7 093.7	7 093.7
Gastos operación y supervisión	0.0	1 418.7	1 418.7
Gastos operación y supervisión externa	0.0	1 418.7	1 418.7
Total	70 936.7	9 931.1	80 867.8

Fuente: CENAPRED con datos de la SIOP Jalisco

Salud

El sector salud, el menos afectado de los sectores evaluados, conjuntó pérdidas por tan solo 14 196.2 pesos equivalentes a 0.01 % de los daños totales. Este monto corresponde a la entrega de un kit para la atención de urgencias epidemiológicas que se usó durante las campañas de salud emprendidas después de la inundación. (Véase la figura 2.30)



Fuente: <https://sintesis tv.com.mx>

Figura 2.30. Atención médica después de la inundación para evitar brotes epidemiológicos

Las instalaciones de salud, inmuebles y equipo no sufrieron daño alguno por los eventos acontecidos, salvo penetración de agua en algún edificio, situación que no representó mayor problema, más que el de desalojar el agua y limpiar las estructuras del lodo y desechos que se generaron. Además, el personal médico que trabajó en la emergencia y que realizó la vigilancia epidemiológica tampoco fue numeroso. En la tabla 2.10 se muestran cifras al respecto.

Tabla 2.10. Personal y actividades para la atención médica

Atención médica del 2 al 18 de junio	
Médicos	2
Enfermeras	1
Pacientes atendidos	424
Vacunas aplicadas	59

Fuente: Secretaría de Salud, Jalisco

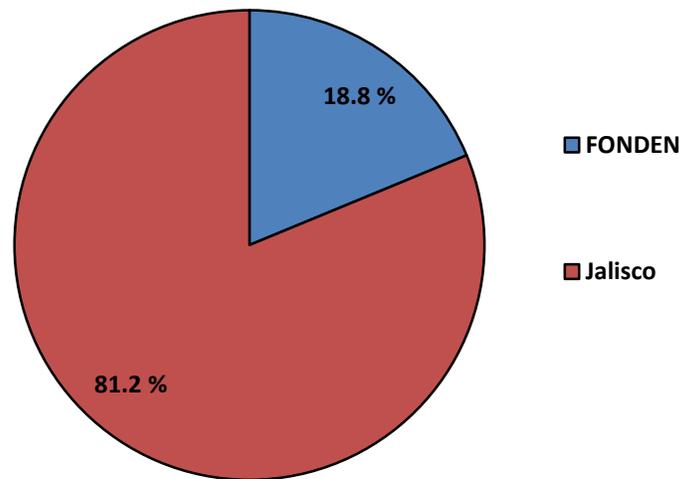
INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA

Esta infraestructura se ubicó en el segundo puesto en cuanto a los daños y pérdidas registrados. Solo un sector reportó afectaciones, que sumaron en conjunto más de 73.7 millones de pesos, es decir, 36.1 % de todas las afectaciones totales contabilizadas en dicho municipio, lo que situó a esta infraestructura como la segunda que más destrozos cuantificó en términos monetarios.

Infraestructura urbana

El valor de las afectaciones en este sector, el único afectado dentro de la infraestructura económica estuvo cerca de 73.7 millones de pesos, monto que lo convirtió en el segundo sector con destrozos, después de la infraestructura hidráulica.

Las acciones implementadas, que en total fueron diez, permitieron brindar ayuda a 96 630 personas. De estas obras, una fue desembolsada por el FONDEN y las nueve restantes por el gobierno de Jalisco. La figura 2.31 presenta la participación de cada orden de gobierno en los daños y pérdidas totales.



Fuente: CENAPRED

Figura 2.31. Participación porcentual del FONDEN y del estado de Jalisco en los daños y pérdidas en el sector infraestructura urbana

Los destrozos conllevaron, principalmente, la reconstrucción de cinco puentes vehiculares y tres peatonales. Las acciones de rehabilitación se centraron en arcos, mampostería y cimentación, desazolve y rehabilitación de la zona, rehabilitación de la losa de rodamiento que debió ser demolida y reconstruida, deflexiones de las vigas y obstrucción de las zonas hidráulicas.

Las otras dos obras que complementaron la totalidad de lo hecho en San Gabriel fueron la reparación de un socavón en la calle Gabino Velasco provocado por el reblandecimiento del suelo, y la demolición y reposición de un vado en la localidad de El Jazmín que sirve para el encause y eliminación de las crecidas de agua que invaden los caminos cuando hay una inundación.

Para terminar, la tabla 2.11 muestra el resumen de los daños y las pérdidas en este sector. Como se puede ver, los daños, muy superiores a las pérdidas, representan 89.3 % del total; esto es algo común en este sector debido al tipo de infraestructura afectada, cuya reposición siempre es costosa. Por otro lado, las pérdidas, que en este caso corresponden a una serie de gastos, apenas contabilizan 10.7 % del total.

Tabla 2.II. Resumen de los daños y pérdidas del sector Infraestructura urbana

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	65 856.6	0.0	65 856.6
Limpieza y remoción de escombros	0.0	6 585.7	6 585.7
Gastos operación y supervisión	0.0	646.0	646.0
Gastos operación y supervisión externa	0.0	646.0	646.0
Gastos de evaluación de daños	0.0	14.2	14.2
Total	65 856.6	7 891.9	73 748.5

Fuente: CENAPRED con datos de la SIOP Jalisco.

SECTORES PRODUCTIVOS

Este tipo de infraestructura recogió la menor cantidad de afectaciones de los daños registrados en San Gabriel: sólo 12.2 % del valor de los destrozos, equivalentes a poco más de 25 millones de pesos. Aquí fueron dos sectores los que agruparon los efectos de la inundación: el forestal y viveros, así como el de comercio y servicios. Ambos serán revisados a continuación.

Forestal y viveros

Dentro de su categoría, este sector recopiló 91.3 % de los daños y, a nivel general, contabilizó 11.2 %. En total, se implementaron 39 acciones enfocadas a la rehabilitación de la infraestructura dañada, entre las que principalmente estuvo el establecimiento de presas de gaviones que fueron distribuidas aguas arriba del río para evitar desbordamientos y avenidas súbitas sin control.

También se estabilizaron taludes con mampostería para evitar desgajamientos, deslaves o derrumbes. Esta acción se reforzó con un proceso de reforestación con diferentes especies forestales; se incluye el suministro, establecimiento y mantenimiento de las plantas. Hay que recordar que parte de las áreas verdes de los alrededores del municipio fue arrasada para sembrar árboles aguacateros, situación que facilitó que la lluvia que cayó en las zonas altas del municipio bajara con mucha fuerza y velocidad, y contribuyera a la inundación de las calles de la demarcación. (Véanse las figuras 2.33 y 2.34)



Fuente: www.afmedios.com

Figura 2.33. Reblandecimiento de tierra originado por las lluvias en San Gabriel



Fuente: <http://www.lavozdelsur.com.mx/>

Figura 2.34. Deslaves consecuencia de la deforestación y las lluvias en San Gabriel

Por último, los daños cuantificados superan a las pérdidas en un alto porcentaje; los primeros representaron 87.7 % del total, en tanto que las pérdidas absorbieron 12.3 % sobrante de los destrozos totales. La tabla 2.12 presenta el resumen completo del valor de los efectos divididos en los dos conceptos antes señalados.

Tabla 2.12. Resumen de los daños y pérdidas en el sector forestal y viveros

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	20 057.7	0.0	20 057.7
Limpieza y remoción de escombros	0.0	2 005.8	2 005.8
Gastos operación y supervisión	0.0	401.2	401.2
Gastos operación y supervisión externa	0.0	401.2	401.2
Total	20 057.7	2 808.2	22 865.9

Fuente: CENAPRED con datos de la SIOP Jalisco

Comercio y servicios

En este sector se dio apoyo a los diferentes negocios que fueron afectados. El Consejo Estatal de Promoción Económica (CEPE), adscrito a la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDER), fue la instancia encargada de verificar la situación de este sector después de la inundación. Es pertinente mencionar que el CEPE apoyó únicamente a negocios formales, es decir, a todos aquellos que están registrados ante el Sistema de Administración Tributaria, pagan los derechos correspondientes al giro de la empresa y están al corriente con su situación fiscal.



Fuente: www.posta.com.mx

Figura 2.35. Los comercios inundados impactan negativamente la vida económica de una entidad

El primer paso dado por las autoridades para apoyar a los comercios afectados fue la elaboración de un padrón para establecer una relación entre todas las unidades afectadas y los daños que padecieron. Posteriormente, se ayudó de manera diferenciada, dependiendo el monto de las afectaciones de cada negocio. Los apoyos fueron desde los 30 000 hasta los 100 000 pesos para la reconstrucción de la infraestructura dañada, siempre y cuando los negocios presentaran factura de los materiales adquiridos o de los servicios pagados para la reedificación de la infraestructura. No se entregó ningún tipo de apoyo para la adquisición de mercancías, materias primas, pagos de

nómina ni cualquier otro concepto que no estuviera ligado directamente con la reconstrucción del inmueble.

En total, los negocios que resultaron afectados fueron 30, que en ese momento daban empleo a 88 personas. El monto total de las pérdidas que reportaron, contando sus activos y pasivos (infraestructura y mercancías), sobrepasó 12.6 millones de pesos: los activos contabilizaron 36 %; los pasivos, 64 % restante. Es evidente que el golpe mayor fue en aquellos conceptos en los que el gobierno no apoyó; sin embargo, la ayuda que recibieron los empresarios les fue de mucha utilidad para resarcir parte de los destrozos.

De todos los daños y pérdidas reportados, el gobierno de Jalisco, a través del CEPE, destinó, para la reconstrucción de los negocios, poco más de 2.1 millones de pesos, equivalentes a 17.2 % de los daños y pérdidas reportados por los empresarios. Si bien no se cubrió la totalidad de las afectaciones, el apoyo cumplió con su objetivo fundamental: auxiliar la reactivación del sector de comercio y servicios en San Gabriel para tratar de recuperar los empleos y la actividad económica cotidiana, de modo que se evitara la pérdida de fuentes de ingresos muy importantes para el sustento de muchas familias del municipio. La tabla 2.13 recoge los daños y pérdidas (en este caso, solo pérdidas generadas en el sector a causa de la inundación).

Tabla 2.13. Resumen de los daños y pérdidas en el sector Comercio y Servicios en San Gabriel, Jalisco

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	0	2 170.0	2 170.0
Total	0	2 170.0	2 170.0

Fuente: CENAPRED con información del CEPE

Análisis de necesidades posdesastre

Derivado de las pláticas con las diferentes dependencias gubernamentales del estado y de la revisión de las causas que abonaron al incremento de los daños causados por las lluvias, se hacen las siguientes recomendaciones.

1. Se debe verificar toda la reglamentación, normativa y procesos para la determinación de usos de suelo, de tal manera que sean claros,

contemplan todas las posibles situaciones y se asegure su correcta aplicación según el uso que se le destine.

2. Verificar estrictamente que los reglamentos y normativas se cumplan según se estipula; de no ser el caso, imponer sanciones onerosas que desincentiven la violación de la normatividad en la materia.
3. Recuperar aquellos suelos a los que se les da un uso distinto al que originalmente tenían asignado, para evitar su uso ineficiente y que esto sea la causa de posteriores daños a la población y al medio ambiente.
4. Implementar programas de reforestación con especies endémicas, sobre todo en zonas afectadas por incendios, para contribuir a la recuperación del ecosistema del municipio y para mitigar el riesgo de desastre ante la aparición de otro evento con similares características al descrito en este reporte.
5. Planear y construir obras que mitiguen el riesgo de desastre y los efectos que inundaciones con características similares a las del día 2 de junio, o cualquier otro evento que se suscite en la zona, puedan tener sobre la comunidad. La construcción de gaviones que ralenticen las bajadas de agua, el desazolve continuo del drenaje, las obras de mejora en el sistema de alcantarillado, los muros de contención en ríos y la construcción de puentes peatonales y vehiculares más resistentes pueden tenerse en cuenta para cumplir con este cometido.
6. Es necesario agilizar los procesos administrativos para liberar oportunamente los recursos que el FONDEN pone a disposición de los estados y municipios para afrontar cualquier desastre.
7. Mejorar la comunicación, organización e interacción entre los tres niveles de gobierno, de tal manera que la información y las acciones fluyan con eficiencia, para así contrarrestar, en el menor tiempo posible y de la mejor manera, las consecuencias que dejaron las inundaciones del 2 de junio del 2019 o que puede acarrear cualquier otro evento catastrófico en el municipio de San Gabriel.
8. Implementar programas dirigidos a la población que permitan difundir e informar sobre los riesgos a los que está expuesto el municipio y sobre aquellos eventos que ya se presentaron y afectaron a la población, todo esto con la finalidad de generar conciencia entre los habitantes sobre su influencia en la transformación de su entorno y en la capacidad que tienen para mitigar los posibles riesgos a su alrededor, y así contribuir a la disminución de su vulnerabilidad.

Tabla 2.14. Análisis de necesidades posdesastre

Acciones recomendadas para mitigar el riesgo en San Gabriel			
Necesidades	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Rediseñar normatividad y reglamentación	X		
Verificar la correcta aplicación de normatividad e imponer sanciones en caso necesario	X		
Revisión territorial del uso de suelo	X	X	
Reforestación con especies endémicas y recuperación de ecosistemas	X	X	X
Planeación y construcción de obras de mitigación		X	X
Eficiencia en la entrega de recursos federales	X	X	
Mejorar la comunicación entre órganos y niveles de gobierno antes, durante y después de un desastre	X	X	X
Difusión constante de información dirigida a la población	X	X	X

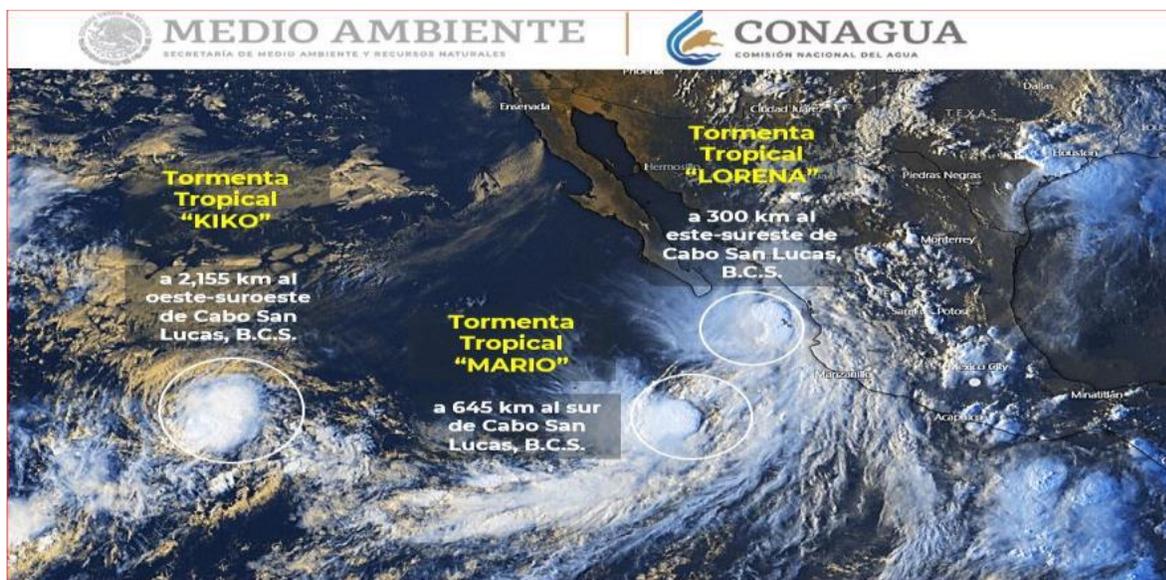
Ciclones tropicales

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, durante la temporada de ciclones tropicales de 2019, en la región IV de la Organización Meteorológica Mundial, a la que México pertenece, se generaron 41 ciclones tropicales: 21 en el océano Pacífico nororiental y 20 en el océano Atlántico².

De los 21 ciclones ocurridos en el océano Pacífico, siete alcanzaron fuerza de huracán, 11 fueron tormentas tropicales, dos alcanzaron etapa de depresión tropical y uno se clasificó como ciclón tropical potencial. De ellos, en el mes de septiembre, tres se presentaron de manera simultánea. (Véase la figura 2.36)

De los huracanes, tres fueron intensos, dado que alcanzaron categoría III o mayor en la escala Saffir-Simpson. Ellos fueron, en orden de aparición: *Bárbara*, en junio; *Erick*, en julio; y *Kiko*, en septiembre los tres rebasaron vientos máximos sostenidos de 178 km/h.

² Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional, Resumen de la temporada de ciclones tropicales del año 2019, disponible en <https://smn.cna.gob.mx>



Fuente: Comisión Nacional del Agua

Figura 2.36. Ciclones tropicales simultáneos del océano Pacífico durante el mes de septiembre de 2019

En el océano Pacífico de los 21 ciclones que se formaron, 18 contaron con nombre, cantidad que estuvo arriba del promedio del periodo 1980-2010, que es de 15; de ellos, cuatro tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de costas mexicanas; en orden cronológico, fueron el huracán *Lorena*, la tormenta tropical *Narda*, el ciclón tropical potencial 17-E y, por último, la tormenta tropical *Priscilla*.

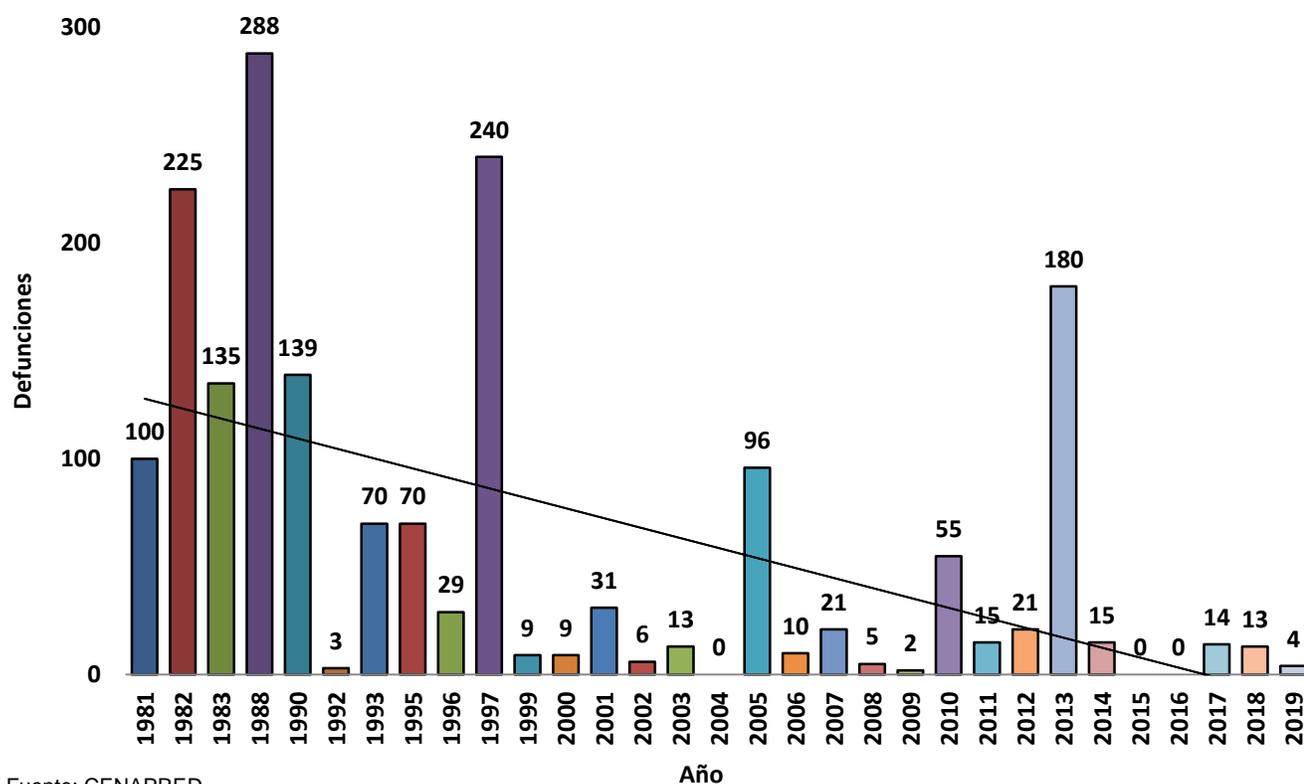
De los 20 ciclones tropicales formados en el océano Atlántico, 18 contaron con nombre, igualmente por arriba del promedio, que es de 11. Seis alcanzaron fuerza de huracán; 12, de tormenta tropical, y dos más fueron depresiones tropicales sin nombre.

En orden cronológico, los huracanes intensos fueron *Dorian*, en el mes de agosto, y *Lorenzo*, en septiembre. El primero fue de categoría 5, con vientos máximos sostenidos de 295 km/h y rachas de 360 km/h, mientras que el segundo se caracterizó por vientos máximos sostenidos de 260 km/h y rachas de 295 km/h.

Durante la temporada de ciclones tropicales 2019, en la cuenca del océano Atlántico, solamente la tormenta tropical *Fernand* afectó directamente a México, al tocar tierra en la costa del estado de Tamaulipas. Desde el establecimiento del Sistema de Alerta Temprana de Ciclones Tropicales (SIAT-CT), en el año 2000, el número de fallecimientos por ciclones ha disminuido paulatinamente. No obstante, 2013 fue un año con un gran número de víctimas humanas: de las 180 muertes atribuibles a ciclones

tropicales, 157 fueron a causa de la interacción de los ciclones *Ingrid* y *Manuel*, y a los consecuentes deslizamientos que cobraron un gran número de vidas. Desde 1997, con el impacto de *Pauline* en el estado de Guerrero, no se había tenido un nivel similar de pérdidas humanas.

En 2019, el número de defunciones continuó con la tendencia a la baja que se había mantenido en los años anteriores, como se muestra en la figura 2.37.



Fuente: CENAPRED

Figura 2.37. Número de muertes por ciclones tropicales en el periodo 1981-2019

En resumen, los ciclones tropicales en 2019 cobraron la vida de cuatro personas, afectaron a casi 4 millones de personas y 6692 viviendas; asimismo, produjeron perjuicios en 211 planteles educativos y 10 unidades de salud.

El monto de los daños y pérdidas generados por ciclones tropicales fue de 4847.6 millones de pesos, cifra que representó 53.5 % del total cuantificado por fenómenos de origen hidrometeorológico y fue mayor a la de lluvias e inundaciones. (Véase la tabla 2.15)

Tabla 2.15. Resumen general de afectaciones ocasionadas por los ciclones tropicales durante 2019

Fecha	Estado	Ciclón tropical	Defunciones (total)	Población afectada	Viviendas dañadas	Escuelas dañadas	Unidades de salud dañadas	Daños totales (millones de pesos corrientes)
04-sep	Nuevo León	Ciclón tropical <i>Fernand</i>	1	3 782 139	3 531	179	8	861.2
19-sep	Jalisco	Ciclón tropical <i>Lorena</i>	0	42 820	39	9	0	744.7
20-sep	Baja California Sur	Ciclón tropical <i>Lorena</i>	0	0	0	0	0	33.2
28-sep	Michoacán	Ciclón tropical <i>Narda</i>	0	0	0	0	0	1.3
29-sep	Oaxaca	Ciclón tropical <i>Narda</i>	2	266	66	0	0	826.9
29-sep	Guerrero	Ciclón tropical <i>Narda</i>	0	616	2 850	23	1	790.9
30-sep	Sinaloa	Ciclón tropical <i>Narda</i>	0	329	0	0	0	0.0
30-sep	Nayarit	Ciclón tropical <i>Narda</i>	0	51	8	0	0	0.0
30-sep	Jalisco	Ciclón tropical <i>Narda</i>	1	4 981	196	0	1	1 014.5
30-sep	Colima	Ciclón tropical <i>Narda</i>	0	194	2	0	0	574.9
Total			4	3 831 396	6 692	211	10	4 847.6

Fuente: CENAPRED

El CENAPRED realizó la evaluación del ciclón tropical *Fernand* en el estado de Nuevo León y de los ciclones tropicales *Lorena* y *Narda* en el estado de Jalisco. Esto se describe a continuación.

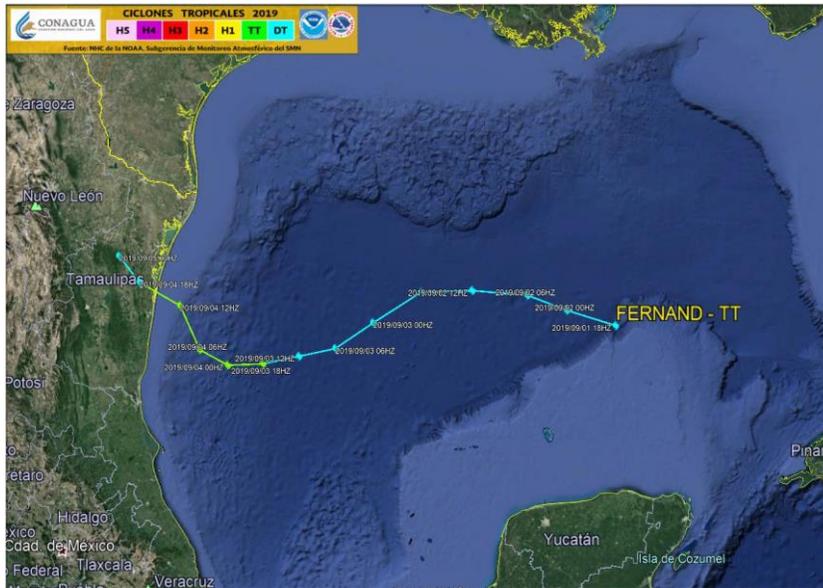
Características e impacto socioeconómico de la tormenta tropical *Fernand*, ocurrida el 4 de septiembre de 2019 en 34 municipios del estado de Nuevo León

Características de la tormenta tropical *Fernand* del golfo de México

Descripción del fenómeno

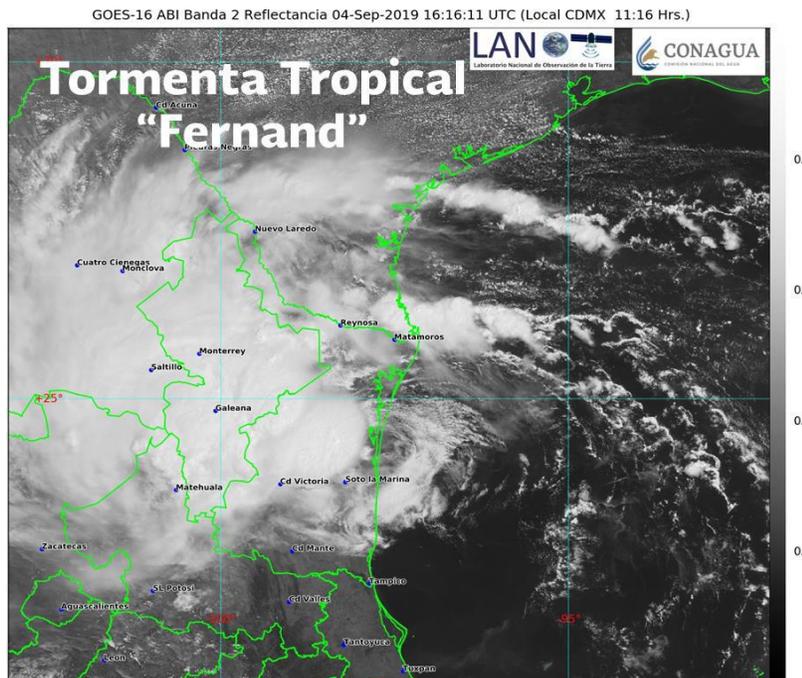
De acuerdo con información del Servicio Meteorológico Nacional (*SMN*), el martes 3 de septiembre de 2019, a las 4:00 horas, se formó la depresión tropical número siete en el océano Atlántico, a 352 km al este de La Pesca y a 395 km al este-noreste de Tampico, Tamaulipas, con una velocidad de desplazamiento de 11 km/h hacia territorio mexicano (véase la figura 2.38). El mismo día, a las 13:00 horas, se intensificó a tormenta tropical *Fernand*, y el 4 de septiembre, a las 11:15 horas, tocó tierra en Boca de Catán, Tamaulipas. (Véase la figura 2.39)

Estando en tierra, *Fernand* comenzó a debilitarse; no obstante, generó lluvias importantes, principalmente en Nuevo León, que causaron afectaciones en éste y en los estados de Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Zacatecas, San Luis Potosí y Veracruz (Bravo, 2019).



Fuente: SMN, 2019

Figura 2.38. Trayectoria de la tormenta tropical *Fernand*, internándose en el territorio nacional

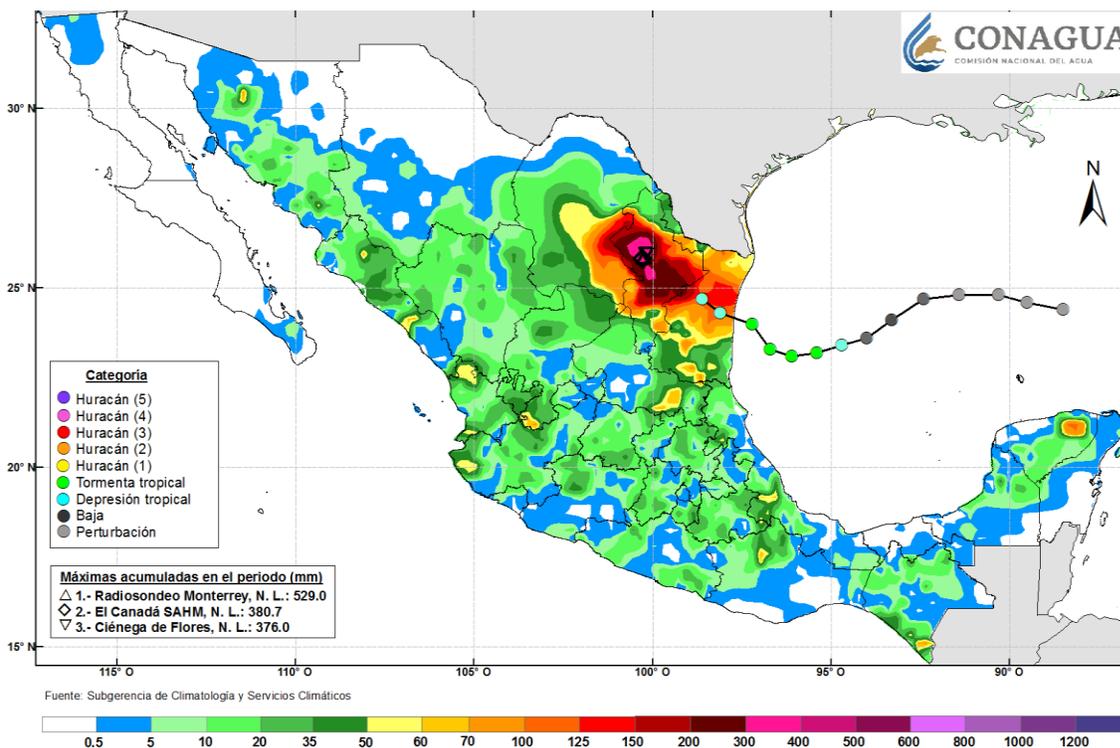


Fuente: SMN, 2019

Figura 2.39. Imagen de satélite en su canal visible con nubosidad importante en los estados del noreste del país

Precipitaciones generadas por *Fernand*

En el noreste del país, las lluvias acumuladas entre los días 3 y 5 de septiembre de 2019 registraron valores entre 300 y 400 mm, principalmente en el estado de Nuevo León (véase la figura 2.40). En dicha entidad, las precipitaciones máximas ocurren de manera esencial por la presencia de los ciclones tropicales, de junio a noviembre y, en menor medida, por los efectos de frentes fríos, de septiembre a abril.



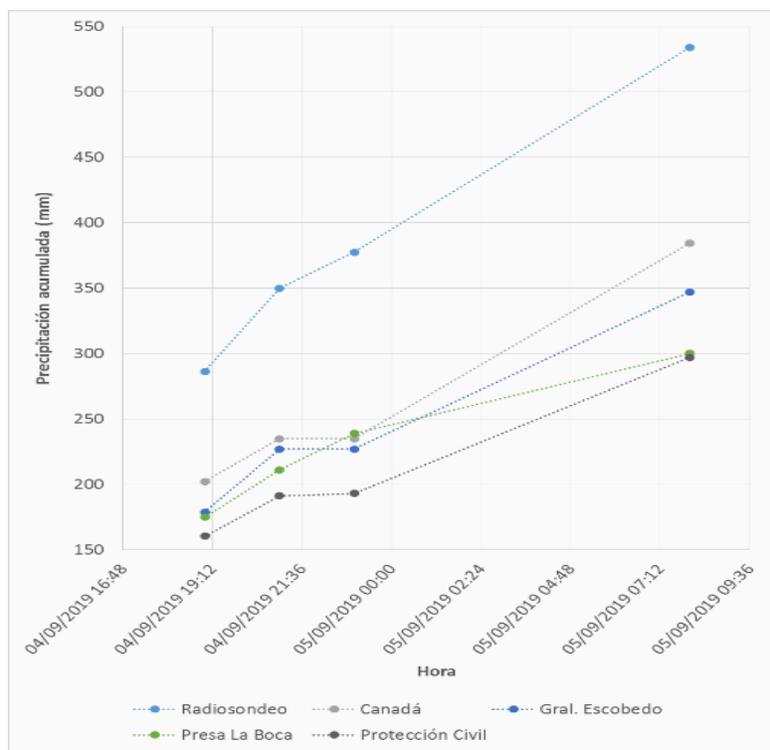
Fuente: CONAGUA, 2019

Figura 2.40. Lluvia acumulada del 3 al 5 de septiembre de 2019 en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas

Cabe mencionar que *Fernand*, aunque no alcanzó la categoría de huracán, generó lluvias muy importantes, de manera puntual, en un radio de 10 kilómetros, con un máximo registrado que está fuera de proporción en comparación con los demás datos (véase la figura 2.41). Por ejemplo, las estaciones cercanas no presentaron valores similares, sino un comportamiento homogéneo en cuanto a la distribución espacial.

En comparación con el huracán *Alex* de 2010, en el que las precipitaciones ocasionadas tuvieron máximos de 389.3 mm en la estación presa La Boca, 226.25 mm en Monterrey y 381.25 en Protección Civil (Hernández & Bravo, 2010), *Fernand* superó los registros en las mismas estaciones, pero por debajo del máximo de 534 mm que provocó esta tormenta tropical. (Véase la tabla 2.16)

Las lluvias acumuladas en 24 horas el 5 de septiembre (véase la figura 2.41) presentaron un comportamiento similar, aunque destaca la registrada en la estación Radiosondeo Monterrey.



Fuente: SRI con datos del Organismo de Cuenca Río Bravo, 2019

Figura 2.41. Evolución de la lluvia acumulada desde las 08:00 horas del 4 de septiembre a las 08 del 5 de septiembre de 2019

En la tabla 2.16 se muestran algunos datos de precipitación acumulados en 24 horas generados por *Fernand* en el estado de Nuevo León y que fueron reportados por el Organismo de Cuenca Río Bravo de la CONAGUA.

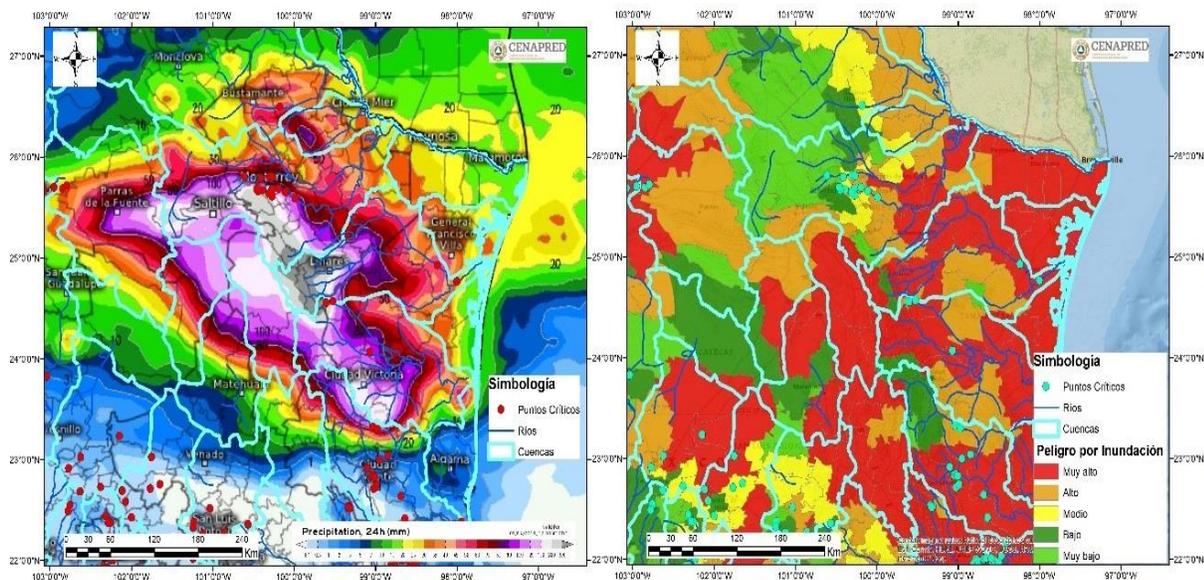
Tabla 2.16. Lluvias registradas en estaciones del Organismo de Cuenca Río Bravo de las 08:00 h del 04/09/19 a las 08:00 h del 05/09/19

Estación	Registro (mm)	Municipio
Radiosondeo Monterrey	534.0	Apodaca
Canadá	384.5	General Escobedo
Ciénega de Flores	360.0	Ciénega de Flores
Gral. Escobedo	347.3	Gral. Escobedo
El Canadá	340.0	Gral. Escobedo
San Nicolás	305.8	Nicolás de los Garza
Monterrey	302.4	Monterrey
Observatorio Monterrey	302.4	Monterrey
Presa La Boca	300.3	Santiago
Protección Civil	297.3	Monterrey

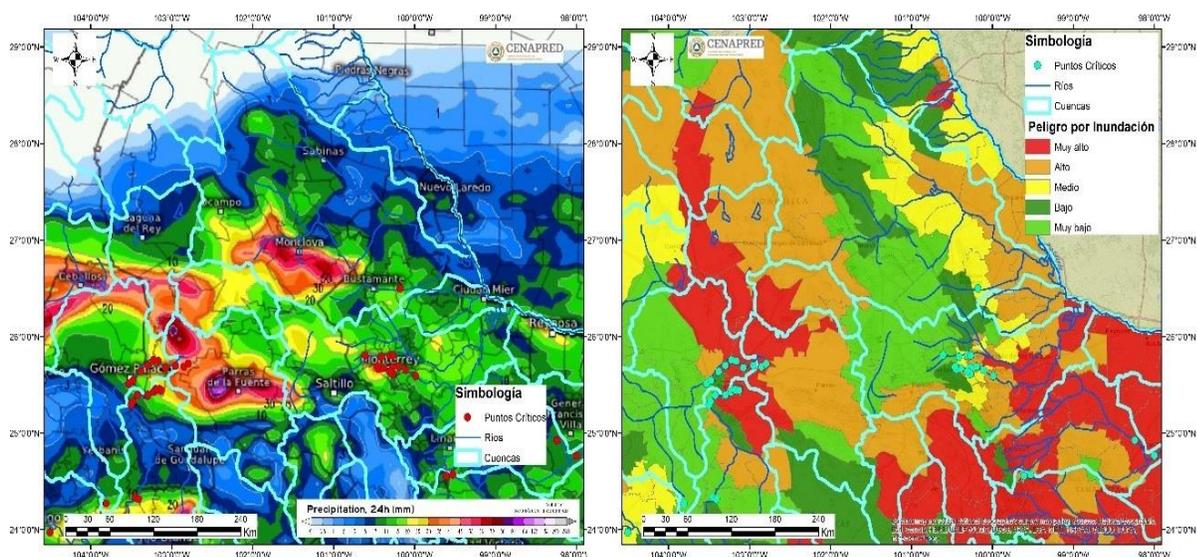
Fuente: Organismo de Cuenca Río Bravo, CONAGUA, 2019

El periodo de retorno asociado con el evento de lluvia corresponde al análisis realizado con los resultados del *Estudio para regionalizar los gastos generados por avenidas máximas, como base para la elaboración de mapas de peligro por inundaciones fluviales en todas las cuencas de la República Mexicana*, elaborado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM (Domínguez, *et al.*, 2017). El procedimiento consistió en determinar, mediante isoyetas, la lluvia máxima media anual acumulada en 24 horas para la zona que presentó los valores máximos y extrapolarlos a distintos periodos de retorno mediante factores regionales (región R3 del estado de Nuevo León). La lluvia promedio de las estaciones con los máximos (véase la tabla 2.16) resultó de 326 mm, correspondiente a un periodo de retorno de aproximadamente 50 años, sin tomar en cuenta el registro de la estación radiosondeo Monterrey, por salir de proporción.

Por otra parte, los pronósticos de lluvia acumulada en 24 horas del Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés) para el 4 y 5 de septiembre de 2019 (véanse las figuras 2.42 y 2.43) corresponden con los máximos valores registrados el 4 de septiembre, es decir, son superiores a 300 mm en la zona de Linares.



Fuente: SRI con el pronóstico ECMWF, 2019
Figura 2.42. Pronóstico de lluvia para el 4 de septiembre



Fuente: SRI, con el pronóstico ECMWF 2019
Figura 2.43. Pronóstico de lluvia para el 5 de septiembre

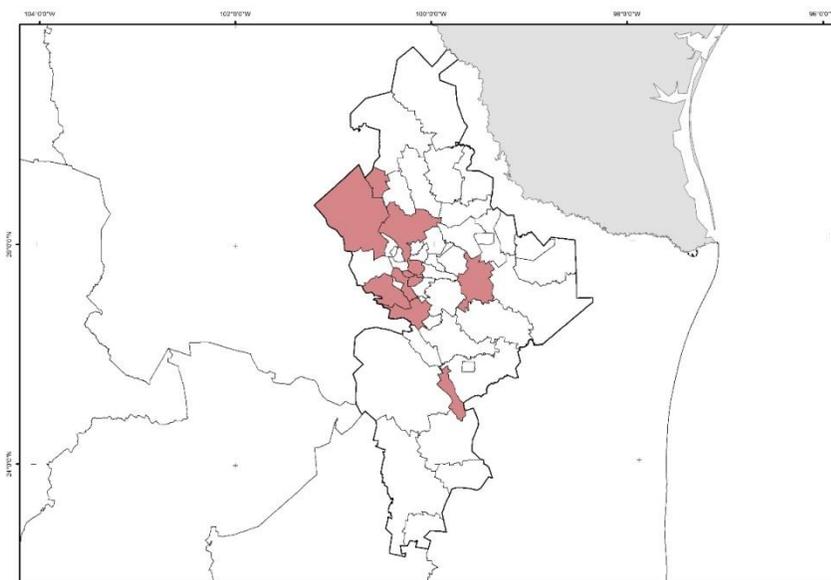
En las figuras anteriores se muestran cuencas, red de drenaje principal y puntos críticos de inundación del censo elaborado en 2017 por los organismos de cuenca y las direcciones locales de la CONAGUA, así como el índice municipal de peligro por inundación. Ambos tuvieron una similitud con la lluvia ocurrida, tanto espacialmente como en valores.

Afectaciones en el estado de Nuevo León

Nuevo León resultó ser el estado más afectado por *Fernand*, particularmente en la zona metropolitana y el municipio de Monterrey, debido a las lluvias máximas acumuladas en 24 horas de 534 mm en la estación radiosondeo Monterrey, en el municipio de Apocada, así como por las precipitaciones extraordinarias en casi todo el estado.

De manera preventiva, la Secretaría de Educación, en coordinación con Protección Civil estatal, suspendió clases en todos los niveles educativos antes y durante los efectos del ciclón. Asimismo, diversas rutas de transporte público fueron modificadas o suspendieron sus servicios.

Los municipios de Monterrey, Santa Catarina, Salinas Victoria, Mina, Santiago, Apodaca, San Nicolás, Bustamante, Guadalupe, Salinas, Escobedo, Iturbide y Ramones (véase la figura 2.44) fueron los más afectados, principalmente por desbordes e inundaciones, en vialidades, puentes y vados (CNPC, 2019).

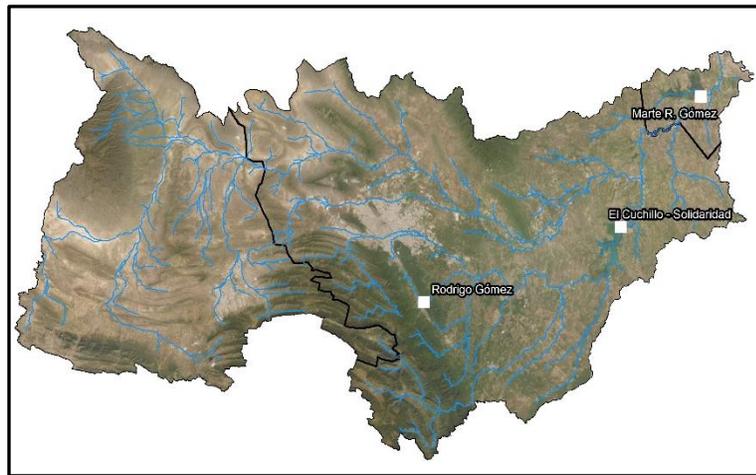


Fuente: SRI, 2019

Figura 2.44. Municipios con mayores afectaciones en el estado de Nuevo León

Comportamiento de las presas “La Boca” y “El Cuchillo”

Según se observa en la figura 3.2, la cuenca del río San Juan forma parte de la cuenca del río Bravo y abarca los estados de Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León, con mayor presencia en esta última entidad (60 % de la cuenca). Durante el paso de *Fernand*, dicha cuenca recibió los mayores volúmenes de precipitación, por lo que se generaron aportaciones al sistema de presas “Rodrigo Gómez”, “La Boca” y “Cuchillo-Solidaridad” (El Cuchillo).



Fuente: SRI, 2019

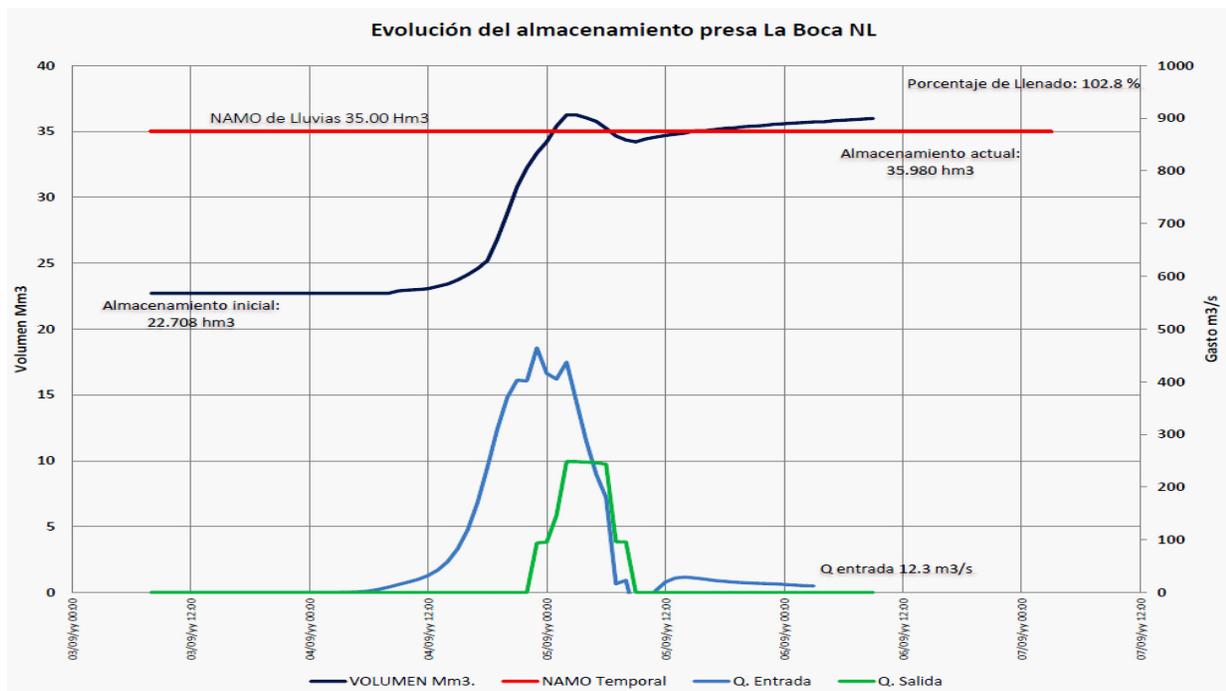
Figura 2.45. Límites de la cuenca del río San Juan y ubicación de las presas

El objetivo de la presa “El Cuchillo” es proveer de agua potable a la ciudad de Monterrey y a su zona metropolitana, así como a los municipios de China, General Bravo, Doctor Coss y Los Aldamas, en Nuevo León, además de Miguel Alemán, en Tamaulipas, y de los distritos de riego de la zona. El gasto máximo observado es de 7500 m³/s, con una avenida de diseño de 15 000 m³/s para un periodo de retorno de 10 000 años.

De igual forma, la presa La Boca forma parte del sistema de abastecimiento de agua potable de Monterrey y su área metropolitana. El gasto máximo registrado de entrada es de 1157 m³/s, mientras que la capacidad del vertedor tiene un gasto de diseño de 2250 m³/s para un periodo de retorno de 10 000 años.

Durante los efectos de *Fernand*, las lluvias generaron escurrimientos que provocaron incrementos en los almacenamientos de las presas Rodrigo Gómez, La Boca y Cuchillo-Solidaridad (El Cuchillo). El gasto máximo de entrada al vaso de La Boca fue del orden de 480 m³/s, con extracciones de

hasta 250 m³/s. El manejo de la presa, con base en su política de operación, permitió un control de volúmenes de forma segura, de modo que se evitaron afectaciones aguas abajo de la misma, principalmente en los municipios de Santiago, Cadereyta Jiménez, Los Ramones y China. Además, el beneficio obtenido ante la presencia de la tormenta tropical fue el volumen almacenado en la presa El Cuchillo, aguas abajo de La Boca, que es suficiente para cubrir la demanda de la zona metropolitana de Monterrey para los próximos dos años.

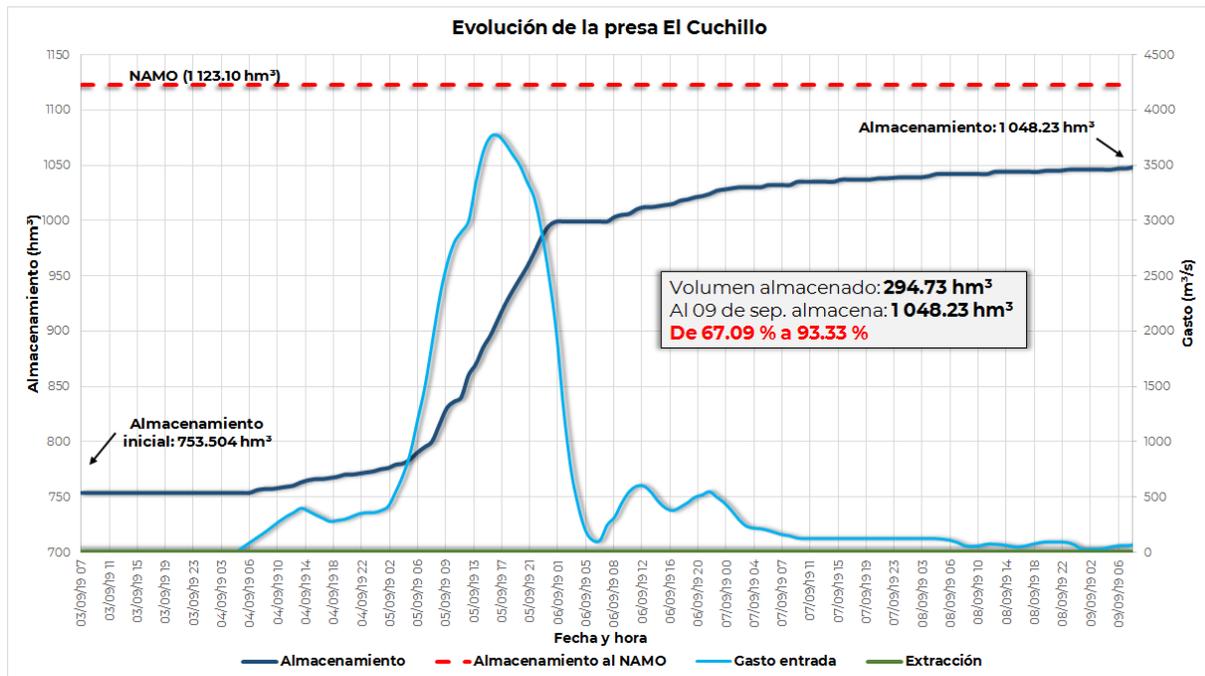


Fuente: CONAGUA, 2019

Figura 2.46. Comportamiento de los gastos de entrada y salida de la presa La Boca y variación en los niveles de almacenamiento

En la figura 2.46 se observa que el almacenamiento de La Boca alcanzó el Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) de la temporada de Lluvias (35.00 hm³). Durante las primeras horas del 4 de septiembre mantuvo un almacenamiento inicial de 22.708 hm³, hasta las 8:00 horas, cuando inició el incremento de nivel junto con el inicio del ingreso de la avenida. El porcentaje de llenado tras el manejo de la presa se mantuvo en 102.8 %, que corresponde a un volumen de 35.98 hm³. La variación en las descargas comenzó con un gasto de cero a 100 m³/s, posteriormente subió a 250 m³/s y después regresó a 100 m³/s, para concluir con un gasto nulo.

Por otra parte, la presa El Cuchillo se mantuvo con niveles de almacenamiento por debajo del Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) y presentó una capacidad considerable para recibir los escurrimientos; por ello, no fue necesario realizar descargas, como se observa en la figura 2.47.



Fuente: CONAGUA, 2019

Figura 2.47. Avenida registrada en la entrada de la presa El Cuchillo, pasó de un almacenamiento de 67.09 % a 93.33 %

Arroyo Topo Chico

Fernand provocó daños principalmente por el desarrollo de inundaciones. En la zona metropolitana de Monterrey, el aumento en los escurrimientos de los arroyos no causó problemas serios respecto a su desbordamiento y no provocaron inundaciones, con excepción del arroyo Topo Chico, el cual provocó inundaciones en vialidades y viviendas.

El arroyo Topo Chico, que cruza los municipios de Monterrey, San Nicolás de los Garza y Apodaca, actualmente cuenta con tres tramos, dos de ellos con distintos revestimientos, como, por ejemplo, los cruces Lic. Luis Echeverría Álvarez a Av. Santo Domingo y desde la calle Sendero Apodaca a la carretera Mezquital–Santa Rosa cuentan con concreto hidráulico de sección trapezoidal; de la av. Santo Domingo a Sendero Apodaca, sus

márgenes están cubiertas de gaviones, y, finalmente, desde la carretera Mezquital–Santa Rosa a su desembocadura con el río Pesquería, no posee recubrimiento.

Las inundaciones que se generaron en el municipio de San Nicolás de los Garza, de acuerdo con testimonios y medios comunicación, tuvieron profundidades de hasta un metro en las colonias Puentes 40 sector y Congregación Mariano Escobedo, en cuyo trayecto hay diversos cruces con puentes vehiculares que pudieron contribuir a la gestación de escurrimientos en las vialidades. Las profundidades alcanzadas y el punto de desbordamiento en dichas colonias se observan en las figuras 2.48 y 2.49.



Fuente: Milenio, 2019

Figura 2.48. Afectaciones dentro de vivienda por el desbordamiento del arroyo Topo Chico; se estima una profundidad superior a 1 m



Figura 2.49. Punto de desbordamiento del arroyo Topo Chico y colonias afectadas en el municipio de San Nicolás de los Garza

Análisis de la cuenca del río San Juan

En el CENAPRED se elaboraron mapas de la probable inundación mediante una simulación lluvia-escorrentamiento en dos dimensiones, a partir de capas vectoriales y con base en el pronóstico de precipitación del modelo europeo, mediante una superficie de cálculo con resolución de 400 m. Se utilizó información de terreno de 25 m y de 50 m para los datos de lluvia, ambas en la horizontal. En 49 horas se obtuvieron las posibles zonas afectadas dentro de la subcuenca del río San Juan; si bien los resultados no tuvieron la precisión adecuada para un análisis en áreas urbanas, ya que se trabajó con un área de 18 574 km², fueron de mucha ayuda para la toma de decisiones.

Las figuras 2.50 a la 2.52 muestran los mapas de profundidades, velocidades y severidad por inundación (CENAPRED, 2019), además de la ubicación de las presas La Boquilla, El Cuchillo y Marte R. Gómez. Dichos mapas fueron la evidencia de la magnitud del evento y se utilizaron para la identificación de zonas con problemas de inundación antes y durante la emergencia.

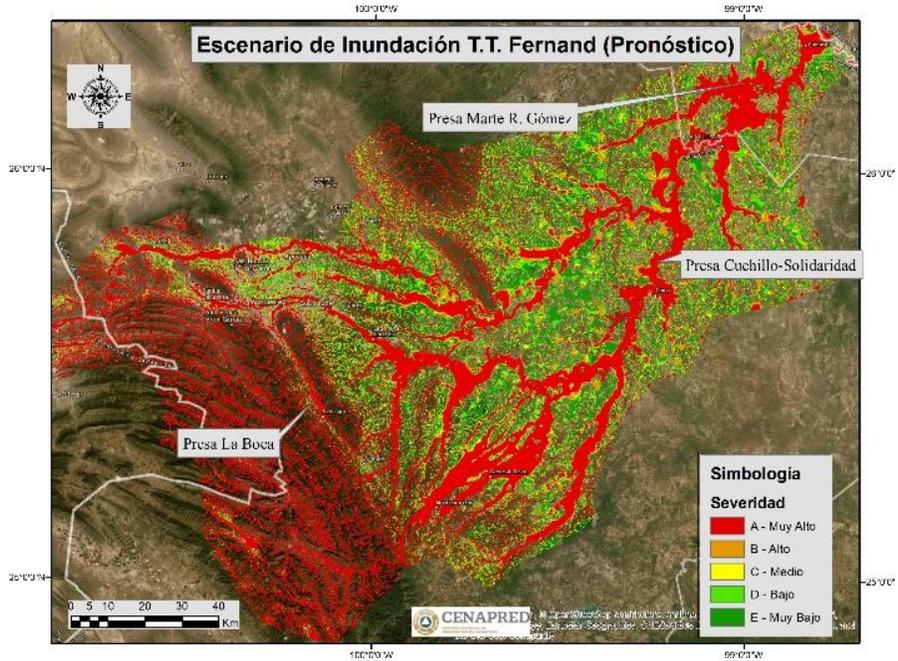


Figura 2.50. Mapa de severidad para el escenario de inundación de acuerdo con el pronóstico de precipitación

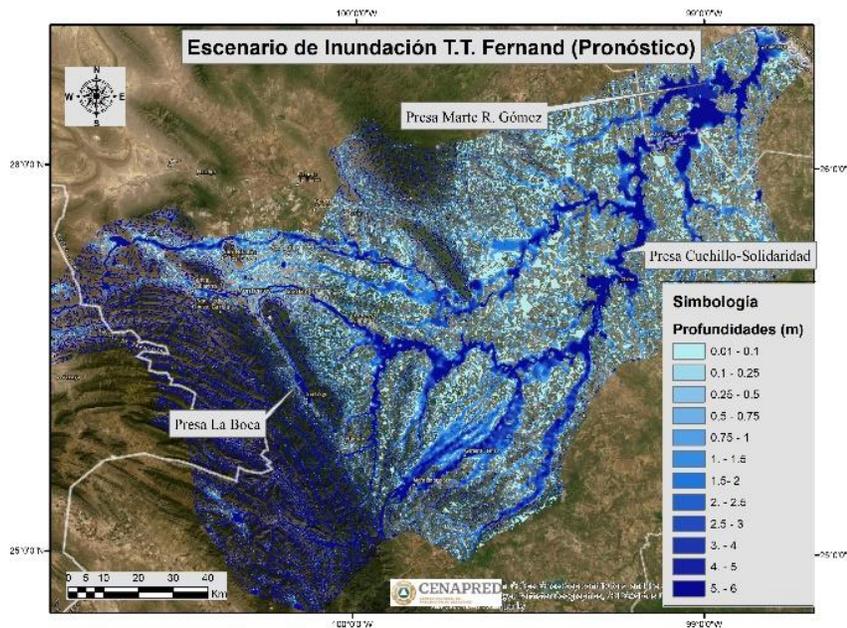


Figura 2.51. Mapa de profundidades máximas. Escenario generado a partir del pronóstico de precipitación

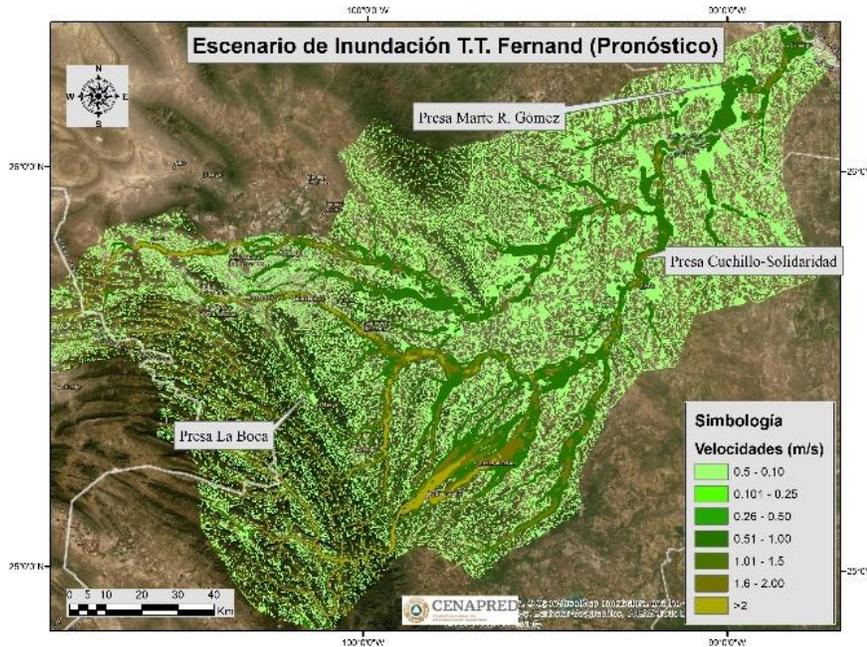


Figura 2.52. Mapa de velocidades máximas. Escenario generado a partir del pronóstico de precipitación

Conclusiones

Las lluvias originadas por *Fernand* en Nuevo León fueron extraordinarias y asociadas con un periodo de retorno de 50 años, con máximas en sitios muy locales. En cuanto al comportamiento de las presas, éstas operaron de forma segura y sin comprometer la capacidad de conducción en cauces de los arroyos, a pesar de los registros de lluvia. En la cuenca del río San Juan, que recibió la mayor cantidad de precipitación, resultaron beneficiadas las presas “La Boca” y “El Cuchillo” al almacenar los escurrimientos de la cuenca.

Con base en fuentes oficiales, las afectaciones en el noreste del país se concentraron en el estado de Nuevo León; entre ellas, destaca el desbordamiento del arroyo Topo Chico. Aunque la mayoría de los arroyos de Monterrey y su zona metropolitana tuvieron escurrimientos importantes, éstos no generaron inundaciones fluviales.

Los análisis a escala cuenca obtenidos a partir de un modelo lluvia - escurrimiento ayudaron a la prevención y preparación de las unidades de protección civil, con un tiempo razonable para su actuación.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO

El 4 de septiembre de 2019, la tormenta tropical *Fernand* dejó a su paso por la entidad de Nuevo León múltiples afectaciones que paralizaron las actividades en la zona metropolitana y en el municipio de Monterrey, precipitaciones extraordinarias en casi todo el estado, desbordes e inundaciones, incluyendo el desbordamiento del arroyo Topo Chico, que provocó inundaciones en vialidades y viviendas.

La estimación de los daños y pérdidas generados por este evento ascendió a 861.2 millones de pesos. Si bien es cierto que dicha cantidad apenas es equivalente a 0.06 % del Producto Interno Bruto (PIB) de esa entidad³, *Fernand* tuvo efectos importantes en diversos sectores socioeconómicos y dejó a su paso una defunción, de acuerdo con la Secretaría de Salud estatal.

La infraestructura económica reportó los mayores estragos: concentró 83 % de los efectos totales; esto es, 714.41 millones de pesos en daños y pérdidas. Por otro lado, la infraestructura social contabilizó daños y pérdidas por 146.76 millones de pesos, monto que representa 17 % del impacto total.

En general, el sector que sufrió mayores afectaciones fue el de infraestructura urbana, con un total de daños y pérdidas de 605.2 millones de pesos. Por sí solo, concentró, 70.3 % del total del impacto de *Fernand*, rebasando por mucho a los demás sectores.

El sector de comunicaciones y transportes tuvo un impacto total de 109.2 millones de pesos, seguido por el sector educativo, que acumuló 88.2 millones de pesos en daños y pérdidas. Ambos significaron apenas 12.68 % y 10.24 %, respectivamente, en el impacto total del fenómeno en Nuevo León.

³ La última cifra oficial para el PIB de Nuevo León, correspondiente al año 2018, es de 1 353 875 millones de pesos, a precios constantes de 2013. Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México, disponible en <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0>

Tabla 2.17. Resumen general de los daños y pérdidas causados por la Tormenta Tropical *Fernand* en Nuevo León

Concepto	Daños	Pérdidas	Total	Participación
	(Miles de pesos corrientes)			
Infraestructura social				
Vivienda	6 067.5	339.4	6 406.9	0.75%
Educación	84 623.0	3 549.9	88 172.9	10.25 %
Infraestructura hidráulica	24 212.1	968.5	25 180.6	2.9 %
Infraestructura de salud	25 964.2	1 038.6	27 002.8	3.1 %
Subtotal	140 866.8	5 896.4	146 763.2	17.0 %
Infraestructura económica				
Comunicaciones y transportes	105 020.0	4 200.8	109 220.8	12.7 %
Infraestructura urbana	581 860.7	23 326.2	605 186.9	70.3 %
Subtotal	686 880.7	27 527.0	714 407.7	83.0 %
Total	827 747.5	33 423.4	861 170.9	100.0 %

Fuente: CENAPRED, con información del FONDEN y de las dependencias del estado de Nuevo León

Si se realiza el análisis por naturaleza metodológica, resulta fácilmente observable que los daños, es decir, las afectaciones tangibles a los bienes e infraestructura ocasionadas por la tormenta tropical, son los que acapararon la mayoría del impacto, pues ascendieron a 827.75 millones de pesos, cantidad significativa, ya que representa 96 % del impacto total y, en números absolutos, es 25 veces mayor al total registrado por las pérdidas, las cuales contabilizan el lucro cesante de las actividades dejadas de realizar y que acumularon únicamente 4 % del impacto, es decir, 33.4 millones de pesos. (Véase la tabla 2.17)

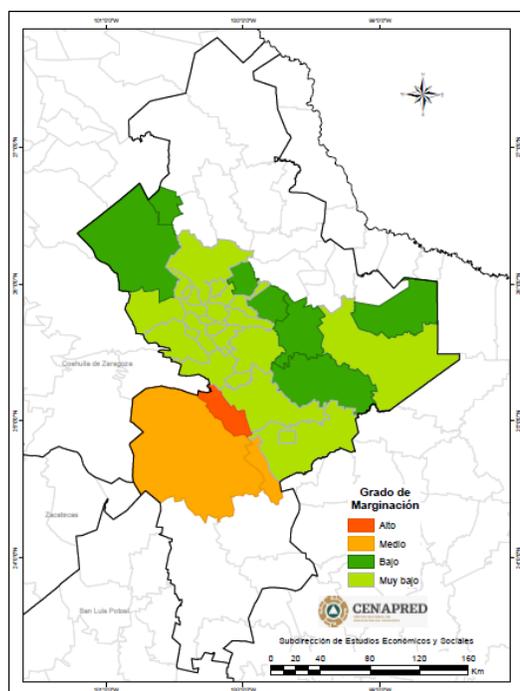


Figura 2.53. Grado de marginación de los municipios declarados en desastre a causa de *Fernand*

Resulta importante resaltar que de los 34 municipios con declaratoria de desastre a causa de *Fernand*, solamente uno (que significa 3 % del total de los municipios afectados) cuenta con grado de marginación alto, mientras que 71 % de ellos (24 municipios) está catalogado con un grado de marginación muy bajo. (Véanse las figuras 2.53 y 2.54)

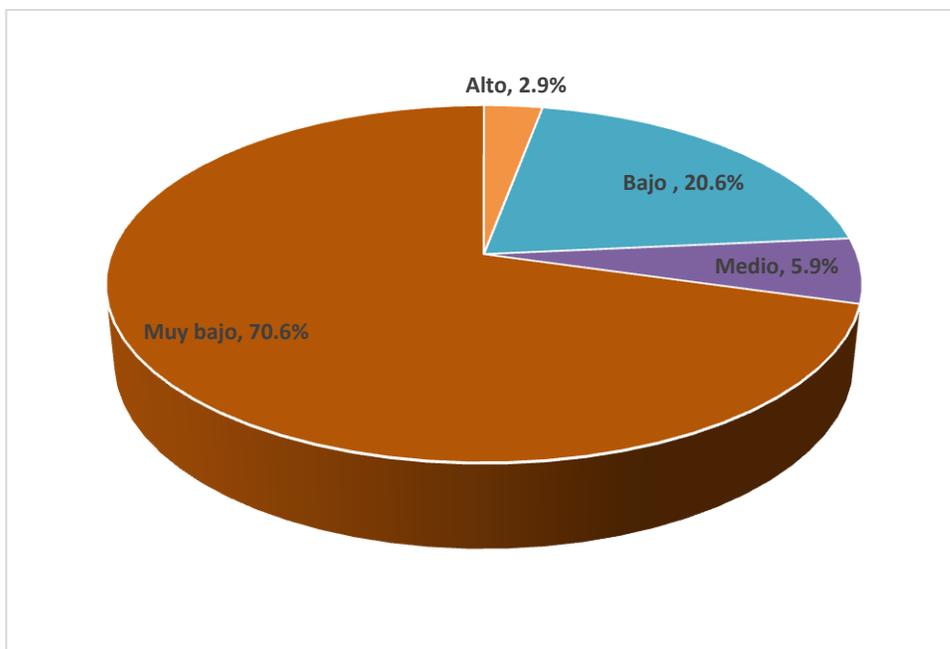


Figura 2.54. Distribución porcentual del grado de marginación para los municipios con declaratoria de desastre por *Fernand*

ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA

La Dirección de Protección Civil del estado de Nuevo León no reportó ningún gasto destinado a la atención de la emergencia; esto es, no fueron necesarias acciones de atención y reacción inmediata, como la apertura de albergues temporales, la entrega de suministros o medidas similares.

Es importante subrayar que, de manera preventiva, la Secretaría de Educación, en coordinación con Protección Civil estatal, suspendió clases en todos los niveles educativos antes y durante los efectos del ciclón. Asimismo, diversas rutas de transporte público fueron modificadas o suspendieron sus servicios. Estas operaciones de prevención resultaron en la disminución de consecuencias negativas en la entidad federativa.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL

Vivienda

El sector de vivienda presentó diversas afectaciones causadas por la tormenta tropical *Fernand*, con un total de 3531 viviendas dañadas en 16 municipios, lo que significó un total de 14 092 pobladores afectados únicamente en este sector.

Es importante señalar que en la cuantificación del monto económico en daños y pérdidas de este sector no se ha tomado en cuenta el importe de aquellas viviendas cuyos daños y afectaciones se pretende que sean absorbidas por el seguro contratado por la entidad, esto es porque al cierre de esta publicación solo se contaba con los datos preliminares de las viviendas con las cuales el seguro probablemente correría con los gastos. Sin embargo, se piensa que es necesario considerar ambos reportes en cuanto al número de viviendas y la población afectada a consecuencia de este fenómeno en el monto del impacto estatal total, lo que se puntualizará más adelante.



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León
Figura 2.55. Inundaciones como consecuencia de la tormenta tropical



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León
Figura 2.56. Afectaciones en vivienda como consecuencia de *Fernand*

Si se toman en cuenta únicamente los datos de las afectaciones evaluadas y avaladas por el FONDEN como consecuencia de la tormenta tropical *Fernand*, se observa que solamente tres municipios de Nuevo León acapararon más de la mitad del total de viviendas afectadas (57.5 %): el municipio de Galeana, con 70 (24 % del total), seguido por San Nicolás de los Garza, con 67 (22.9 %), y Monterrey, con 31 (10.6 %). Cabe destacar que ninguno de estos municipios posee un grado de marginación alto ni muy alto, y que únicamente Galeana e Iturbide se consideran con grado de marginación medio; los demás municipios afectados en el sector vivienda tienen grado de marginación bajo (4) o muy bajo (10).

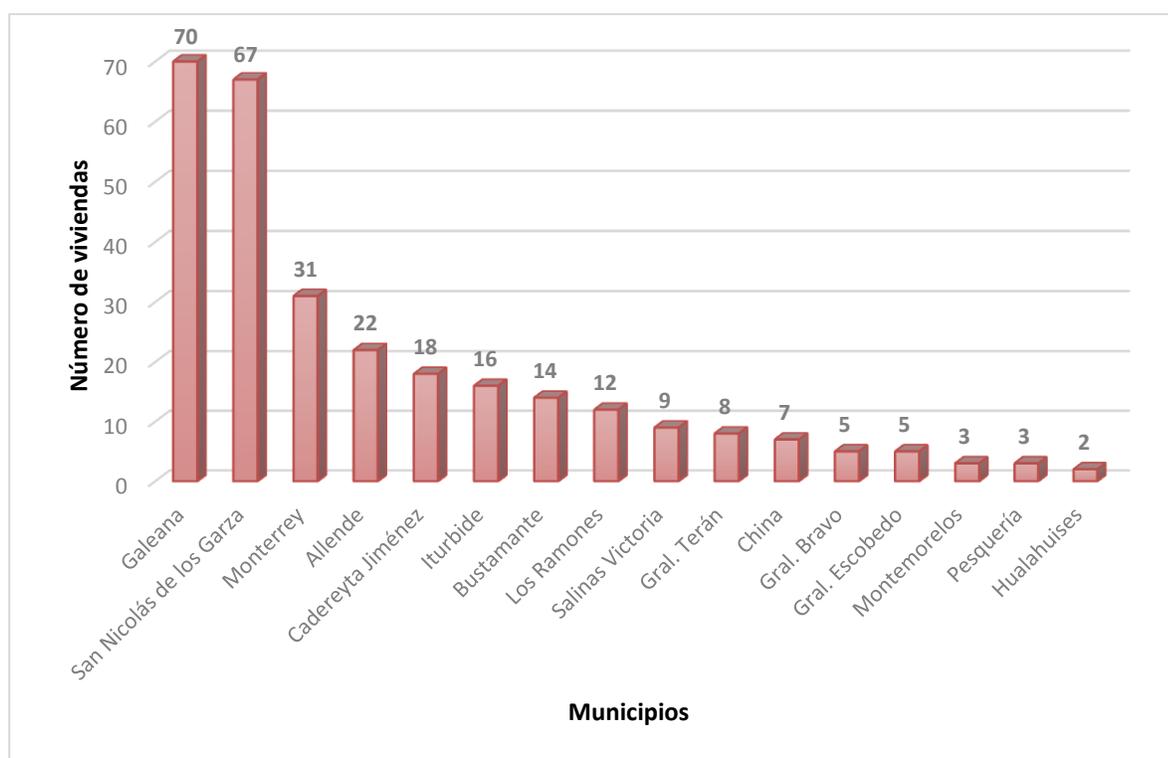


Figura 2.57. Total de viviendas afectadas por *Fernand*, por municipio

De acuerdo con los lineamientos del FONDEN, para el caso de Nuevo León, 195 viviendas se consideraron con daños menores, lo que significó 67 % de las acciones de restauración; mientras que con daño parcial se consideraron 90 viviendas (31 %) y únicamente 7 con daño total (2 %).

Tabla 2.18. Número de viviendas afectadas a causa de Fernand, por tipo de daño

Municipio	Tipo de daño			Suma
	Menor	Parcial	Total	
Allende	14	8	0	22
Bustamante	8	6	0	14
Cadereyta Jiménez	12	6	0	18
China	6	1	0	7
Galeana	36	33	1	70
Gral. Bravo	1	4	0	5
Gral. Escobedo	4	1	0	5
Gral. Terán	8	0	0	8
Hualahuises	1	1	0	2
Iturbide	10	6	0	16
Los Ramones	7	5	0	12
Montemorelos	1	0	2	3
Monterrey	24	5	2	31
Pesquería	3	0	0	3
Salinas Victoria	7	0	2	9
San Nicolás de los Garza	53	14	0	67
Total	195	90	7	292

Fuente: CENAPRED con datos del FONDEN y la representación estatal de SEDATU

El sector vivienda reportó un impacto económico de 6.4 millones de pesos. En cuanto a la distribución de las afectaciones, 94.7 % se consideró como daños, es decir, acciones de reconstrucción (6.1 millones de pesos), mientras que el restante 5.3 % como pérdidas (0.34 millones de pesos). El monto total de este sector representó apenas el 0.74 % del impacto total del fenómeno en la entidad, lo que lo hace el sector con menor participación relativa en el impacto económico total del fenómeno en la entidad.

Tabla 2.19. Daños y pérdidas en el sector vivienda del estado de Nuevo León

Descripción	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos corrientes		
Recursos, obras y acciones	6 067.5	0.0	6 067.5
Gastos de operación y supervisión	0.0	121.4	121.4
Gastos de supervisión externa	0.0	121.4	121.4
Gastos de valuación de daños	0.0	96.7	96.7
Total	6 067.5	339.5	6 407.0

Fuente: CENAPRED con datos del FONDEN y la representación estatal de SEDATU



Fuente: CENAPRED, Subdirección de Riesgos por inundación

Figura 2.58. Punto de desbordamiento del arroyo Topo Chico y colonias afectadas en el municipio de San Nicolás de los Garza



Foto: Aristeguinoticias.com

Figura 2.59. Afectaciones en viviendas a causa del desbordamiento del arroyo Topo Chico

Como se mencionó anteriormente, el importe económico de las afectaciones en las viviendas evaluadas por la aseguradora contratada por la entidad no se ha tomado en cuenta en los datos mostrados en la tabla 2.19. En cuanto al número, la distribución por municipios y el tipo de daño que sufrieron las viviendas contempladas por esta institución, se muestran en la tabla 2.20. En ella es fácilmente observable que el número de viviendas catalogadas con algún tipo de daño es evidentemente mayor que las consideradas en la evaluación de FONDEN. Más de tres mil viviendas son catalogadas con algún tipo de afectación, dentro de las cuales 73 % corresponden al tipo de daño menor con 2363 viviendas.

Tabla 2.20. Número de viviendas afectadas a causa de *Fernand* reportadas a la aseguradora, por tipo de daño

Municipio	Daño menor	Daño Parcial	Daño Total	Contenidos
Allende	25	13	0	26
Anáhuac	29	13	0	22
Bustamante	13	0	0	14
Cadereyta	28	11	0	33
China	3	10	0	10
Dr. Arroyo	27	34	10	58
Escobedo	69	15	0	80
Galeana	843	297	20	765
García	2	1	2	4
General Bravo	3	3	0	5
Guadalupe	0	3	8	3
Hidalgo	3	1	0	4
Higueras	3	4	0	7
Hualahuises	54	1	0	44
Iturbide	69	26	0	73
Linares	107	80	5	103
Los Aldamas	33	1	0	15
Los Herrera	20	18	0	33
Los Ramones	18	3	1	20
Mina	4	1	0	2
Montemorelos	22	6	3	15
Monterrey	240	39	26	337
Pesquería	10	11	0	19
Salinas Victoria	85	1	0	0
San Nicolás	242	6	2	415
Santa Catarina	0	0	0	6
Santiago	24	3	0	18
Terán	27	25	0	44
Villaldama	0	3	0	3
Zaragoza	271	164	4	259
Zuazua	89	2	0	86
Total	2 363	795	81	2 523

Fuente: CENAPRED con datos de la representación estatal de SEDATU

Educación

Debido a la tormenta tropical *Fernand*, 26 municipios reportaron daños en su infraestructura educativa, con un total de 179 planteles con algún tipo de afectación. Cabe destacar que solo el municipio de Monterrey representa 27 % del total de planteles afectados, con 48 escuelas, seguido del municipio de Juárez, con 11 % (19 planteles), y el municipio de Apodaca, con 8 % (14 planteles). Como se puede observar, solamente tres municipios representan 46 % de las escuelas afectadas por *Fernand*. (Véase la figura 2.60)

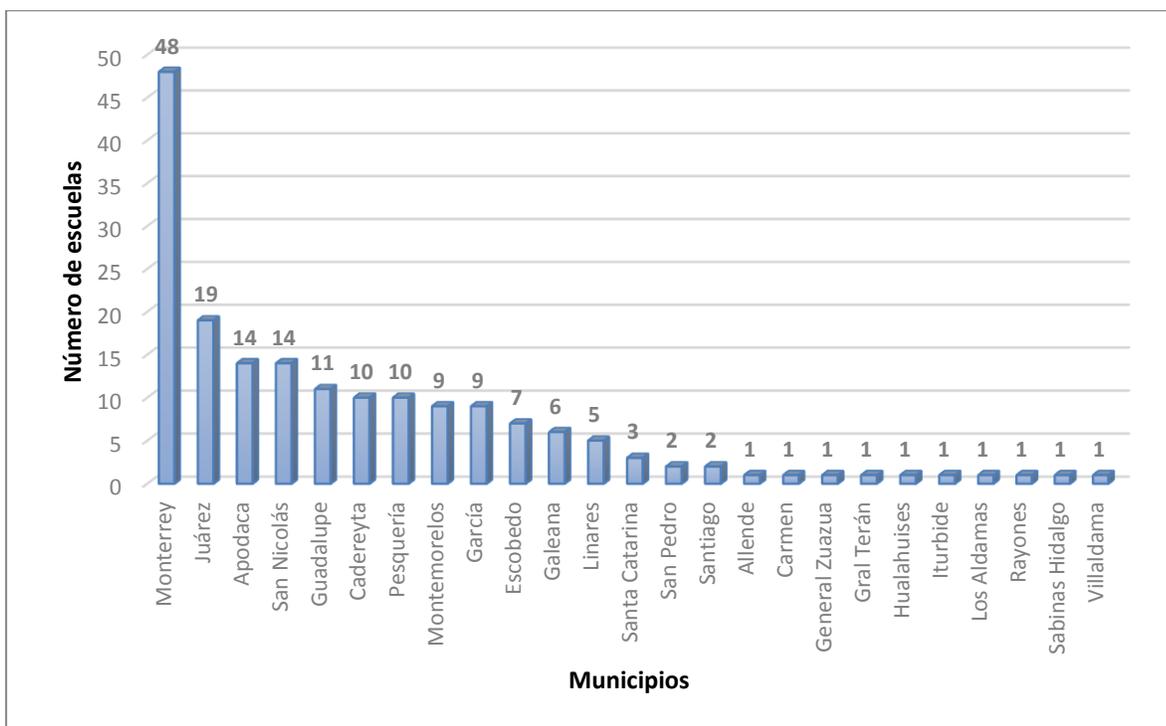


Figura 2.60. Municipios con mayor número de escuelas afectadas debido a la tormenta tropical *Fernand*

El sector educativo reportó un impacto económico de 88.2 millones de pesos, lo que lo convierte en el tercer sector con mayor monto respecto al total, con una participación de 10.24 %. En la tabla 2.21 se presenta el desglose de daños y pérdidas en dicha infraestructura. Cabe destacar que en el monto total del sector se incluye el pagado por el seguro contratado en la entidad, el cual se encargó de 12 planteles por una cantidad que ascendió a 2.7 millones de pesos, cifra contabilizada dentro del total de recursos en obras y acciones (daños).



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.61. Deslaves consecuencia de la tormenta tropical



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.62. Afectaciones en escuelas a causa de Fernand

En el mismo sentido, dentro del apartado de gastos de operación y supervisión, se han tomado en cuenta 286 336 pesos que la delegación del Instituto Constructor de Infraestructura Física Educativa y Deportiva (ICIFED) del estado de Nuevo León contabilizó como gastos de evaluación de daños y los cuales corrieron a cargo de dicha institución. Tales gastos se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 2.21. Gastos de evaluación de daños a cargo de ICIFED

Descripción	Costo (pesos corrientes)
Materiales y útiles de oficina	49 536.9
Productos alimenticios para el personal que realiza labores en campo o de supervisión	3 000.0
Combustibles, lubricantes y aditivos para vehículos terrestres, aéreos, marítimos, lacustres y fluviales destinados a servicios públicos y la operación de programas públicos	177 799.0
Viáticos nacionales asociados con desastres naturales	56 000.0
Total	286 335.9

Fuente: ICIFED del estado de Nuevo León

En los planteles a cargo de la federación, las afectaciones más comunes fueron las sustituciones de impermeabilizante dañado en losa de edificio, de la barda o cerco perimetral afectados, así como de la cubierta, falso plafón y luminaria en edificio. Fueron 108 las acciones de restauración y una de contenido emprendidas para enfrentar los daños, lo que significó un total de 50.3 millones de pesos destinados para ese fin. (Véase la tabla 2.22)

Tabla 2.22. Escuelas de competencia federal dañadas por el paso de la tormenta tropical *Fernand*

Municipio	Acciones de Restauración	Monto
		(Miles de pesos corrientes)
Allende	1	624.3
Apodaca	12	2 522.0
Cadereyta	9	1 934.6
Escobedo	5	4 159.8
Galeana	4	724.8
García	7	3 253.4
General Zuazua	1	1 742.4
Guadalupe	8	1 903.2
Juárez	16	3 336.2
Linares	4	1 177.0
Montemorelos	5	5 139.1
Monterrey	17	14 275.5
Pesquería	7	3 642.2
San Nicolás	9	3 561.7
Santa Catarina	2	1 971.2
Santiago	1	23.0
Subtotal Restauración	108	49 990.4
San Nicolás (Mobiliario)	1	275.3
Total	109	50 265.7

Fuente: ICIFED del estado de Nuevo León

Respecto a la infraestructura educativa de competencia estatal, los efectos de *Fernand* fueron similares a los registrados en la infraestructura federal, tales como sustitución de impermeabilizantes dañados en losas de edificios, sustitución de barda perimetral, sustitución de pisos y aplicación de pintura, entre otros. Se contabilizaron 57 acciones de reconstrucción y una de contenido, lo que implicó un total de 31.6 millones de pesos. Monterrey

fue el municipio mayormente afectado en este campo, con 46.6 % de los planteles dañados y 44.4 % del monto destinado a las unidades de competencia estatal. (Véase la tabla 2.23)

Tabla 2.23. Escuelas de competencia estatal dañadas por el paso de la tormenta tropical *Fernand*

Municipio	Acciones de Restauración	Monto (Miles de pesos corrientes)
Apodaca	2	34.0
Cadereyta	1	307.0
El Carmen	1	438.3
Escobedo	2	1 543.6
Galeana	2	316.0
García	2	821.5
Guadalupe	2	221.0
Hualahuises	1	1 190.3
Iturbide	1	301.3
Juárez	3	164.9
Montemorelos	3	1 238.5
Monterrey	27	14 045.3
Pesquería	3	198.3
Rayones	1	299.8
San Nicolás	3	9 285.7
San Pedro	2	33.1
Santiago	1	1 158.6
Subtotal restauración	57	31 597.2
Monterrey (mobiliario)	1	45.1
Total	58	31 642.3

Fuente: ICIFED del estado de Nuevo León



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León
Figura 2.63. Afectaciones en escuelas como consecuencia de la tormenta tropical



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León
Figura 2.64. Daños en planteles educativos a causa de *Fernand*

Los daños que el sector educativo contabilizó a causa de la tormenta tropical *Fernand* tuvieron la mayor participación porcentual en el total, al ascender a 84.6 millones de pesos (96 % del sector), mientras que las pérdidas solo sumaron 3.5 millones de pesos (el 4 % restante).

Tabla 2.24. Daños y pérdidas en el sector educativo de Nuevo León debido a la tormenta tropical *Fernand*

Descripción	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos		
Reconstrucción	84 302.6	0.0	84 302.6
Contenido	320.4	0.0	320.4
(+) Gastos de operación y supervisión	0.0	1 918.1	1 918.1
(+) Gastos de supervisión externa	0.0	1 631.8	1 631.8
Total	84 623.0	3 549.9	88 172.9

Fuente: CENAPRED con datos de INIFED Nuevo León

Infraestructura hidráulica

La infraestructura hidráulica reportó afectaciones superiores a 25 millones de pesos, cifra que representa únicamente 3 % del monto total en daños y pérdidas por *Fernand*. Según la representación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el estimado de la población afectada en el estado de Nuevo León es considerable, pues la cifra asciende a 328 265 personas, el segundo lugar después del sector de comunicaciones y transportes. El espacio dañado en este sector se estimó en 3195 metros.

Tabla 2.25. Daños y pérdidas totales en el sector hidráulico a causa de la tormenta tropical *Fernand*

Descripción	Daños	Pérdidas	Total
	miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	24 212.1	0.8	24 212.9
Gastos de operación y supervisión	0.0	484.2	484.2
Gastos de supervisión externa	0.0	484.2	484.2
Total	24 212.1	969.2	25 181.3

Fuente: CENAPRED con datos de CONAGUA

Para este sector, la mayoría de las afectaciones monetarias se acumularon en los daños a la infraestructura hidráulica, con 96.2 % (24.2 millones de pesos), mientras que 3.8 % restante (968.5 miles de pesos) corresponde a pérdidas, las cuales se concentraron en gastos de operación y supervisión y aquellos dedicados a supervisión externa. (Véase la tabla 2.25)

Entre los daños más comunes a causa de este fenómeno estuvieron los socavones y la obstrucción de tuberías, perjuicios que dificultaron el correcto desempeño del drenaje sanitario, que, en este caso, debido sobre todo a la naturaleza del fenómeno, fue el tipo de infraestructura hidráulica con mayores daños, en comparación con aquella dedicada a la distribución de agua potable. Así, las afectaciones en el drenaje sanitario perjudicaron a 282 400 pobladores de Nuevo León, alrededor de siete veces más que la población afectada por la distribución de agua potable, que ascendió a 40 085 personas.

Las principales afectaciones fueron en mayor medida:

- Socavones en tubería.

- Fallas en los sistemas de abastecimiento de agua por colapso de tubería.
- Obstrucciones en tuberías, algunas debido a azolve o a socavones de terrenos que afectaron las líneas de conducción y la obra de captación.



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.65. Daños en la presa Rompepicos del municipio de Santa Catarina



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

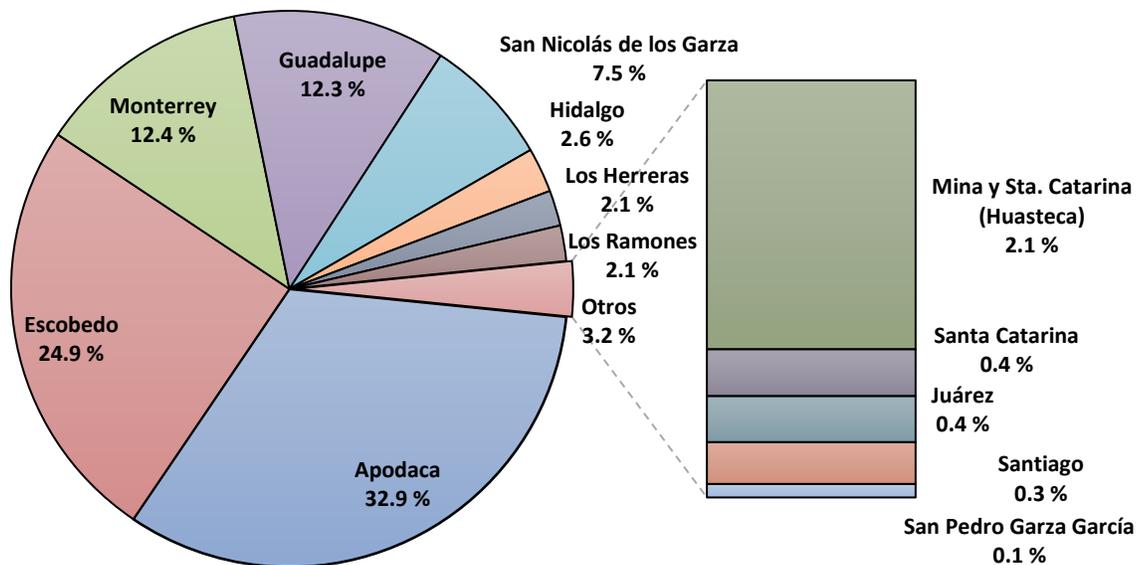
Figura 2.66. Afectaciones en la presa Rompepicos a causa de *Fernand*

Las afectaciones en la infraestructura hidráulica se concentraron en cuatro de los 13 municipios que registraron daños en este sector. Encabezando esta lista están los municipios de Apodaca y Escobedo, que concentraron cerca de 60 % del total, con 32.9 % y 24.9 %, respectivamente; seguidos, en menor medida, por Monterrey, que reportó poco más de tres millones de pesos en daños (12.4 % del total), y por Guadalupe, con casi tres millones de pesos (12.3 % del total).

Tabla 2.26. Acciones totales y monto de daños por municipio

Municipios	Número de acciones	Costo (pesos corrientes)
Apodaca	9	7 960 000
Escobedo	2	6 025 000
Monterrey	6	3 012 000
Guadalupe	7	2 990 000
San Nicolás de Los Garza	3	1 821 500
Hidalgo	2	628 270
Los Herreras	1	500 000
Los Ramones	1	500 000
Mina y Sta. Catarina (Huasteca)	1	500 000
Santa Catarina	3	87 000
Juárez	1	85 593
Santiago	1	77 740
San Pedro Garza García	1	25 000
Total	38	24 212 103

Fuente: CENAPRED



Fuente: CENAPRED

Figura 2.67. Municipios con mayores afectaciones en la infraestructura hidráulica

Salud

De acuerdo con la evaluación de daños que se realizó por medio del FONDEN, resultaron dañadas ocho unidades de salud, número relativamente inferior si se compara con el de las unidades afectadas dentro de los sectores de educación o vivienda.

No se reportaron gastos derivados de la atención a la población con el objetivo de prevenir o contener brotes contagiosos por dengue, chikungunya o zika, que son las enfermedades más comunes derivadas del efecto de estancamiento del agua de las lluvias. Tampoco fueron requeridos insumos para la atención médica de la población. Una persona perdió la vida a causa de esta tormenta tropical. La población total afectada dentro de este sector ascendió a 79 323 pobladores.



Foto: Secretaría de Salud de Nuevo León, en su página web: <http://www.saludnl.gob.mx/drupal/terminal>

Figura 2.68. El Centro de Salud Terminal en el municipio de Monterrey fue el que reportó el mayor monto en afectaciones a causa de *Fernand*

Este fenómeno sólo causó daños en la infraestructura del sector salud, además de pérdidas que únicamente se contabilizaron por concepto de

gastos de operación y supervisión y gastos de supervisión externa, con un monto que asciende a 1.4 millones de pesos, lo que significa 3.8 % del total del sector.

Tabla 2.27. Unidades médicas afectadas y monto en daños a causa de la tormenta tropical *Fernand*, por municipio

Municipio	Unidades de salud afectadas	Costo total de la Obra (Miles de pesos corrientes)	Población afectada
Apodaca	3	8 850	41 075
General Escobedo	1	1 280	6
Guadalupe	1	969	7 950
Monterrey	2	13 496	25 330
San Nicolás de los Garza	1	1 368	4 962
Total general	8	25 963	79 323

Fuente: CENAPRED con datos del FONDEN

Los daños en la infraestructura de salud se presentaron únicamente en cinco municipios, de los cuales Monterrey, por sí solo, representó en el monto total 52 % de los daños, al contabilizar 13.5 millones de pesos, seguido de Apodaca, con 8.9 millones de pesos, que representaron 34 %, y —muy distante— de San Nicolás de los Garza, que reportó 1.4 millones de pesos (5.3 % del total).

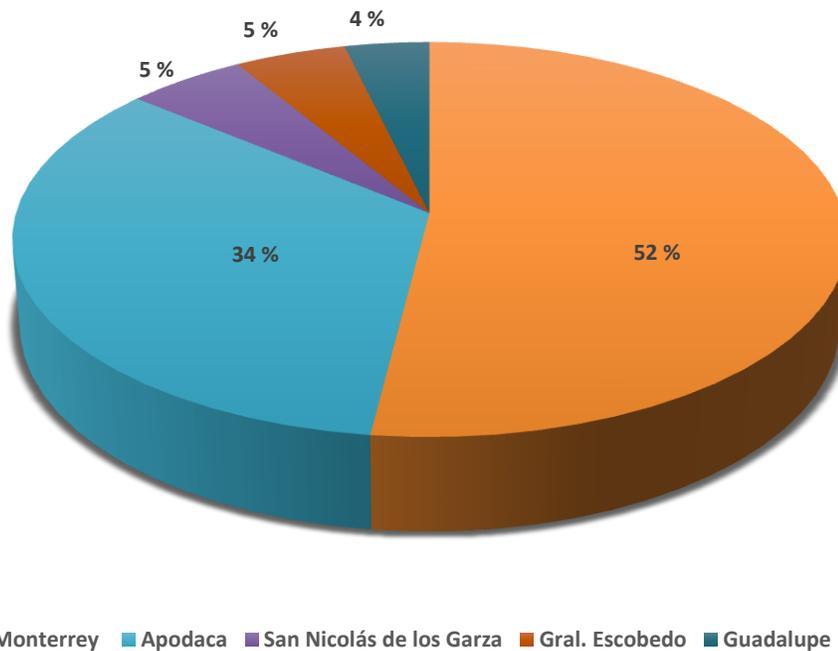


Figura 2.69. Participación porcentual de los daños en infraestructura de salud, por municipio

Con respecto al monto reportado en daños del sector, los perjuicios fueron diversos, desde daños en losas, muros y plafones, así como en instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, hasta daños en pintura interior y exterior, filtraciones y asentamientos.

El impacto económico de los daños fue de 26 millones de pesos, los cuales corresponden al 96.2 % del impacto que tuvo *Fernand* en el sector, el cual contabilizó 27 millones en total, cantidad que representa 3.14 % del impacto total que tuvo el fenómeno en la entidad.

Tabla 2.28. Daños y pérdidas totales del sector salud en Nuevo León a causa de la tormenta tropical *Fernand*

Descripción	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	25 964.2	0.0	25 964.2
Gastos de operación y supervisión	0.0	519.3	519.3
Gastos de supervisión externa	0.0	519.3	519.3
Total	25 964.2	1 038.6	27 002.8

Fuente: CENAPRED

Como se mencionó al principio del apartado, la representación de los servicios de salud en Nuevo León contabilizó daños en la infraestructura de 137 unidades de atención. Estas afectaciones no fueron contempladas por FONDEN y se refieren a daños mínimos en los edificios, corresponden, en su mayoría, a escurrimientos, filtraciones y goteras.

Tabla 2.29. Unidades médicas afectadas y monto en daños a causa de la tormenta tropical *Fernand*, por municipio

Municipio	Costo de las Acciones (Miles de pesos corrientes)	Unidades de Salud afectadas
Monterrey	13 780	22
Guadalupe	7 865.3	10
San Nicolás de los Garza	6 894.9	7
Linares	5 280.0	11
Galeana	5 244.4	2
Apodaca	2 076.1	10
Escobedo	1 753.7	7
Santiago	1 480.0	9
Montemorelos	1 160.0	4
Salinas Victoria	689.5	3
Juárez	525.2	2
General Terán	410.0	3
Allende	340.0	3
General Zuazua	310.2	1
Mina	284.0	1
Rayones	220.0	2
Hidalgo	207.8	1
Ciénega de Flores	28.0	1
Subtotal Unidades de salud	48 549.1	99
Unidades DIF	2 831.11	38
Total	51 380.21	137

Fuente: CENAPRED con datos de Secretaría de Salud del estado de Nuevo León

En la tabla 2.29 se muestra el número de unidades de atención que reportaron afectaciones. De dicha tabla se desprenden dos elementos importantes: primero, pese a representar 17 veces más unidades que aquellas contempladas por FONDEN, el monto que se estimó necesario para su restauración fue únicamente de 51 millones; segundo, solamente tres municipios de los 18 afectados participan en el monto total con casi 60 %: en

primer lugar está Monterrey, con 13.8 millones, más de un cuarto del total (27 %), seguido por los municipios de Guadalupe y San Nicolás de los Garza, que contabilizaron 7.9 millones de pesos (15 %) y 6.9 millones de pesos (13 %), respectivamente. Hasta el momento del cierre de esta publicación, no había sido confirmado desembolso alguno de la estimación de los daños correspondiente a la última tabla, razón por la cual este monto no se agregó a la cifra final del impacto económico de la tormenta tropical *Fernand* en esta entidad.

INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA

Comunicaciones y transportes

El sector vial es, por el alto grado de exposición que tiene, una de las infraestructuras que típicamente presenta un impacto relativamente mayor. Los efectos de la tormenta tropical *Fernand* en este rubro se presentaron en 19 municipios, entre cuyas diversas afectaciones, las más comunes fueron daños en la superficie de rodamiento y obra de drenaje, erosión y daños de taludes de la superficie de rodamiento por escurrimiento de agua, azolves, socavación y destrucción de losa.

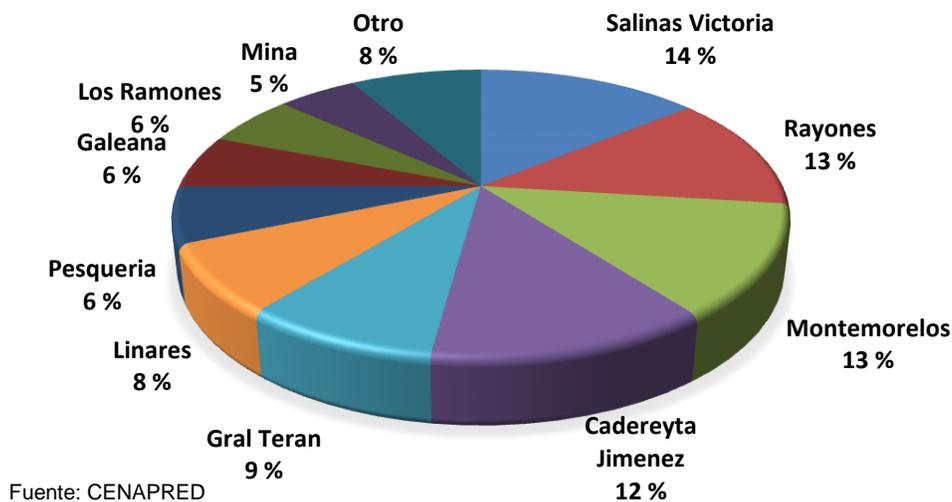


Figura 2.70. Municipios con mayores afectaciones en comunicaciones y transportes

El daño en las carreteras se distribuyó entre los municipios afectados de forma más equitativa que en los sectores anteriormente analizados; pese a

esto, cuatro de ellos concentraron poco más de la mitad del impacto. El municipio de Salinas Victoria contabilizó daños en sus vialidades por un monto de 12.25 millones de pesos, seguido del municipio de Rayones, que reportó 11.2 millones de pesos, cifra bastante cercana a la del municipio de Montemorelos, el cual alcanzó los 11 millones, y a la del municipio de Cadereyta Jiménez, que sumó 10.95 millones en afectaciones. (Véanse las figuras 2.71 y 2.72)



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.71. Camino con severas afectaciones en el municipio de García a causa de *Fernand*



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.72. Afectaciones en acceso a puente del municipio de Mina

Los daños y pérdidas estimadas que *Fernand* provocó a la infraestructura carretera del estado de Nuevo León acumularon un monto de 109.2 millones de pesos, de éstos, 96.2 % fue daño directo registrado en las carreteras y puentes de la entidad, mientras que el restante 3.8 % fue el resultado de los gastos generados en operación y supervisión de las obras.

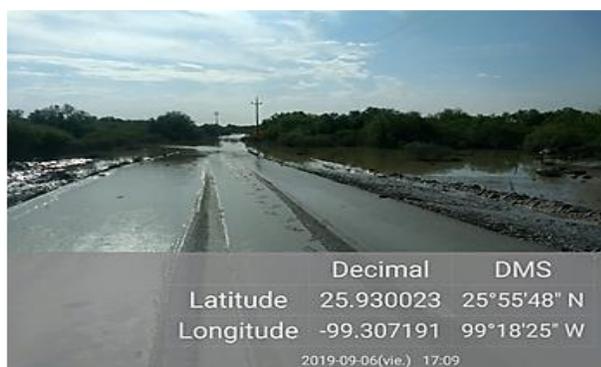
La representación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) de la entidad reportó un desembolso de 18 millones de pesos en la adquisición de una nueva alcantarilla que fue necesario reponer dadas las afectaciones sufridas en la carretera federal que va de Monterrey a Laredo. Dicho monto, absorbido por la entidad, ya se encuentra incluido en el monto total por daños del sector. (Véase la tabla 2.30)

En resumen, este sector concentró 12.68 % de daños y pérdidas globales estimados en este informe. Fue después del sector de infraestructura urbana, el que representó las mayores afectaciones. Cabe señalar que la entidad contabilizó un total de 2 571 821 personas afectadas por esta tormenta tropical.

Tabla 2.30. Daños y pérdidas totales a la infraestructura carretera en Nuevo León

Descripción	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	105 020.0	0.0	105 020.0
Gastos de operación y supervisión	0.0	2 100.4	2 100.4
Gastos de supervisión externa	0.0	2 100.4	2 100.4
Total	105 020.0	4 200.8	109 220.8

Fuente: CENAPRED



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.73. Camino con inundaciones por tormenta tropical en el municipio de Los Herreras



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.74. Afectaciones en carretera del municipio de Rayones a causas de *Fernad*

Infraestructura urbana

La infraestructura urbana fue el sector que absorbió las mayores afectaciones de la tormenta tropical *Fernad*. Por sí sola, acaparó casi tres cuartas partes del monto total, con una cifra que ascendió a 605.2 millones de pesos, la cual representa casi seis veces más que el monto en daños y pérdidas del sector carretero, y siete veces más que el del sector educación, el segundo y tercer lugar, respectivamente, en la distribución porcentual del impacto económico total.



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.75. Desprendimiento de carpeta asfáltica debido a la tormenta *Fernand*



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.76. Diversos daños en la infraestructura urbana debido a la tormenta tropical

Los daños se reportaron en 23 municipios, tres de los cuales concentraron 58.5 % de las afectaciones del sector. Monterrey, por ejemplo, contabilizó daños que ascendieron a 131.6 millones de pesos, monto que supera lo registrado para todo el sector carretero. Siguiendo la misma idea, el municipio de General Escobedo, con 12.7 millones en afectaciones en su infraestructura urbana, representó únicamente 2.2 % de dicho sector, cifra que, no obstante, es casi el doble que todo lo registrado en el sector de vivienda.

La mayoría de los perjuicios en este sector se localizó en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey, donde la cantidad de sistemas expuestos es sumamente alta y cuya población representa poco más de 82 % del estado⁴.

⁴ INEGI, en su página web: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/nl/poblacion/>

Tabla 2.31. Impacto en la infraestructura urbana, distribución porcentual por municipio

Municipio	Costo	Distribución	Número de Acciones
	(Miles de pesos corrientes)	%	
Monterrey	131 603.8	22.6 %	21
Guadalupe	121 800.0	20.8 %	3
Apodaca	87 219.1	15.0 %	13
Juárez	51 237.2	8.8 %	12
Apodaca	42 005.5	7.2 %	5
Los Ramones	28 000.0	4.8 %	2
Carmen	21 200.0	3.60 %	2
General Bravo	16 850.2	2.9 %	8
Galeana	14 803.6	2.5 %	6
General Escobedo	12 661.2	2.2 %	3
Montemorelos	11 437.0	2.0 %	11
Allende	6 249.8	1.1 %	4
Pesquería	6 217.0	1.1 %	7
China	5 324.4	0.9 %	2
Dr. González	5 120.5	0.9 %	2
Hidalgo	4 906.8	0.8 %	5
Marín	3 261.8	0.6 %	4
Gral. Terán	3 246.7	0.6 %	1
Santiago	2 739.8	0.5 %	2
Santa Catarina	2 712.2	0.5 %	1
Cadereyta de Jiménez	2 114.1	0.4 %	1
García	650.0	0.1 %	1
Mina	500.0	0.1 %	1
Total	581 861.7		117

Fuente: CENAPRED

En el diagnóstico de daños realizado por el FONDEN respecto al sector vial urbano, se registró que las afectaciones más comunes a causa de *Fernand* fueron daños en pavimento asfáltico de diversas vialidades y en la carpeta asfáltica, desprendimiento de ésta, destrucción de lavadero y taludes, y penetración de agua o humedad en la estructura del pavimento existente, lo cual produjo desprendimientos y destrucción de la carpeta de concreto asfáltico.



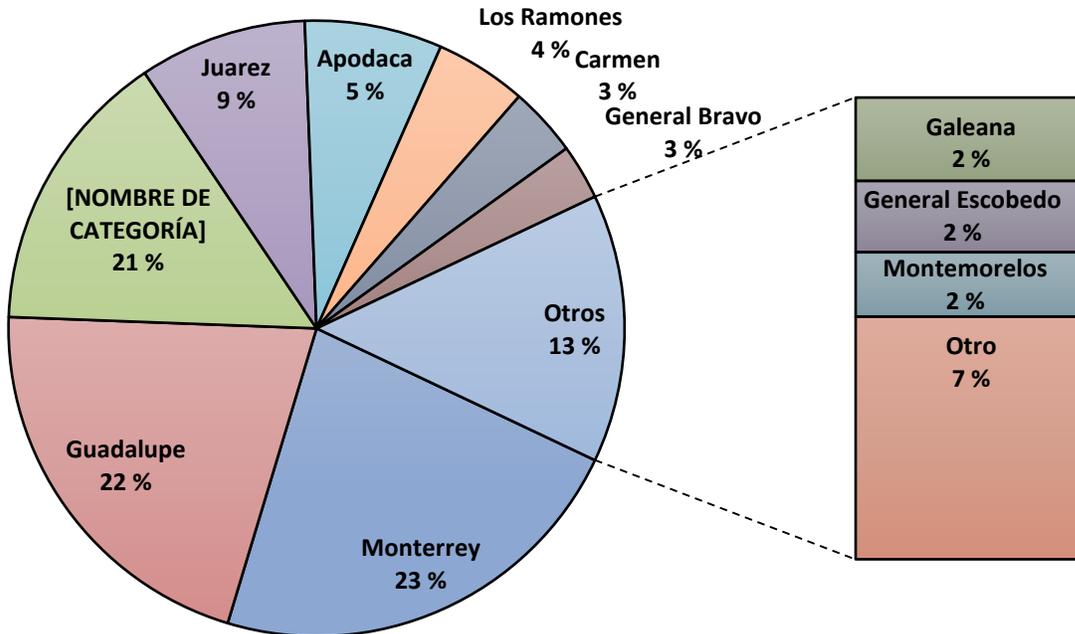
Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.77. Penetración de agua en estructura del pavimento a causa de la tormenta tropical



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Nuevo León

Figura 2.78. Socavón en puente del municipio Marín



Fuente: CENAPRED

Figura 2.79. Distribución porcentual por municipio de los daños en infraestructura urbana a causa de *Fernand*

La representación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) reportó 738 301 personas afectadas por la tormenta tropical *Fernand* en el estado de Nuevo León.

Repartido en 117 acciones de reconstrucción (49 a cargo del FONDEN y 68 en manos de la entidad) y contemplando los gastos en operación, supervisión y evaluación del sector, el impacto económico total que se contabilizó en el sector de infraestructura urbana fue 605.187 millones de pesos, de los cuales 96.1 % fue a causa de daños (581.86 millones de pesos) y el restante 3.9 % a pérdidas económicas relacionadas con el fenómeno (23.3 millones de pesos), como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2.32. Daños y pérdidas totales en infraestructura urbana a causa de *Fernand*

Descripción	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	581 860.7	0.0	581 860.7
Gastos de operación y supervisión	0.0	11 637.2	11 637.2
Gastos de supervisión externa	0.0	11 637.2	11 637.2
Gastos de evaluación de daños	0.0	51.8	51.8
Total	581 860.7	23 326.2	605 186.9

Fuente: CENAPRED

Cabe destacar que en la investigación de campo para la evaluación económica del fenómeno que realizaron los investigadores del CENAPRED, la Secretaría de Infraestructura del estado de Nuevo León reportó que la estimación de los daños evaluados por esa institución distaba mucho de aquella formalizada por el FONDEN; esto se debe, en primera instancia, a que algunas afectaciones no se presentaron ante el comité evaluador del FONDEN, y, en segundo lugar, a que de aquellas afectaciones presentadas, solamente un número relativamente reducido fue el que cumplió con todas las características enmarcadas en los lineamientos del FONDEN. Al cierre de esta publicación, no se tuvieron noticias sobre si el seguro contratado por la entidad correría con los gastos de dichas afectaciones o si el gobierno estatal tuvo que absorberlos todos.

Este asunto no es menor, dado que la cifra total de la evaluación de la Secretaría de Infraestructura estatal asciende a 3465 millones de pesos, monto casi seis veces mayor al tomado como final por el FONDEN, y en este documento como el total del impacto en el sector. (Véase la tabla 2.33)

Tabla 2.33. Monto estimado total de daños en el sector de infraestructura urbana, incluyendo las acciones y municipios que no se enviaron como propuesta para FONDEN

Municipio	Acciones de reconstrucción	Total miles de Pesos
Hidalgo	23	5 150.0
Apodaca	52	64 628.5
Bustamante	3	71 759.8
Galeana	10	20 120.2
Los Ramones	2	309 538.5
Monterrey	34	1 850.0
General Terán	14	26 160.0
Mina	4	42 625.0
Linares	10	25 000.0
China	9	40 200.0
Melchor Ocampo	9	40 150.0
Doctor Arroyo	1	12 500.0
Hualahuises	2	600.0
Parás	1	3 200.0
San Nicolás	48	9 026.6
Villaldama	4	43 984.6
Anáhuac	5	100 613.8
General Zuazua	11	20 350.0
Salinas Victoria	2	266 578.6
Loa Aldama	37	140 925.0
General Zaragoza	10	14 500.0
General Bravo	4	10 700.0
Allende	9	90 500.0
Santa Catarina	14	339 088.0
Pesquería	10	12 546.3
García	18	579.0
Aramberri	8	40 000.0
Agualeguas	3	26 250.0
Ciénaga de Flores	5	97 787.0
General Escobedo	47	365 202.0
Sabinas Hidalgo	28	2 300.0
Higueras	3	64 700.0
General Treviño	4	9 632.4

Municipio	Acciones de reconstrucción	Total miles de Pesos
Montemorelos	54	11 850.0
Abasolo	4	6 257.5
Santiago	7	51 300.0
Cerralvo	3	17 870.0
Juárez	22	99 381.0
Los Herreras	9	102 888.5
Doctor Coss	3	20 000.0
Rayones	4	487 700.0
Marín	8	36 250.0
Lampazos de Naranjo	2	68 637.1
Iturbide	2	19 410.0
Dr. González	5	71 130.4
San Pedro	2	2 050.0
Cadereyta Jiménez	12	109 426.5
Guadalupe	19	40 075.0
Carmen	5	2 405.0
Total	605	3 465 376.3

Fuente: CENAPRED con datos de la Secretaría de Infraestructura del estado de Nuevo León

Conclusiones

Aunque el fenómeno hidrometeorológico *Fernand* causó daños y pérdidas importantes en Nuevo León, el total del impacto económico (poco más de 860 millones de pesos) es definitivamente menor a lo que en la misma entidad han significado otros eventos similares, como el huracán *Alex*, cuyas afectaciones contabilizadas fueron 25 veces mayores al valor monetario de *Fernand* (poco más de 21 500 millones de pesos).

En efecto, Nuevo León fue la entidad en donde *Fernand* se presentó con mayor fuerza y trajo consigo importantes cantidades de agua, en especial en la zona metropolitana y en el municipio de Monterrey. En algunas estaciones meteorológicas, como es el caso de radio sondeo Monterrey, en el municipio de Apodaca, se llegaron a registrar lluvias máximas acumuladas en 24 horas de 534 mm. Además, se reportaron precipitaciones extraordinarias en casi todo el estado asociadas con un periodo de retorno de 50 años.

El aumento de la vulnerabilidad de los sistemas expuestos sigue siendo la razón principal de los daños causados por *Fernand*, al igual que la alta concentración de dichos bienes en zonas no aptas para su establecimiento, aunado a una falta de planeación urbana que provoca que

los efectos de los fenómenos naturales se agraven y sucedan los desastres. En el mismo sentido, se hace el señalamiento de la necesidad de realizar obras de mantenimiento a la infraestructura pública, dado que ciertos sectores que se describieron en el texto como el de salud, vivienda o la infraestructura urbana reportaron afectaciones que no pudieron ser parte de la ayuda contemplada en el FONDEN y que podrían haber tenido menor impacto si dichas obras fueran parte de la agenda pública estatal.

Como un punto clave en el desarrollo de la Gestión Integral de Riesgos (GIR) en Nuevo León, cabe señalar el seguro privado contra desastres para la entidad, herramienta financiera cuyo objetivo es aliviar del presupuesto estatal el peso económico que supone un fenómeno perturbador. En el evento específico de *Fernand*, este recurso ha demostrado ser un buen respaldo a los sectores cuyo monto total de afectaciones fue mayor a lo evaluado por los instrumentos federales, como la ayuda de FONDEN.

Solamente se registró un deceso que, si se toma en cuenta la intensidad del fenómeno y la información de las autoridades locales, pudo ser causado por la falta de precaución de las personas que no atendieron las indicaciones que dieron oportunamente.

Aunque no resultaron necesarias acciones de atención a la emergencia (como la apertura de albergues temporales, entrega de suministros o similares), se hace especial mención a la coordinación entre los tres niveles de gobierno y los elementos de la Dirección de Protección Civil del estado de Nuevo León; ello permitió la ejecución de acciones específicas, puntuales y eficaces en la entidad que se tradujeron en la disminución de daños por este evento.

Análisis de necesidades posdesastre

1. Elaborar escenarios de inundación con base en los pronósticos de precipitación ante la presencia de un evento extremo es importante. Hay que tomar en cuenta el tiempo para su generación, ya que se requieren días para procesar la información y, posteriormente, realizar la corrida de la simulación.
2. Recopilar información de afectaciones por inundación con el objetivo de identificar las zonas más vulnerables y en dónde se deben enfocar medidas de prevención ante la presencia de ciclones tropicales.
3. Implementar campañas de mantenimiento y rehabilitación de obras hidráulicas antes de la temporada de lluvias.
4. Verificar el correcto funcionamiento de las estaciones meteorológicas para evitar la generación de datos erróneos o de poca confianza estadística.
5. Mantener informada a la población expuesta ante inundaciones, con el fin de que conozca las medidas preventivas, tales como la

-
- ubicación de los refugios temporales más cercanos a su vivienda y sus rutas de evacuación.
6. Realizar estudios diagnósticos de vulnerabilidad social, dada la demografía específica de la entidad y sus patrones de asentamiento de la población.
 7. Implementar, desde los tres niveles de gobierno, programas dirigidos a atender la vulnerabilidad del medio ambiente y orientados, sobre todo al manejo sostenible de los recursos naturales.
 8. Realizar un examen profundo del marco normativo en cuestión de Reducción de Riesgo de Desastres (RRD), a fin de disminuir la vulnerabilidad institucional en cuanto a la posible existencia de elementos negativos en la misma, tales como falta de ordenamiento territorial, códigos de construcción inadecuados, falta de monitoreo y regulación de los procesos de contratación, y procesos de licitación laxos.
 9. Llevar a cabo un cambio legislativo que pueda vincular el marco normativo con procesos jurídicos, de modo que se formulen sanciones tangibles y estrictas que disminuyan el incentivo a no acatarlas.
 10. Revisar toda la reglamentación, normativa y procesos para la determinación de usos de suelo, con el objetivo de que, en caso de ser necesario, sean actualizados y orientados a la RRD.
 11. Realizar labores a nivel local enfocadas a prevenir los estragos negativos de los fenómenos naturales que comúnmente se presentan en la región. Por ejemplo, llevar a cabo labores de poda de árboles, limpieza y en su caso retiro de maleza en espacios públicos; evitar la acumulación de basura en el drenaje; retirar con anticipación las señales de tránsito, como los semáforos y anuncios espectaculares; limpiar el cauce de los ríos antes de la temporada de lluvias, entre otras.
 12. Realizar evaluaciones de la infraestructura afectada no solamente para procurar la restauración y reconstrucción, sino con el fin de poner en práctica la Gestión Integral de Riesgos al concebir el desastre como una oportunidad de reconstrucción resiliente, que permite incorporar mejoras en las acciones de reconstrucción.
 13. Convocar a las instituciones pertinentes para realizar proyectos de nueva infraestructura resiliente necesaria para prevenir el desastre.
 14. Implementar programas de difusión de los planes y recomendaciones de protección civil para los diferentes tipos de fenómenos que pueden impactar contra la entidad
 15. Fortalecer la comunicación, organización y cooperación entre las diferentes instituciones de los tres niveles de gobierno, a fin de

que las evaluaciones y demás acciones numeradas anteriormente, así como la respuesta, mitigación y reconstrucción después de cada evento que tenga impactos negativos en la entidad, puedan llevarse a cabo de forma económica, eficiente, y eficaz.

16. Realizar trabajos de mantenimiento de la infraestructura pública periódicamente, de manera que las afectaciones de los fenómenos perturbadores no tengan mayores repercusiones en el desempeño de las funciones de las instituciones necesarias durante el enfrentamiento de un fenómeno perturbador.

Tabla 2.34. Análisis de necesidades posdesastre

Acciones recomendadas para mitigar el riesgo en los municipios afectados			
Necesidades	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Elaboración de mapas de riesgo por inundaciones a nivel municipal	X		
Elaboración de estudios diagnósticos de vulnerabilidad social	X		
Programas dirigidos a atender la vulnerabilidad del medio ambiente	X	X	
Examen profundo del marco normativo para la disminución de la vulnerabilidad institucional	X	X	
Rediseño de la legislación para vincular marcos normativos con procesos jurídicos	X	X	
Revisión, actualización y orientación hacia la RRD de la normatividad de usos de suelo		X	
Realizar labores preventivas a nivel local	X		
Evaluaciones de infraestructura dañada y reconstrucción resiliente	X	X	X
Proyectos de nueva infraestructura resiliente	X	X	
Programas de difusión de protección civil	X	X	X
Fortalecimiento de la comunicación, organización y cooperación entre las instituciones de los tres órdenes de gobierno		X	X
Trabajos de mantenimiento de la infraestructura pública	X	X	X

Análisis de necesidades basadas en el Índice de Gobernabilidad y Políticas Públicas en Gestión de Riesgo de Desastres

Se realizó una revisión del Índice de Gobernabilidad y Políticas Públicas (IGOPP) para el estado de Nuevo León, el cual tiene como fin identificar los vacíos que puedan existir a nivel estatal en el marco jurídico, institucional y presupuestal, así como ayudar a focalizar los esfuerzos del propio estado en los aspectos relevantes de reforma de la gobernabilidad encaminados a mejorar la calidad de la política pública de gestión del riesgo.

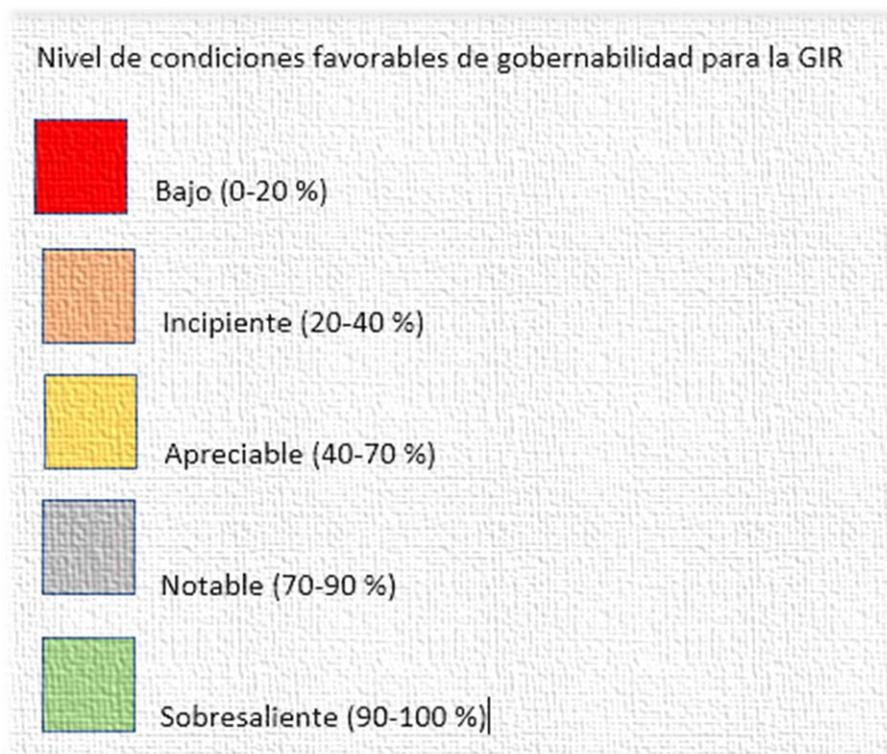
Los resultados de la aplicación del IGOPP para el estado de Nuevo León arrojan un nivel general de avance “apreciable”, con 44.2 % del nivel de cumplimiento esperado, como se muestra a continuación. Se resaltan en rojo los rubros donde el porcentaje de cumplimiento fue bajo:

	Inclusión en la agenda del gobierno y formulación de la política			Implementación de la política	Evaluación de la política	
	Coordinación y articulación central de la política	Definición de responsabilidad por sector	Definición de responsabilidad a nivel municipal	Evidencias de progreso en la implementación	Control, rendición de cuentas y participación	Evaluación por componente
Marco General	37.5%  Incipiente	0.0%  Bajo	75.0%  Notable	20.0%  Bajo	60.0%  Apreciable	38.5%  Incipiente
Identificación de riesgos	75.0%  Notable	22.2%  Incipiente	100.0%  Sobresaliente	20.0%  Bajo	83.3%  Notable	60.1%  Apreciable
Prevención de riesgos	40.0%  Incipiente	21.1%  Incipiente	100.0%  Sobresaliente	23.1%  Incipiente	60.0%  Apreciable	48.8%  Apreciable
Preparación del auxilio	100.0%  Sobresaliente	52.9%  Apreciable	60.0%  Apreciable	66.7%  Apreciable	66.7%  Apreciable	69.3%  Apreciable
Recuperación y reconstrucción	75.0%  Notable	10.0%  Bajo	0.0%  Bajo	10.0%  Bajo	75.0%  Notable	34.0%  Incipiente
Protección Financiera	33.3%  Incipiente	0.0%  Bajo	0.0%  Bajo	40.0%  Incipiente	0.0%  Bajo	14.7%  Bajo
Evaluación por fase	60.1%  Apreciable	17.7%  Bajo	55.8%  Apreciable	30.0%  Incipiente	57.5%  Apreciable	44.2%  Apreciable

Fuente: Subdirección de Coordinación, Evaluación y Diseño de Políticas Públicas para la Prevención de Desastres, CENAPRED

Figura 2.80. Resultados cuantitativos del IGOPP para el estado de Nuevo León

Antes de evaluar los resultados del índice, como se puede apreciar en el gráfico anterior, es necesario subrayar que la estructura del IGOPP consiste en una matriz definida por cinco columnas que analizan las fases de la política pública y seis filas que analizan los componentes que caracterizan los procesos de reforma de una adecuada gestión integral del riesgo. El puntaje del índice tiene valores que van de 0 a 100 y cada indicador está asociado con valores que representan metas a cumplir. De esta manera, el índice establece el grado de cumplimiento de estas metas utilizando la técnica de tipo semáforo, de acuerdo con el siguiente sistema de clasificación:



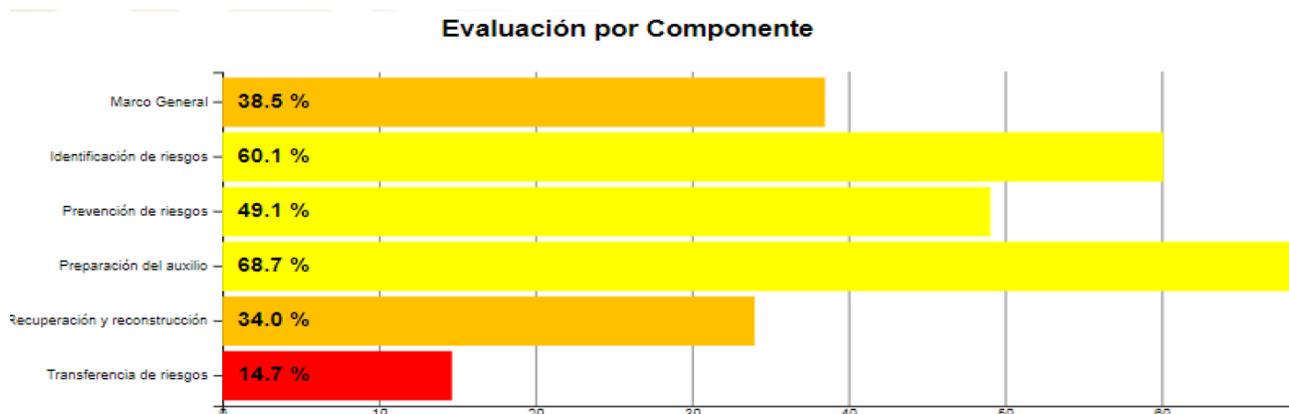
Fuente: CENAPRED, Subdirección de Coordinación, Evaluación y Diseño de Políticas Públicas para la Prevención de Desastres

Figura 2.81. Semáforo del nivel de cumplimiento de metas en el IGOPP

Por consiguiente, el análisis por componente de políticas públicas para la Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) revela avances significativos para tres procesos de la GRD (véase la figura 2.80). En el caso de los aspectos relacionados con “Identificación de riesgos” y “Preparación del auxilio”, se alcanza un nivel “apreciable” de avance, con 60.1 % y 68.7 %, respectivamente. De igual modo destacan los avances en “Prevención de riesgos”, con el mismo nivel de condiciones que los anteriores y que obtuvo 49.1 % de cumplimiento. En el caso del “Marco general de gobernabilidad para la gestión de riesgo” y la “Recuperación y reconstrucción”, se obtiene un nivel de “Incipiente”, con 38.5 % y 34 %, respectivamente.

Por último, llama la atención el único componente con un nivel “Bajo”: el dedicado a la “Transferencia de Riesgo”, que obtuvo 14.7 %. Resulta notable dado que, como se señaló en la evaluación del impacto, Nuevo León tiene contratado un seguro financiero contra desastres en la entidad. Esto puede deberse a que, como bien lo señala el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el IGOPP da prioridad al cumplimiento explícito, no al “intuitivo”, de los indicadores. Su metodología determina el cumplimiento de los indicadores cuando hay documentos verificables claros y explícitos de la condición que

se quiere medir⁵. Así, en la evaluación de dicho indicador realizada por los expertos del CENAPRED, no se encontraron los lineamientos en el marco jurídico de tal herramienta financiera.

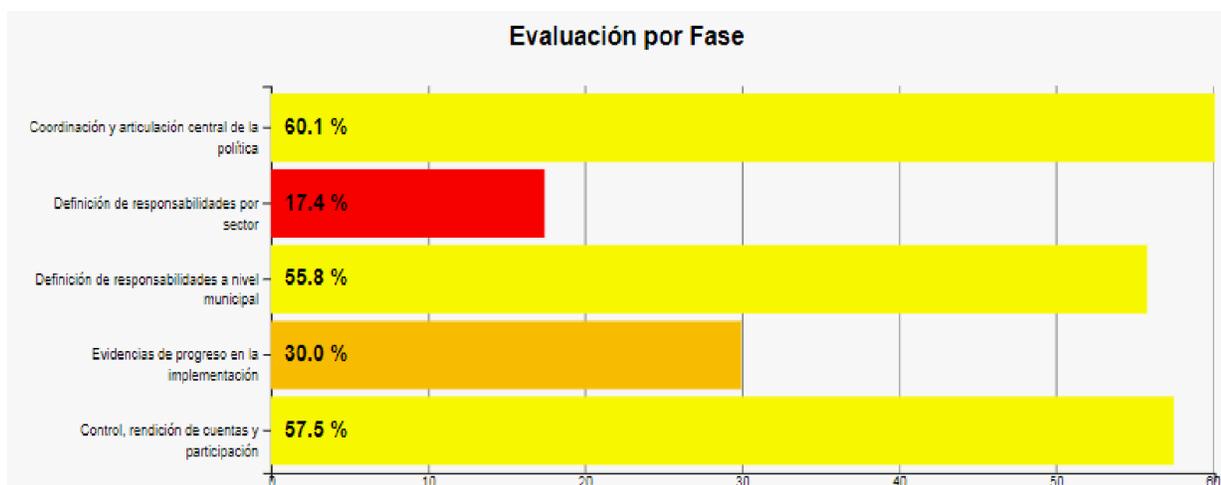


Fuente: CENAPRED, Subdirección de Coordinación, Evaluación y Diseño de Políticas Públicas para la Prevención de Desastres

Figura 2.82. Resultados de la evaluación por Componente del IGOPP para el estado de Nuevo León

Por otro lado, el análisis de los resultados del IGOPP por fases de la política pública (véase la figura 2.82) revela avances “apreciables” para la dimensión de “coordinación y articulación central de la política” (60.1 % de cumplimiento), y para los aspectos de “definición de responsabilidades a nivel municipal” (55.8 %) y de “control, rendición de cuentas y participación” (57.5 %). La faceta de “evidencias de progreso en la implementación” muestra un nivel de avance “incipiente”, mientras que aquella relacionada con “la definición de responsabilidades por sector” obtiene el menor avance de todos con 17.4 %.

⁵ Índice de Gobernabilidad y Políticas Públicas en Gestión del Riesgo de Desastres (IGOPP). Informe Nacional México. BID, 2015.



Fuente: CENAPRED, Subdirección de Coordinación, Evaluación y Diseño de Políticas Públicas para la Prevención de Desastres

Figura 2.83. Resultados de la evaluación por Fase del IGOPP para el estado de Nuevo León

Cabe mencionar que el IGOPP muestra que en materia de recuperación y reconstrucción hay una evaluación de 38 %, lo que se debe a los bajos porcentajes que arrojan los indicadores que miden la responsabilidad por sector (10 %) y por municipio (0 %).

En cuanto a la infraestructura urbana, lo que se mide por medio del IGOPP es que dentro de las leyes estatales se defina la responsabilidad del Estado sobre la recuperación posdesastre, lo que comprenda la restauración de los medios de vida; es decir, mide la existencia de esquemas institucionales para la coordinación de la reconstrucción, así como la formulación de planes de recuperación posdesastre que busquen reducir la vulnerabilidad preexistente. Asimismo, se busca que la normatividad establezca que los planes de recuperación posdesastre definan la duración del periodo en que se deben reparar o reconstruir las viviendas afectadas. De los ocho indicadores que mencionan la infraestructura urbana, seis (que representan 75 %) cumplen con lo que solicitan los indicadores.

Respecto al sector de comunicaciones y transportes, se busca que cuente con planes de atención de emergencias, así como la definición de responsabilidades para realizar actividades de preparación de la recuperación posdesastre. En este caso, se puede observar que de los cuatro indicadores que comprenden este sector, ninguno cumple con los requerimientos mínimos que solicitan los indicadores.

Para el sector educativo, se contempla que, en la ley estatal en materia educativa, se cuente con un plan de recuperación posdesastre que haya sido aprobado formalmente en los últimos 5 años, así como definir la responsabilidad de realizar actividades de preparación de la recuperación posdesastre. De los dos indicadores que corresponden a este sector, uno cumple con la realización de actividades de preparación de recuperación después de un desastre (que representa 50 %).

Si bien el IGOPP no está desagregado a nivel municipal, se contemplan dos indicadores relacionados con la definición de responsabilidades a nivel municipal, dentro de las cuales se busca que la normatividad regule la evaluación, revisión o actualización de los planes de desarrollo después de ocurrido un desastre en los municipios afectados, así como planes de ordenamiento territorial. Ambos indicadores dieron negativo, por lo que se sugiere que dentro de la normatividad del estado se pueda regular los planes de desarrollo después de ocurrido un desastre.

Características e impacto socioeconómico del huracán *Lorena* el 18 de septiembre de 2019 en el estado de Jalisco

Características del fenómeno

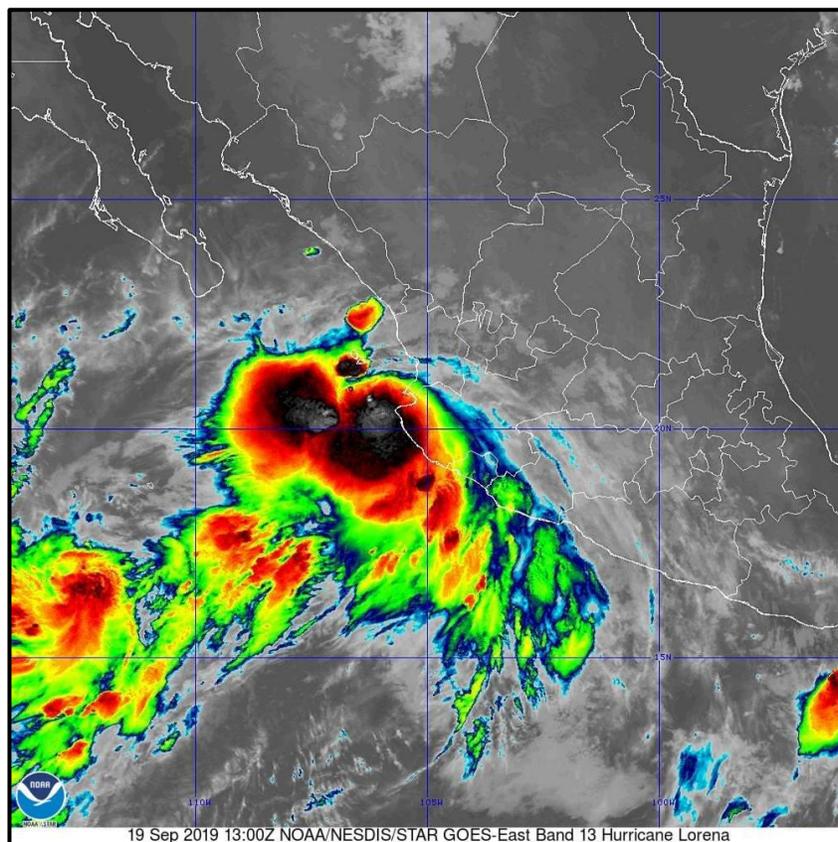
A las 10:00 horas del 17 de septiembre se formó, al sur de la costa de Guerrero, la tormenta tropical *Lorena*, el décimo quinto ciclón gestado en el océano Pacífico durante la temporada 2019. Se desarrolló a partir de una baja presión con potencial ciclónico desde el 14 hasta el 22 de septiembre.

Durante el 17 de septiembre, *Lorena* se fortaleció y avanzó hacia el noroeste paralelamente a la costa occidental de México. A las 22:00 horas del día siguiente, la tormenta, que se intensificó y convirtió en huracán categoría 1 en la escala Saffir-Simpson, se localizó a 55 km al suroeste de Manzanillo, Colima, y a 215 km al sursureste de Cabo Corrientes, Jalisco; presentó vientos máximos sostenidos de 120 km/h, rachas de 150 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a una velocidad de 19 km/h.

A las 01:00 horas del 19 de septiembre, el centro de *Lorena* tocó tierra a 3 km al noroeste de la población de Tenacatita, La Huerta, Jalisco, y a 40 km al nornoroeste de la ciudad de Manzanillo, Colima. Siguió su trayecto sobre la zona costera del estado de Jalisco, aún como huracán categoría 1, hasta las 07:00 horas; después se degradó a tormenta tropical, a 15 km al sureste de Cabo Corrientes, Jalisco. El centro del ciclón cruzó la costa sobre Cabo Corrientes con rumbo noroeste y salió al mar como tormenta tropical; sus vientos máximos fueron de 110 km/h con rachas de 140 km/h. (Véase la figura 2.84)

Lorena continuó su trayectoria hacia la costa de Baja California Sur. En su camino, sobre el sur del golfo de California, encontró condiciones

favorables, como aguas cálidas (30 °C), que lo fortalecieron y le permitieron llegar, por segunda ocasión, a huracán categoría 1 cuando estaba a una distancia de 160 km al este-sureste de Cabo San Lucas, B.C.S.



Fuente: NOAA, 2019

Figura 2.84. Imagen satelital GOES del huracán *Lorena* cerca de la costa de Jalisco

De nuevo como huracán, siguió fortaleciéndose, y a las 16:00 horas (tiempo del centro de México) del 20 de septiembre, alcanzó vientos máximos sostenidos de 140 km/h y rachas de 165 km/h.

A las 01:00 horas del 21 de septiembre, como huracán de categoría 1, el centro de *Lorena* entró a tierra en la región de la bahía de Los Muertos, a 10 km al este-sureste de la comunidad de San Juan de los Planes, B.C.S., con vientos máximos sostenidos de 130 km/h y rachas de 155 km/h; unos minutos después de avanzar sobre tierra, se localizó sobre la línea de costa, en la localidad de La Ventana, B.C.S.

En su avance al occidente del mar de Cortés, el centro del huracán se posicionó al noreste de isla Santa Cruz, donde se degradó a tormenta tropical. Luego de atravesar las aguas del golfo de California, el 22 de septiembre descendió de categoría a depresión tropical. Siguió desplazándose hacia el norte y, por tercera ocasión, tocó tierra en la costa del estado de Sonora, a 7 km al sursureste de la localidad El Embudo y a 65 km al sureste de bahía Kino, con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h. Finalmente, se disipó muy cerca de la comunidad Miguel Alemán en Sonora (Bravo, 2019).

Introducción

La temporada de ciclones tropicales 2019 del océano Pacífico estuvo por arriba del promedio histórico, de 15.2, con 18 fenómenos en dicha cuenca (SMN, 2019). El huracán *Lorena* fue el segundo sistema en impactar territorio mexicano, después de la tormenta tropical *Fernand*, en Tamaulipas.

Lorena tocó tierra en tres ocasiones: primero en el municipio de La Huerta, Jalisco, después en la población de San Juan de los Planes, B.C.S., y, finalmente, en la localidad El Embudo, Sonora. Durante su paso, provocó afectaciones en los estados de Jalisco, Colima, Nayarit, Michoacán y Baja California Sur, principalmente.

Debido a la presencia del huracán *Lorena*, se declaró zona de desastre a los municipios de La Paz (por lluvia severa) y Los Cabos (por vientos fuertes), en Baja California Sur, mientras que se declaró como zona de emergencia por lluvia severa a los de Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, La Huerta, Tomatlán y Villa Purificación, en Jalisco, el 18 de septiembre de 2019.

Antecedentes de eventos en Jalisco

El estado de Jalisco está expuesto al impacto de los ciclones tropicales por ubicarse en la costa del Pacífico, una de las regiones más activas en el impacto de ciclones tropicales en el mundo. Uno de los eventos más importantes que afectó a esta entidad fue el huracán *Patricia*, en 2015, el cual es considerado por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), así como por el Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua, el ciclón más intenso en esa zona; generó

afectaciones principalmente en el sector agrícola y en la infraestructura hidráulica; no obstante, sus efectos fueron menores a los esperados.

Lorena en Jalisco

Lorena cruzó el territorio de Jalisco sobre los municipios de Cihuatlán, La Huerta, Tomatlán y Cabo Corrientes, siguiendo una trayectoria cercana a la costa. Ingresó como huracán categoría 1 y regresó al mar debilitado como tormenta tropical. (Véase la figura 2.85)

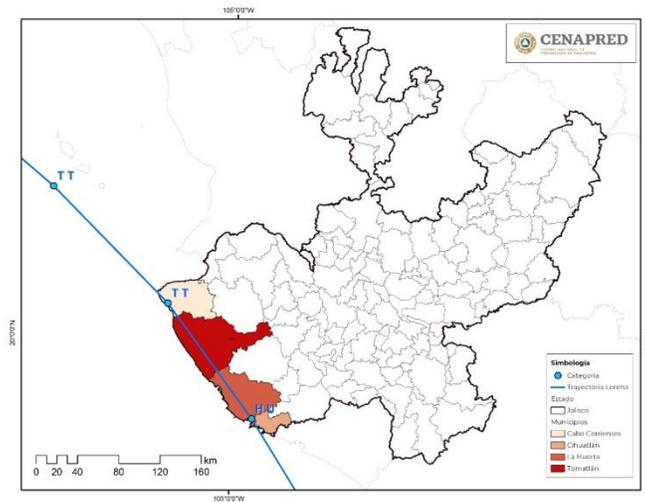


Figura 2.85. Trayectoria del huracán Lorena sobre el territorio de Jalisco

Características del huracán *Lorena*

Precipitación

Las principales precipitaciones relacionadas con el huracán *Lorena* en Jalisco ocurrieron entre el 18 y 20 de septiembre. Los máximos registrados se presentaron el 19 de septiembre en el municipio de La Huerta, los cuales se muestran en la tabla 2.35.

Tabla 2.35. Lluvias generadas durante la presencia del huracán Lorena en Jalisco

Estación	Registro (mm)			Municipio
	18 sep.	19 sep.	20 sep.	
Apazulco	-	-	108.0	La Huerta
Cajón de Peña	21.0	138.0	-	Tomatlán
Chamela Cuixmala	-	245.2	89.8	La Huerta
Cihuatlán	31.0	175.8	58.7	Cihuatlán
Corrinchis	-	11.9	20.7	Mascota
Cuale	14.3	52.3	34.8	Puerto Vallarta
Cuixtla	-	19.5	1.3	San Cristóbal de la Barranca
El Chiflón	3.5	145.3	53.8	Casimiro Castillo
El Corcovado	24.3	55.0	19.9	Autlán de Navarro
Higuera Blanca 2	2.0	223.0	96.3	Tomatlán
Nevado de Colima	0.8	67.0	15.0	Tuxpan
Ramón Corona Madrigal General	35.0	40.1	15.0	Ayutla
Río Tomatlán	18.0	130.3	72.1	Tomatlán
Sierra Manatlán 1	0.2	80.0	12.6	Tolimán
Solidaridad	-	61.5	4.0	Pihuamo
Tacotán	16.8	30.0	11.2	Unión de Tula

Fuente: Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos (GASIR) de la CONAGUA

Los valores anteriores indican que los máximos acumulados fueron de 245.2 mm durante 24 horas en la estación Chamela Cuixmala; se estimó un periodo de retorno de 60 años y una precipitación acumulada en 96 horas de 343 mm. (Véase la figura 2.86)

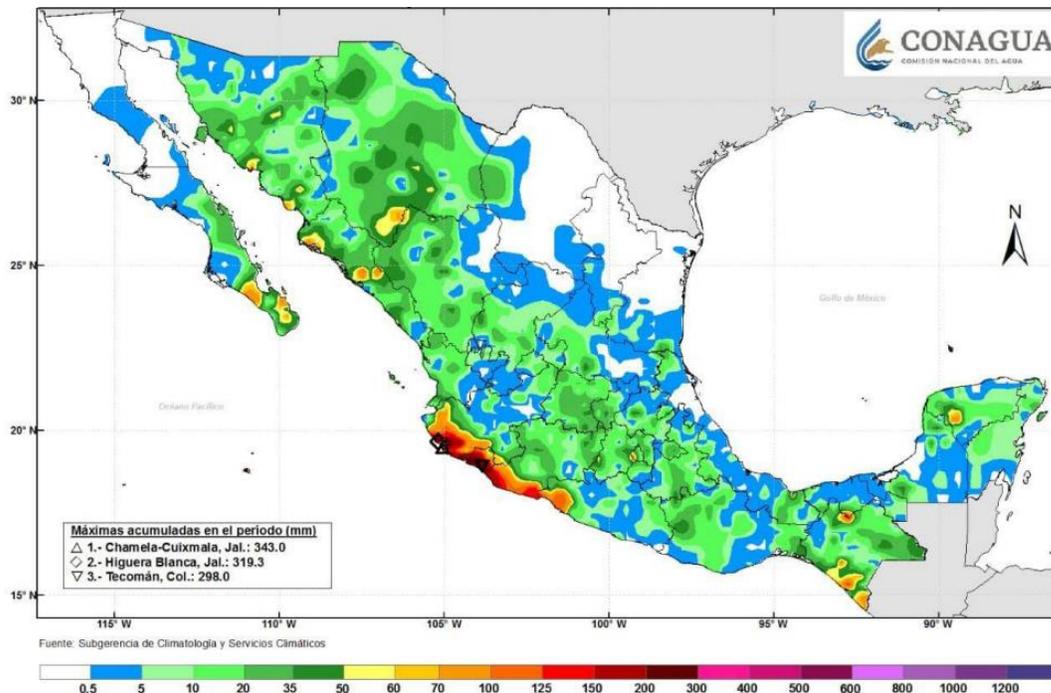


Figura 2.86. Precipitación acumulada en 96 horas asociada con el huracán Lorena; los valores máximos ocurrieron en la costa de Jalisco. Fuente: NOAA, 2019

Cabe mencionar que la mayoría de las estaciones con mayores registros se encuentran ubicadas en los municipios costeros o cercanos a éstos.

Aspectos hidrológicos de Jalisco

En México existen 37 regiones hidrológicas y dentro de los límites estatales de Jalisco se ubican las regiones de Lerma Santiago, río Ameca, costa de Jalisco, Armería-Coahuayana y río Huicicila, principalmente.

Jalisco se encuentra en la región VIII Lerma-Santiago-Pacífico y 96 % de los municipios (122 de 125) se encuentra dentro de esta región (véase la figura 2.87), abarca también los estados de Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, Querétaro, Estado de México y Colima.

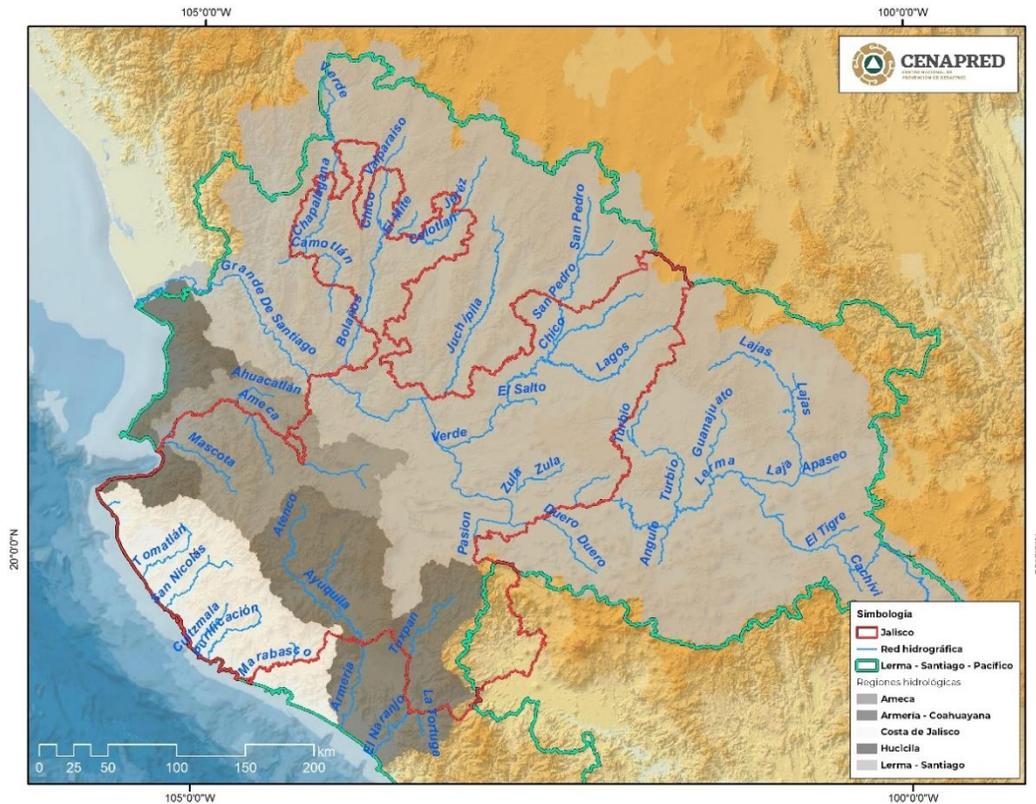


Figura 2.87. Red hidrográfica, regiones hidrológicas y administrativas con presencia en Jalisco

En esta región administrativa se tiene una precipitación media anual de 816 mm, esto ocurre principalmente entre junio y septiembre. Las zonas con mayor precipitación se presentan en las regiones hidrológicas Huicicila, costa de Jalisco y Ameca, los rangos de lluvia oscilan entre 1000 a 1900 mm anuales.

Los principales cauces que recorren el estado son los río Tomatlán, San Nicolás, Cuitzmala, Purificación y Marabasco (el cual establece la frontera entre Colima y Jalisco) en la región de costa de Jalisco.

Los ríos Armería, Atenco, Ayuquila y El Naranjo en la región de Armería, el primero de éstos atraviesa el estado de Colima. Mascota y Ameca (forman la frontera entre Jalisco y Nayarit) en la región de mismo nombre. Pitillal y Cuale en la región de Huicicila y los ríos Lerma, Grande de Santiago, Calderón, Zula, Verde, El Valle, San Miguel, San Juan de los Lagos, San Isidro, Juchipila, Cartagena, Colotlán, Bolaños, Camotlán, Atenguillo, Jiquilpan, Quitupan y El Ranchito en la región Lerma-Santiago.

En cuanto a los embalses, el Sistema de Seguridad de Presas de la CONAGUA indica 441 cuerpos de agua, 24 son considerados grandes presas y monitoreadas diariamente (CONAGUA, 2013).

La presa “Cajón de Peña”

La presa está ubicada en el municipio de Tomatlán (región hidrológica costa de Jalisco) recibe los escurrimientos de la cuenca del río Tomatlán y su objetivo es el almacenamiento de agua para cultivos y el control de avenidas. Su operación es controlada mediante vertedor de compuertas radiales. (Véase la figura 2.88)



Fuente: Sistema de Seguridad de Presas, CONAGUA

Figura 2.88. Vertedor de la presa “Cajón de Peña”

Durante los efectos de *Lorena*, la presa tuvo una pronta variación en los volúmenes de almacenamiento, el 19 de septiembre, a las 08:00 horas, presentó un llenado de 76.94 %, una elevación de 125.71 m y un volumen de 359.1 hm³ (107.6 hm³ por debajo del Nivel de Aguas Máximas Ordinarias, NAMO). El día siguiente presentó 98.14 % de llenado, elevación de 129.0 m y almacenamiento de 434.53 hm³ sin realizarse extracciones hasta ese momento. Para evitar afectaciones y permitir el drenado de la cuenca aguas abajo de la presa se operó el vertedor de forma regulada conforme a su política de operación hasta el 22 de septiembre.

Conclusiones

El hecho de que el ciclón impactara hasta en tres ocasiones el territorio nacional propició lluvias importantes a lo largo de su trayectoria. Las más intensas fueron en Chamela-Cuixmala, Jalisco al registrar 343 mm en 96 horas.

En el estado de Jalisco los efectos se asociaron, principalmente, con la presencia de inundaciones por desbordamiento de ríos cercanos a la costa, región en donde se presentaron las mayores precipitaciones, las cuales están relacionadas con un periodo de retorno de 60 años.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO

El día 18 de junio de 2019 cinco municipios del estado de Jalisco fueron afectados por las secuelas que el ciclón tropical *Lorena* dejó a su paso por dicha entidad. Los daños y pérdidas, consecuencia de las lluvias torrenciales, los fuertes vientos y las inundaciones que acompañan y caracterizan a estos eventos hidrometeorológicos fueron relevantes en la entidad. Los territorios que presentaron daños corresponden a los municipios de Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, La Huerta, Tomatlán y Villa Purificación que vieron destruida una parte importante de toda la infraestructura con la que cuentan en sus espacios.

Ante los destrozos que el huracán fue dejando a su paso en los cinco municipios mencionados, las autoridades estatales solicitaron las declaratorias de emergencia y desastre a la Coordinación Nacional de Protección Civil, permitiendo que los territorios afectados pudieran tener acceso a los recursos que el Fondo de Desastres Naturales otorga para ayudar a la población que afronta los daños que genera un evento de tal magnitud.

Los destrozos que el huracán *Lorena* dejó en cada municipio fueron relevantes y se concentraron en dos grandes categorías que, a su vez, se dividieron en cinco sectores. El monto total de los daños y pérdidas, según la información proporcionada por las diferentes dependencias estatales entrevistadas para la elaboración de este reporte y por el FONDEN, casi alcanzó los 744.7 millones de pesos. Si bien, en comparación con otros eventos, el valor de los destrozos no es marcadamente alto, éste sí representa una cantidad importante que termina por socavar la estabilidad económica y social de las familias que habitan en los municipios derruidos. La tabla 2.36 es el resumen general de todas las categorías y sectores

afectados que requirieron el apoyo de las autoridades de Jalisco y de la Federación.

Tabla 2.36. Resumen general de los daños y pérdidas causados por el ciclón tropical Lorena el 19 de septiembre en los municipios de Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, La Huerta, Tomatlán y Villa Purificación, Jalisco

Concepto	Daños	Pérdidas	Total	Participación
	(miles de pesos)			
Atención de la emergencia	0.0	4 566.2	4 566.2	0.6 %
Infraestructura social				
Vivienda y menaje	27 227.6	555.7	27 783.3	3.7 %
Educación	70 445.4	1 437.7	71 883.1	9.7 %
Infraestructura hidráulica	447 329.8	9 129.2	456 459.0	61.3 %
Subtotal	545 002.8	11 122.6	556 125.4	74.7 %
Infraestructura económica				
Comunicaciones y transportes	156 262.8	3 189.0	159 451.8	21.4 %
Infraestructura urbana	19 946.3	407.1	20 353.4	2.7 %
Infraestructura SEDENA	4 114.5	84.0	4 198.5	0.6 %
Subtotal	180 323.6	3 680.1	184 003.7	24.7 %
Total	725 326.4	19 368.9	744 695.3	100.0 %

Fuente: CENAPRED con información del FONDEN y las dependencias del estado de Jalisco

ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA

El día 24 de septiembre de 2019 el estado de Jalisco solicitó, por medio del oficio 532/2019 y avalado con el dictamen elaborado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la emisión de la Declaratoria de Emergencia por la presencia del huracán *Lorena* y las lluvias severas que éste originó en los municipios de Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, La Huerta, Tomatlán y Villa Purificación.

El día siguiente, 25 de septiembre, la Coordinación Nacional de Protección Civil dio luz verde a la petición de las autoridades jaliscienses y con el boletín BDE-044-2019 se pronunció la declaratoria solicitada. Gracias a lo anterior, la entidad y sus municipios pudieron tener acceso a los recursos que el FONDEN facilita para la atención de las emergencias y solventar las necesidades alimenticias, de abrigo, de salud, de higiene, entre otras.

De los cinco municipios afectados, Cihuatlán, la Huerta y Tomatlán son entidades con un grado de marginación bajo. Villa Purificación tiene grado de marginación medio y, por último, Cuautitlán de García Barragán es el territorio con mayor problemática en ese sentido, pues su grado de marginación es alto.

Lo anterior es relevante porque, en teoría, esto puede proporcionar una idea sobre la vulnerabilidad que se puede encontrar en el territorio y de la población; sin embargo, en palabras de Alaín León Cervantes, director de Evaluación y Seguimiento de la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos (UEPCB) del estado de Jalisco, el primer problema que enfrentaron los municipios fue el volumen de precipitación que superó el promedio en la entidad.

La segunda dificultad fue que los municipios costeros, con excepción de Puerto Vallarta, son muy vulnerables, remarcó también Alaín León. Esta última aseveración es relevante debido a que se asocia con la resiliencia de al menos tres de los municipios que se señalan con un bajo grado de marginación.

Finalmente, los recursos autorizados para la atención de la emergencia casi alcanzaron los 4.6 millones de pesos, 1.9 % de los daños y pérdidas totales, en todos los insumos repartidos que beneficiaron aproximadamente a 42 820 personas, según la estimación de la UEPCB de Jalisco. La ayuda otorgada a los habitantes de los cinco municipios consistió en 843 despensas, 3375 kits de limpieza y 3375 de aseo personal, 843 cobertores, 843 colchonetas y 27 000 litros de agua. La figura 2.90 es un ejemplo de la labor realizada en este renglón.



Fuente: www.eloccidental.com.mx

Figura 2.90. Despensas entregadas a las familias afectadas

Además, otra de las medidas de auxilio a la población fue la apertura de nueve refugios temporales cuyo objetivo fue dar albergue a las personas cuyo domicilio fuera inhabitable a causa de una inundación o de algún otro daño derivado de los efectos del huracán. Lamentablemente no se tienen datos sobre la cantidad de familias que ocuparon dichos espacios; sin embargo, se sabe que la mayoría de los damnificados prefirieron resguardarse con familiares y amigos; pocas personas dieron uso a las instalaciones acondicionadas para asilarlos.

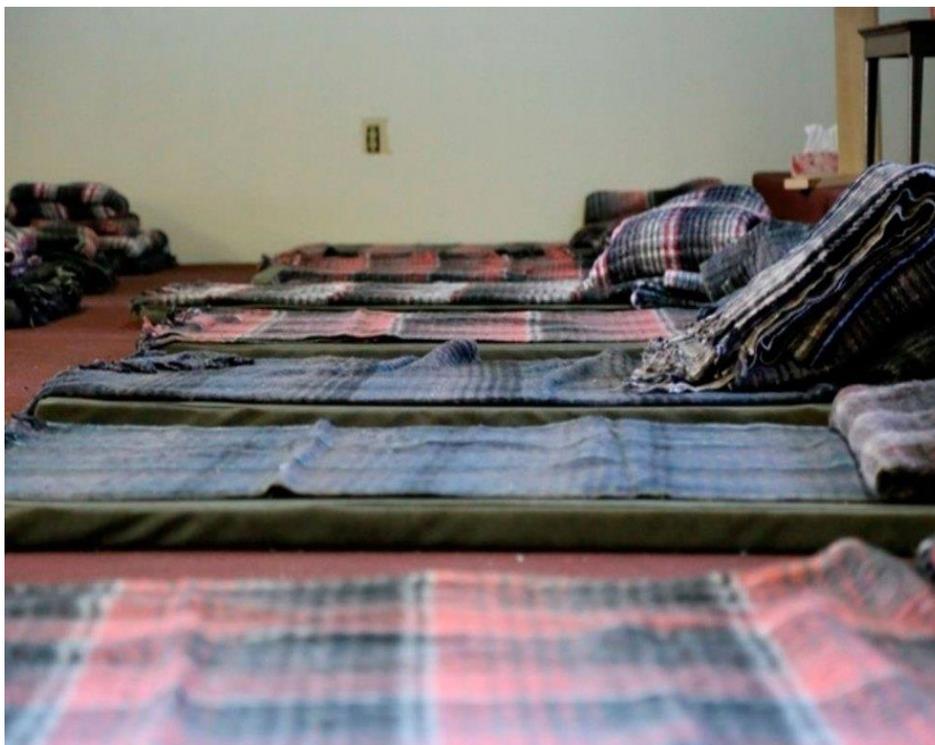


Foto: www.bcsnoticias.mx

Figura 2.91. Los refugios temporales son fundamentales en la atención de la emergencia

INFRAESTRUCTURA SOCIAL

La infraestructura social afectada por el huracán *Lorena* se limitó a tres sectores que, en su conjunto, contabilizaron más de 556.1 millones de pesos, equivalentes a 74.7 % de los daños ocasionados por *Lorena*. Este monto podría no ser tan alto si lo comparamos con lo que se ha observado en otros desastres en este mismo sector; sin embargo, y pensando en las palabras del director Alaín León, esta cantidad es muy importante para cualquier

municipio catalogado como vulnerable. A continuación, se hace el desglose para cada uno de los sectores que componen este tipo de infraestructura.



Fuente: www.catastrofesmundiales.com

Figura 2.92. Inundación causada por el huracán Lorena en los municipios de Cihuatlán y la Huerta, Jalisco

Vivienda

Los sectores vivienda y menaje siempre son afectados y dejan en una situación vulnerable a la población cuyas viviendas o enseres son dañados por cualquier desastre. En este caso, fueron los sectores que más destrozos sufrieron de los cinco reportados en total, sumó alrededor de 27.8 millones de pesos, entre destrucción de inmuebles y menaje, que representaron 3.7 % y dentro de la infraestructura social significó 5 por ciento.



Fuente: <https://ssj.jalisco.gob.mx>

Figura 2.93. Casa inundada después de las intensas lluvias

Los daños en este sector se extendieron casi a todos los municipios, contabilizando en total 39 viviendas afectadas donde los municipios de Cihuatlán, con 13 inmuebles, y el de Villa Purificación, con 12, fueron los municipios más afectados. La tabla 2.37 detalla los montos de las afectaciones para cada uno de los territorios. Hay que aclarar que, aunque el municipio de Cabo Corrientes no se incluyó ni en la declaratoria de emergencia ni en la declaratoria de desastre, también se le apoyó con una acción derivada del mismo evento.

Tabla 2.37. Acciones en vivienda por municipio

Municipio	Acciones
Cabo Corrientes	1 vivienda
Cihuatlán	13 viviendas
Cuautitlán de García Barragán	6 viviendas
Tomatlán	7 viviendas
Villa Purificación	12 viviendas
Subtotal	39 viviendas

Fuente: SIOP Jalisco

Las 39 viviendas dañadas sufrieron daños parciales en su infraestructura, algunos daños en estructura, pero reparables sin comprometer la estabilidad del inmueble, por lo que la cuantificación de los daños entregó en promedio casi 376 000 pesos necesarios para la rehabilitación de cada vivienda afectada. En el caso de las residencias ubicadas en los municipios de Cabo Corrientes y Villa Purificación, el costo de los daños fue cubierto en igual proporción por el municipio y el estado. Para el resto, los desembolsos los realizó el gobierno estatal y el FONDEN.

Menaje

Las pérdidas contabilizadas por los daños al menaje de las viviendas fueron casi igual de importantes que los destrozos sobre la estructura de los inmuebles mismos. El valor de los daños superó 13.1 millones de pesos divididos en tres municipios que repusieron los enseres de 506 domicilios concentrados en su mayoría en Tomatlán. En los tres territorios, las autoridades municipales colaboraron con 20 % del valor de las afectaciones, el resto fue desembolsado por el gobierno estatal, salvo Villa Purificación donde el FONDEN fue quien cubrió 80 % faltante. La tabla 2.38 detalla la información en cuanto al menaje dañado.

Tabla 2.38. Reposición del menaje en los municipios afectados por el huracán Lorena

Subcomité de menaje de vivienda	Monto (miles de pesos corrientes)	Acciones
Cihuatlán	4 122.1	126 viviendas
Tomatlán	8 839.2	369 viviendas
Villa Purificación	173.9	11 viviendas
Subtotal	13 135.2	506 viviendas

Fuente: SIOF Jalisco

Por último, como se mencionó al inicio del segmento, el conteo final arrojó daños y pérdidas por 27 783.3 millones de pesos, de los cuales, 47.3 % se debió a la reposición del menaje y el restante 52.7 % se destinó a la rehabilitación de los inmuebles. Los daños y las pérdidas se dividieron también de manera contrastante donde los primeros representaron 98.5 %, mientras que las pérdidas acapararon apenas 1.5 % de los destrozos registrados. La tabla 2.39 resume los daños y las pérdidas del sector.

Tabla 2.39. Resumen de los daños y pérdidas en el sector vivienda y menaje originados por el huracán Lorena

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	14 218.3	0.0	14 218.3
Menaje	13 135.2	0.0	13 135.2
Limpieza y remoción de escombros	0.0	139.6	139.6
Gastos operación y supervisión	0.0	290.2	290.2
Total	27 353.5	429.8	27 783.3

Fuente: CENAPRED con datos de la SIOP Jalisco



Fuente: <https://ssj.jalisco.gob.mx>

Figura 2.94. Entrega de enseres a las familias afectadas por el huracán Lorena

Educación

El tercer sector más afectado por las lluvias que dejó a su paso el huracán *Lorena* fue el educativo, que agrupó 9.7 % de los daños y pérdidas totales equivalentes a 71.2 millones de pesos. Si se compara con el resto de los sectores de la infraestructura social, el sector educativo registró 12.9 % de ese tipo de infraestructura.



Fuente: INFEJAL

Figura 2.95. Infraestructura educativa con daños consecuencia de las lluvias e inundaciones causadas por el huracán Lorena

Los destrozos en este sector detallan la reubicación de una escuela en el municipio de Cabo Corrientes que, aunque no entró en las declaratorias de emergencia o desastre solicitadas, el municipio y el estado apoyaron en las acciones realizadas en esa demarcación, todo por un valor que está próximo a los 2.3 millones de pesos y el municipio donó el terreno. Además, también en Cihuatlán se reubicaron dos escuelas más, donde también el municipio cedió el terreno para la construcción de los nuevos planteles educativos, el desembolso sobrepasó 20.1 millones de pesos para este municipio.

Se ejecutaron seis acciones más, correspondientes a diversas tareas que van desde la limpieza y remoción de escombros hasta la reparación de daños en la infraestructura de algunos planteles; desafortunadamente, no se cuenta con toda la información detallada en cuanto a las actividades que componen esos seis trabajos emprendidos, pero se destinaron casi 15.9 millones de pesos para tales fines. La tabla 2.40 presenta la información correspondiente.

Tabla 2.40. Acciones emprendidas en el sector Educativo

Municipios	Monto (miles de pesos corrientes)
Cabo Corrientes	2 259.9
Cihuatlán	20 113.9
La Huerta	15 893.3
Total	38 267.1

Fuente: SIOP Jalisco



Fuente: INFEJAL

Figura 2.96. Mobiliario destruido por la inundación que dejó el huracán Lorena en el municipio de La Huerta, Jalisco

Para terminar, se complementó la información obtenida en la entidad con estadísticas aportadas por el FONDEN, que reportan un total de casi 71.9 millones de pesos, es decir, una diferencia de más de 31.4 millones de pesos que fueron solicitados posteriormente a las entrevistas con los representantes de las diversas instituciones de Jalisco. Dichos recursos complementaron las acciones que para ese momento ya se habían emprendido en la entidad en la reconstrucción del sector educativo. La tabla 2.41 resume la información del sector.

Tabla 2.41. Resumen de los daños y pérdidas generados por el huracán Lorena en el sector educativo

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	70 445.4	0.0	70 445.4
Gastos operación y supervisión	0.0	1 437.7	1 437.7
Total	70 445.4	1 437.7	71 883.1

Fuente: CENAPRED con datos de la SIOP y de FONDEN

Infraestructura hidráulica

Ante el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos en espacios urbanos, la infraestructura hidráulica es de las más afectadas, lo cual es relevante, no sólo por su distribución, sino por el papel tan importante en la atención de la emergencia, se trata de una red compleja y basta que en sus dos componentes fundamentales, drenaje y agua potable, es vital en el día a día de cualquier comunidad.

Por estos motivos, es vital que este sector siempre se encuentre en condiciones de funcionamiento óptimas y que cualquier avería sea reparada con celeridad porque si, por ejemplo, la red de drenaje funciona con deficiencia, entonces, se acumulará mayor cantidad de agua en las calles que puede penetrar en los domicilios, negocios, escuelas, hospitales o que puede dañar la infraestructura urbana, lo que terminaría reflejándose en mayores daños y pérdidas.



Fuentes: <https://zetatijuana.com> y <https://www.elmanana.com>

Figura 2.97. El mantenimiento de la infraestructura hidráulica es vital para la reducción del riesgo y de los daños que pueda ocasionar una inundación o lluvias

La infraestructura hidráulica fue el sector más afectado por el huracán *Lorena*, los daños se repartieron en todos los municipios afectados contabilizando casi 456.5 millones de pesos que representan 61.3 % del valor total de los destrozos y 82.1 % dentro de los destrozos de la categoría de infraestructura social.

De igual manera, no se cuenta con el detalle de los daños en este sector, pero las acciones, en términos generales, corresponden a la utilización de maquinaria y equipo para la reconstrucción y el desazolve de diferentes tramos de la red de drenaje y a la reparación de diversas líneas secundarias de distribución de agua, así como de coladeras dañadas por los materiales y piedras arrastrados durante la inundación.



Fuente: <https://eltxoromatutino.com>



Fuente: www.portalpolitico.tv

Figura 2.98. Reparación de red de drenaje y red de distribución de agua potable

Para cerrar esta sección, se exponen los daños y pérdidas que corresponden al apartado, la tabla 2.42 resume esta información.

Tabla 2.42. Resumen de los daños y pérdidas en la infraestructura hidráulica

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	447 329.8	0.0	447 329.8
Gastos operación y supervisión	0.0	9 129.2	9 129.2
Total	447 329.8	9 129.2	456 459.0

Fuente: CENAPRED con datos de SIOP Jalisco

INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA

En este apartado se detallan los daños y pérdidas registrados en la infraestructura económica que sumó más de 184 millones de pesos, equivalentes a 24.7 % del valor de las afectaciones. En esta categoría se evaluaron la mayor cantidad de destrozos generados por el huracán *Lorena*. Este apartado está compuesto por dos sectores afectados, comunicaciones y transportes e infraestructura urbana, que se describen con mayor detalle en los apartados siguientes.

Comunicaciones y transportes

Éste fue el segundo sector con más daños de los seis analizados en este reporte. Los daños fueron muy diversos y repartidos entre las instancias estatales y federales. Algo que hay que notar, nuevamente, es que se incluyeron daños y pérdidas que se verificaron en el municipio de Cabo Corrientes, a pesar de que, como ya se dijo, no solicitaron ningún tipo de declaratoria para este municipio.

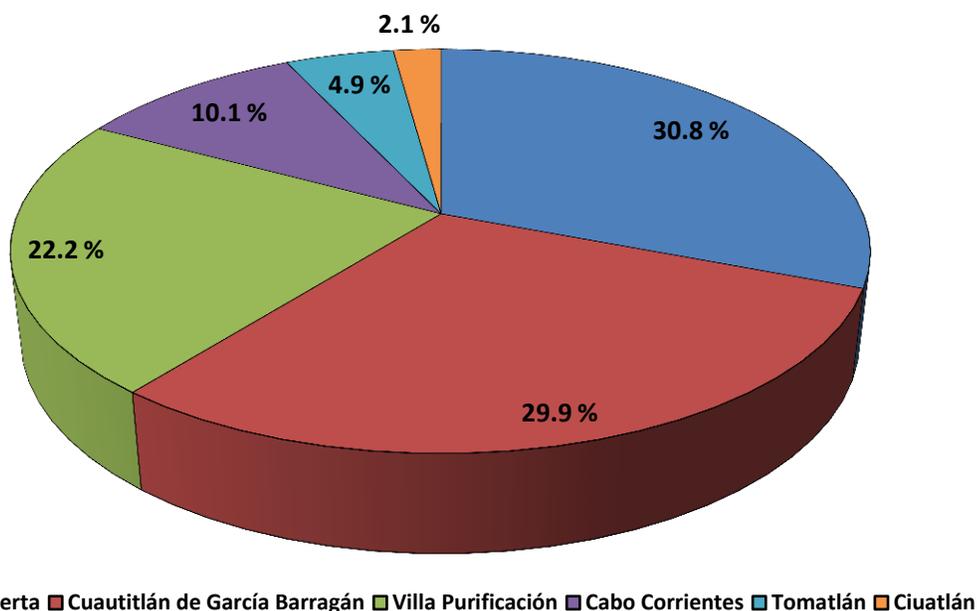


Fuente: www.jornada.com.mx

Figura 2.99. Inundación en las carreteras que conectan los municipios de Jalisco

Entre todos los municipios verificados, incluyendo Cabo Corrientes, conjuntaron cerca de 159.5 millones de pesos, equivalentes a 21.4 % del total del valor de las afectaciones ocasionadas por el huracán *Lorena* y a 86.7 % dentro de su categoría. De ese monto total, 83.1 % fue desembolsado con cargo al estado y el restante 16.9 %, por el FONDEN.

Los dos municipios más dañados fueron La Huerta y Cuautitlán de García Barragán que representaron 30.8 % y 29.9 % del valor de las afectaciones totales incluyendo los diferentes gastos de operación, respectivamente. El resto de los municipios acapararon el restante 39.3 % del monto de los destrozos. La figura 2.100 muestra la información desagregada por demarcación.



Fuente: CENAPRED

Figura 2.100. Distribución porcentual por municipio del valor de las afectaciones originadas por el huracán Lorena

Los destrozos en cada municipio fueron diversos, por ejemplo, en Tomatlán se verificaron principalmente la reparación de vados en el camino y un tramo carretero del que no se tiene el dato de longitud. En Villa Purificación se rehabilitaron 110 kilómetros de caminos rurales que incluyeron la reparación de alcantarillas, vados, cunetas, mamposteo en puentes y empedrados ahogados en pendientes pronunciadas, así como reparación de un tramo carretero de 66 km al que se le renovó la capeta asfáltica, previo bacheo superficial y profundo, además de la reconstrucción de drenaje.

Las acciones se centraron en varios renglones como reparación de pasos vehiculares, remoción de escombros que dejaron varios derrumbes y deslaves en diferentes caminos, así como la remoción de maleza y reparación de drenaje, restauración de caminos, reconstrucción de puentes vehiculares, reconstrucción de empedrados ahogados, rehabilitación de diferentes partes y basamento de puentes.

También se reconstruyeron diversos tramos carreteros que en total sumaron 126.8 kilómetros, 52 % de ellos ubicados en el tramo que une la localidad de Villa Purificación con la de Chamela. En total, se implementaron 35 acciones distintas que beneficiaron a más de 21 609 personas que habitan en las diferentes localidades.



Fuentes: www.publimetro.com.mx y www.notisistema.com

Figura 2.101. Ejemplos de los estragos ocasionados en Jalisco por el huracán Lorena

Para cerrar el apartado, en la tabla 2.43 se muestra el resumen de los daños y pérdidas que se generaron en este sector, como se puede ver, 88.5 % correspondió a daños y el restante 11.5 % se registró en las pérdidas.

Tabla 2.43. Resumen de daños y pérdidas en el sector comunicaciones y transportes

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	139 870.0	0.0	139 870.0
Limpieza y remoción de escombros	0.0	13 987.0	13 987.0
Gastos operación y supervisión	0.0	2 797.4	2 797.4
Gastos operación y supervisión externa	0.0	2 797.4	2 797.4
Total	139 870.0	19 581.8	159 451.8

Fuente: CENAPRED

Infraestructura urbana

La infraestructura urbana fue otro de los sectores afectados en los cinco municipios que solicitaron declaratoria de emergencia y de desastre, además del municipio de Cabo Corrientes que, como se señaló anteriormente, no solicitó declaratoria de emergencia a pesar de presentar daños.

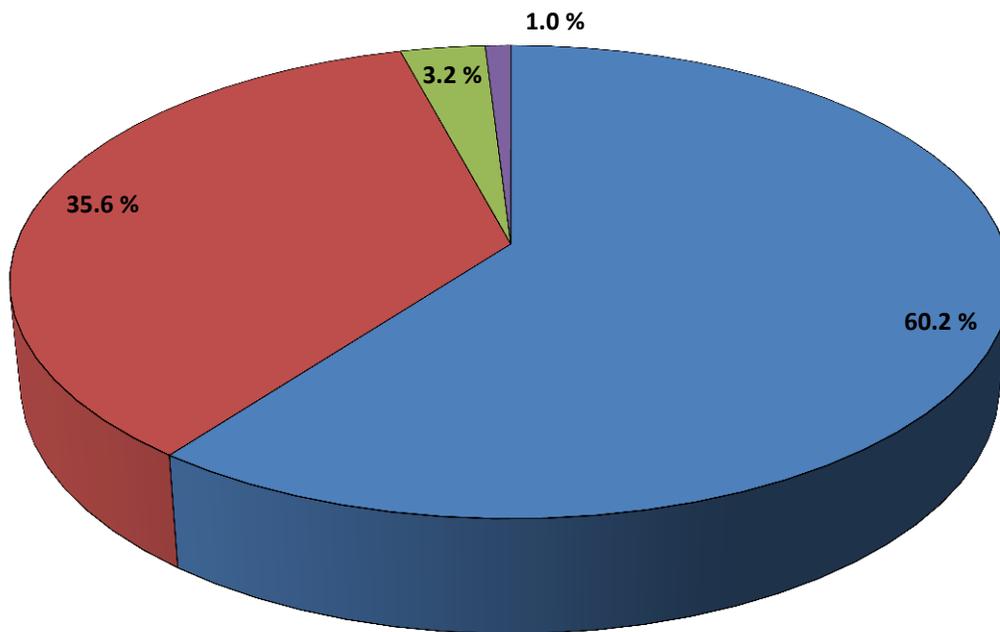
Este sector fue el quinto con más afectaciones, su participación porcentual fue de 2.7 % respecto al total y de 11.1 % dentro de la infraestructura económica. La infraestructura urbana agrupó daños y pérdidas por casi 20.4 millones de pesos donde la entidad sufragó 96.2 % de los costos por destrozos y el FONDEN el restante 3.8 por ciento.



Fuente: <https://zonaguadalajara.com>

Figura 2.102. Daños sobre la infraestructura urbana generados por el huracán Lorena

De los cinco municipios afectados, sólo cuatro informaron de destrozos sobre su infraestructura; de éstos, Cuautitlán de García Barragán agrupó 60.2 % de los daños y el resto se distribuyó en los demás territorios.

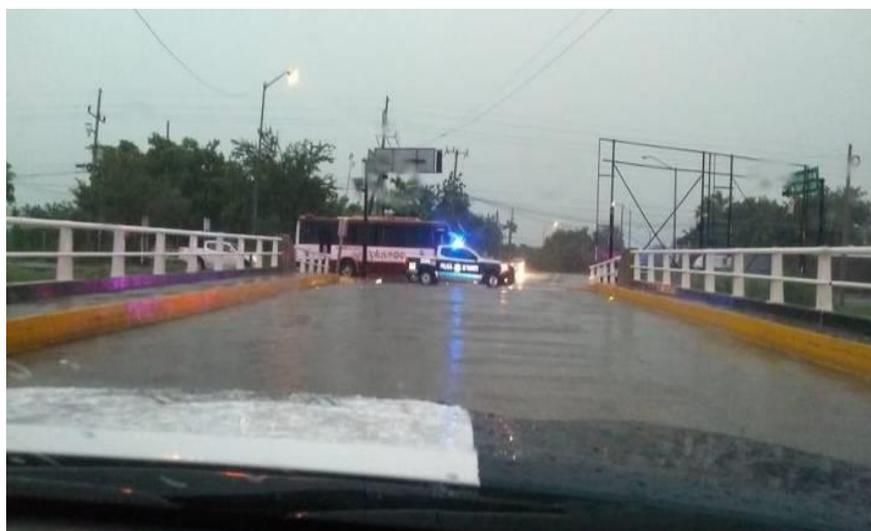


Fuente: CENAPRED

■ Cuautitlán de García Barragán ■ Cihuatlán ■ La Huerta ■ Tomatlán

Figura 2.103. Distribución de los daños y pérdidas en infraestructura urbana por municipio

Los daños se distribuyeron con diferente peso entre los municipios afectados, los destrozos más comunes fueron daños en adoquines de calles diversas, en el zampeado de los cimientos de puentes, daños y erosión de la carpeta asfáltica en varias calles de los municipios, en empedrado ahogado en diferentes caminos situados todos en el municipio de Cuautitlán de García Barragán y reposición de algunos postes. En este caso, se implementaron en total diez acciones para rehabilitar todos los elementos dañados ejecutadas por las autoridades jaliscienses.



Fuentes: www.elsoldesinaloa.com.mx y www.notisistema.com
Figura 2.104. Calles inundadas por el huracán Lorena

Por último, se incluye la tabla 2.44 que señala el monto de los daños y las pérdidas en este sector, como es lo común, los daños siempre son mayores, en este caso, absorbieron 87.5 % del valor de los destrozos, mientras que las pérdidas agruparon 12.5 % restante.

Tabla 2.44. Resumen del valor de los daños y pérdidas en el sector infraestructura urbana

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	miles de pesos corrientes		
Reconstrucción	17 800.7	0.0	17 800.7
Limpieza y remoción de escombros	0.0	1 780.1	1 780.1
Gastos de operación y supervisión	0.0	355.0	355.0
Gastos de operación y supervisión externa	0.0	355.0	355.0
Gastos de evaluación de daños	0.0	62.6	62.6
Total	17 800.7	2 552.7	20 353.4

Fuente: CENAPRED con datos de la SIOP Jalisco

Para finalizar la sección, se presentan los montos de las afectaciones que sufrió la infraestructura de SEDENA provocadas por el ciclón *Lorena*. Este sector fue el menos dañado, apenas contabilizó casi 4.2 millones de pesos que reportó FONDEN. Al respecto, no se tiene información a detalle de los destrozos registrados en el sector, por lo que el análisis se limita solamente a la mención del hecho.

Análisis de necesidades posdesastre

1. Elaborar simulaciones hidráulicas y escenarios de inundación para los ríos Marabasco, Chamela y Villa Purificación, ya que durante la presencia de *Lorena* presentaron desbordamientos.
2. Elaborar escenarios de inundación, principalmente, para las comunidades cercanas a los ríos Tomatlán, San Nicolás, Cuitzmala, Purificación y Marabasco, Ameca y Mascota, ya que fueron sitios que reportaron problemas de inundación.
3. Actualizar puntos críticos de inundación para mantener zonas de vigilancia ante los efectos de fenómenos hidrometeorológicos extremos.
4. Identificar puentes o estructuras que crucen ríos y que podrían tener problemas de socavación.

Características e impacto socioeconómico de la tormenta tropical *Narda*, entre el 28 de septiembre y el 1º de octubre en el estado de Jalisco

Características del fenómeno

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, el 28 de septiembre de 2019 a las 10:00 horas tiempo del centro de México, se formó el ciclón tropical potencial 16-E, a partir de una zona de baja presión en el océano Pacífico, su centro se localizó a 230 km al sur-suroeste de Acapulco, Guerrero, y a 320 km al oeste-suroeste de Lagunas de Chacahua, Oaxaca, con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h, así como un desplazamiento hacia el noroeste a 20 km/h. A las 22:00 horas, el ciclón se intensificó a tormenta tropical *Narda* a 185 km al sur-suroeste de Acapulco.

Mientras se desplazaba hacia las costas de Guerrero y Jalisco, la nubosidad asociada con la circulación de la tormenta tropical *Narda* originó lluvias puntuales torrenciales en Oaxaca, el 28 de septiembre de 2019, con un máximo acumulado de 300 mm o l/m² en la estación km 51+740, Oaxaca, en el municipio de Magdalena Tequisistlán. Aproximadamente, a las 13:00 horas del 29 de septiembre, el centro de *Narda* tocó tierra en Michoacán entre Coalcomán y La Chichihua, a 130 km al noroeste de Lázaro Cárdenas, y a 160 km al este-sureste de Manzanillo, Colima.

El sistema generó lluvias torrenciales en Colima, con un máximo de 3636.5 mm o l/m² en la estación Cerro de Ortega, Tecomán, Colima y lluvias intensas en Michoacán registrando una precipitación máxima acumulada de 359.5 mm o l/m² en la estación Melchor Ocampo L. C., Michoacán, posteriormente, se degradó a depresión tropical. (Véanse las figuras 2.105 y 2.106)

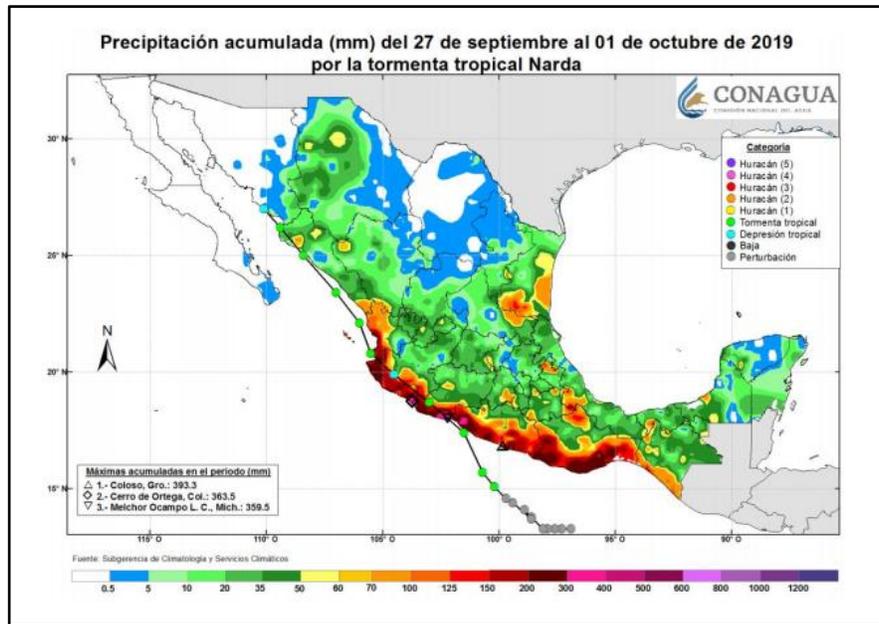


Figura 2.105. Mapa de precipitaciones acumuladas del 27 de septiembre al 1 de octubre

Fuente: CONAGUA, 2019

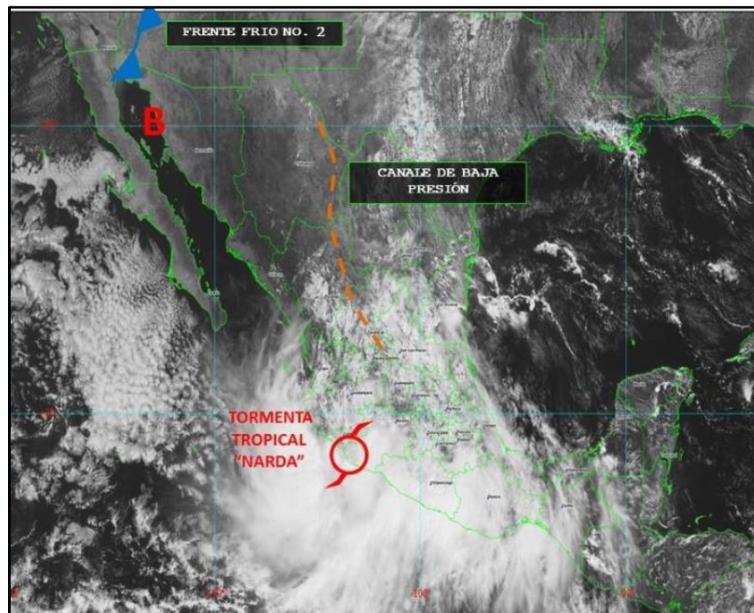
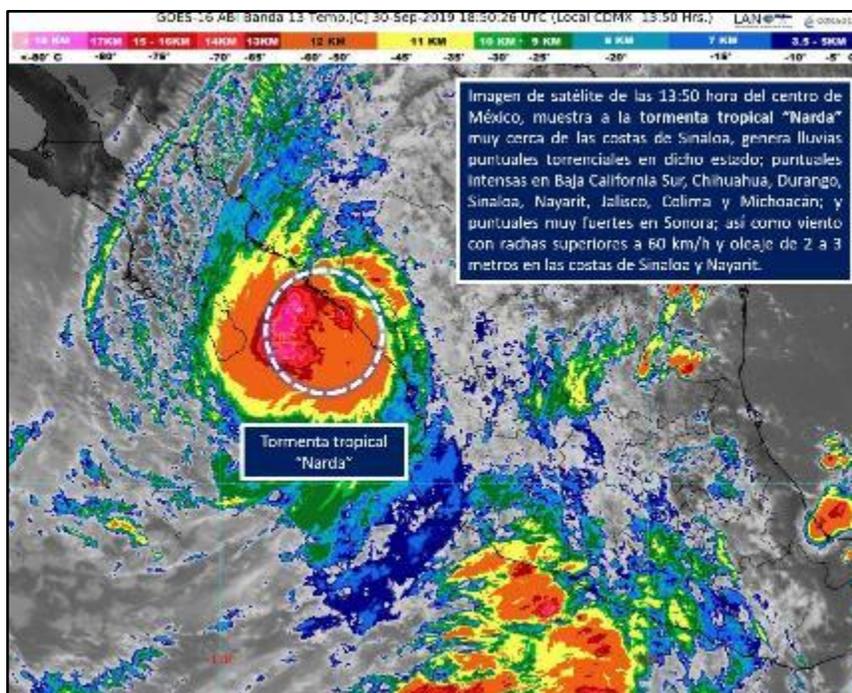


Figura 2.106. Sistemas meteorológicos que afectaron al país, el 29 de septiembre de 2019

Fuente: CNPC, 2019

Para el 30 de septiembre, el sistema nuevamente se intensificó, desplazándose paralelo a las costas de Nayarit y Jalisco; sin embargo, a las 21:30 horas del mismo día, tocó tierra por segunda ocasión en la costa norte de Sinaloa, a 35 km al sur de Los Mochis, en el municipio de Ahome, y a 16 km al nornoreste de Topolobampo con vientos máximos de 75 km/h y rachas de 95 km/h. (Véase la figura 2.107)

El 1 de octubre, *Narda* perdió fuerza y disminuyó a la categoría de depresión tropical, en la línea de costa en Sonora a 65 km al noroeste de Playa Huatabampito, posteriormente, se degradó a baja presión.



Fuente: CONAGUA, 2019

Figura 2.107. Imagen satelital del ciclón tropical *Narda*, su centro cerca de la costa de Sinaloa

Tormenta tropical *Narda* en el estado de Jalisco

En el estado de Jalisco se presentaron lluvias torrenciales, sobre todo, en el municipio de Tomatlán, con una precipitación máxima de 261 mm o l/m², la cual, duplicó el umbral para dicho municipio, que es de 122 mm (l/m²). (Véase la tabla 2.45)

Tabla 2.45. Precipitación acumulada en 24 horas, el 29 de septiembre de 2019, en Jalisco

Estación	Municipio	Lluvia (mm)	Umbral (mm)
Higuera Blanca	Tomatlán	261.1	122
Cajón de Peña	Tomatlán	230.0	122
Río Tomatlán	Tomatlán	178.4	122
Cuale	Mascota	154.6	90
Chamela-Cuixmala	La Huerta	129.0	120

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2019

Comportamiento de las presas en Jalisco

La presa “Cajón de Peña” contuvo importantes escurrimientos generados por *Narda* al ingresar 2900 m³/s de agua dentro del embalse. Esto ayudó a desalojar el agua que escurría por cuenca propia aguas abajo de la presa, fluyendo al río Tomatlán y originando un gasto aproximado de 600 m³/s, con ello, se evitó el desbordamiento de dicho río sin afectar a la población ubicada en zonas bajas. Después de asegurarse que el río había desalojado estos escurrimientos se procedió con la apertura de las compuertas del embalse vertiendo 200 m³/s. (Véase la tabla 2.46)

Tabla 2.46. Niveles de almacenamiento de las principales presas de Jalisco

Presa	Porcentaje de almacenamiento					
	24/sep/2019	25/sep/2019	26/sep/2019	27/sep/2019	02/oct/2019	03/oct/2019
La Vega	100	99.23	99.23	98.85	99.23	100.95
El Cuarenta	70.58	70.28	70.2	70.14	71.71	73.36
Lago Chapala	76.4	76.4	76.26	76.26	76.26	
Ing. Lugo Sanabria		80.45	80.45	80.5	81.51	82.16
Tenasco			48.81	48.71	48.62	48.62
El Salto			99.01	99.18	99.01	99.01
Cajón de Peña			102.04	101.44	114.08	112.31
Tacotán			83.54	83.65	85.48	85.66
Hurtado			61.44	61.44		
La Saucedá			65.88	65.61	65.35	65.35
Corrinchis			101.77	100.65	104	
Basilio Vadillo			98.23	98.48	101.02	100.92
Santa Rosa			65.37	64.6	65.59	68.51
Ing. Elías González Chávez			75.44		74.35	74.15
La Red			63.26		64.63	64.98

En la tabla anterior se puede observar que solo la presa “Cajón de Peña” alcanzó volúmenes mayores de 110 %, por ello, fue el único embalse que presentó descargas. Es importante señalar que, si no se contara con la regulación de la presa en esta zona, el escurrimiento debido a *Narda* podría haber generado un gasto de hasta 3500 m³/s por el río Tomatlán, provocando cuantiosos daños en las comunidades ubicadas aguas abajo.

Conclusiones

México, por su ubicación geográfica, se encuentra expuesto a diversos fenómenos hidrometeorológicos, entre ellos, destacan los ciclones tropicales que generan aspectos benéficos en los ecosistemas del territorio nacional al dejar una importante cantidad de agua que puede ser aprovechada para consumo humano, riego agrícola y generación de energía eléctrica, entre otros usos.

De igual forma, se tienen efectos negativos sobre todo en zonas urbanas o con crecimiento urbano sin control ni planificación, por lo que cada año las personas están expuestas al riesgo por inundación, principalmente, aquéllas que están cerca de ríos o aguas abajo de presas.

En Jalisco, durante la presencia de *Narda*, se presentaron inundaciones en su mayoría de origen fluvial, ya que algunos ríos se desbordaron cerca de la costa y en el poniente del estado.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO

Apreciación de conjunto

Los efectos de *Narda* se hicieron notar por el incremento en el volumen de precipitación en los estados de Jalisco, Colima, Guerrero y Oaxaca que generaron inundaciones pluviales y fluviales entre el 28 de septiembre y el 1 de octubre de 2019.

El impacto del fenómeno hidrometeorológico dio lugar a 11 declaratorias, cuatro de desastre y siete de emergencia para dar atención a un total de 242 municipios. Como se muestra en la figura 2.108, fueron 102 municipios los que recibieron declaratoria de emergencia, de ellos, 26.5 % tiene un grado de marginación muy alto; 44.1 %, alto; 10.8 %, medio; 12.7 %, bajo, y 5.9 % muy bajo. Esta información resulta valiosa para entender las capacidades de recuperación de la población de estas zonas.

Para el estado de Jalisco, la declaratoria de emergencia se emitió el 18 de octubre e incluyó a los municipios costeros de Cabo Corrientes, Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, La Huerta, Puerto Vallarta, Villa Purificación y Tomatlán por los estragos que generó la lluvia.

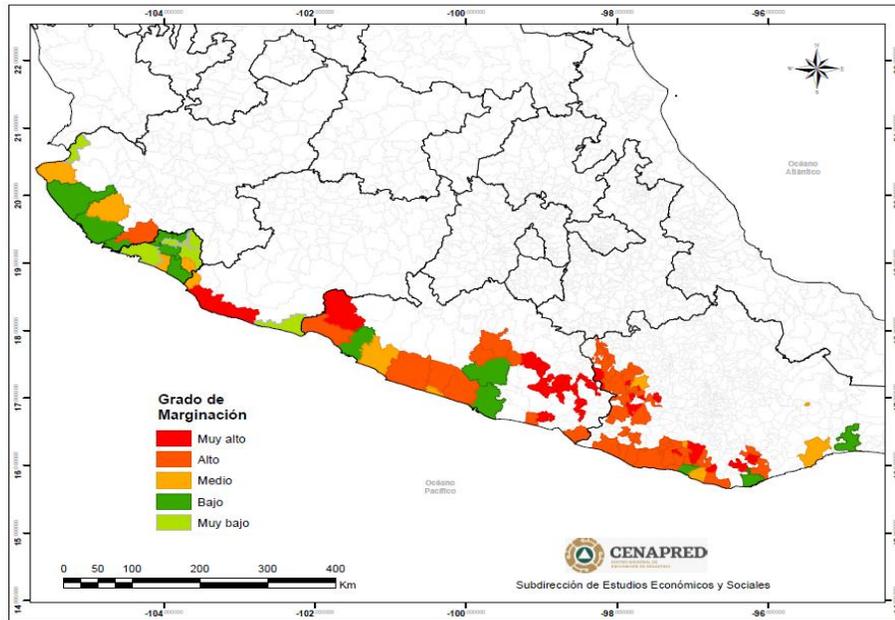


Figura 2.108. Mapa de municipios declarados en emergencia por el impacto de *Narda*

La cuantificación de los daños y pérdidas en Jalisco ascendió a 1014.5 millones de pesos, que representaron 0.005 % del Producto Interno Bruto⁶ del país. Las mayores repercusiones ocurrieron en el sector agrícola, pues absorbieron 48.3 % de las afectaciones; sin embargo, es importante aclarar que la evaluación de este sector incluyó dos tormentas tropicales: *Lorena* y *Narda*, acontecidas con 10 días de diferencia. Por lo que podría señalarse al sector de comunicaciones y transportes como el más afectado únicamente por el impacto de *Narda*, absorbiendo 30.9 % de las afectaciones totales en el estado.

La infraestructura social absorbió 17.3 % del impacto. Fueron afectadas 384 viviendas, dos escuelas y un centro de salud. Desgraciadamente, se reportó la muerte de una persona al ser arrastrada por la fuerza de la corriente de agua.

⁶ PIB México 2019: 18 542 045 millones de pesos a precios de 2013.

Tabla 2.47. Resumen de daños y pérdidas generadas por el impacto de *Narda* en Jalisco

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	(miles de pesos corrientes)		
Infraestructura social			
Vivienda	12 753.9	510.2	13 264.1
Educación	50 177.3	1 929.4	52 106.7
Salud	3 000.0	120.0	3 120.0
Infraestructura hidráulica	102 419.5	4 267.5	106 687.0
Subtotal	168 350.7	6 827.1	175 177.8
Infraestructura económica			
Comunicaciones y transportes	301 514.8	12 060.6	313 575.4
Infraestructura urbana	22 908.2	887.2	23 795.4
Subtotal	324 423.0	12 947.8	337 370.8
Sector productivo			
Agropecuario	200.6	489 663.9	489 864.5
Pesquero y acuícola	858.7	0.0	858.7
Comercios y servicios	0.0	3 120.0	3 120.0
Subtotal	1 059.3	492 783.9	493 843.2
Atención de la emergencia	0	8 109.1	8 109.1
Total general	493 833.0	520 667.9	1 014 500.9

Fuente: CENAPRED

Atención de la emergencia

A pesar de que el pronóstico realizado por el Servicio Meteorológico Nacional indicaba que *Narda* podría convertirse en huracán, se debilitó hasta convertirse en tormenta tropical; no obstante, el volumen de precipitación que se presentó afectó una amplia región costera del Pacífico.

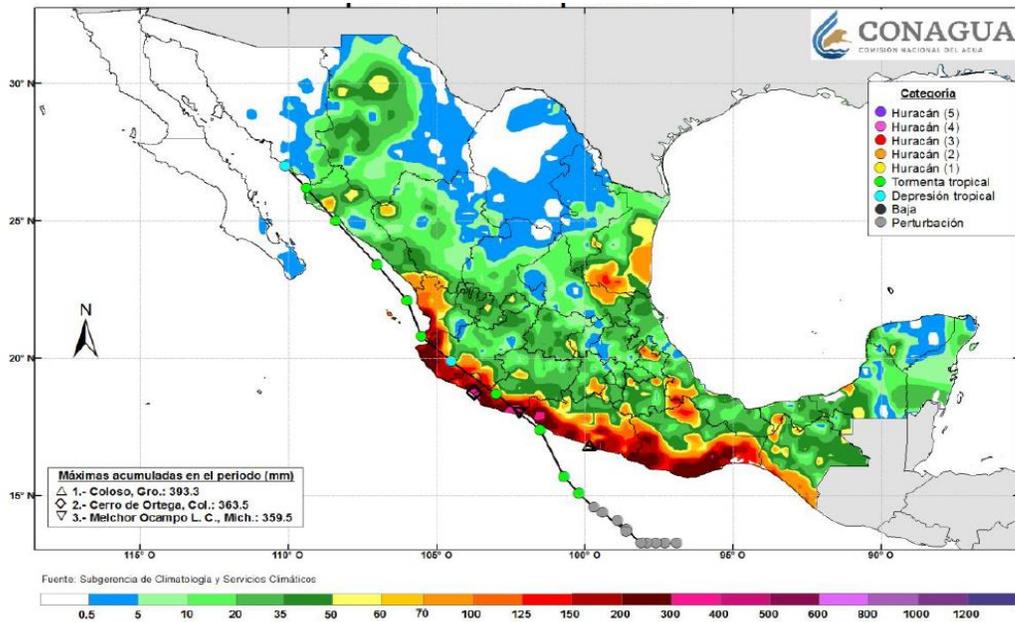


Figura 2.109. Precipitación acumulada (mm) del 27 de septiembre al 1 de octubre de 2019 por la tormenta tropical *Narda*.

Fuente: CONAGUA

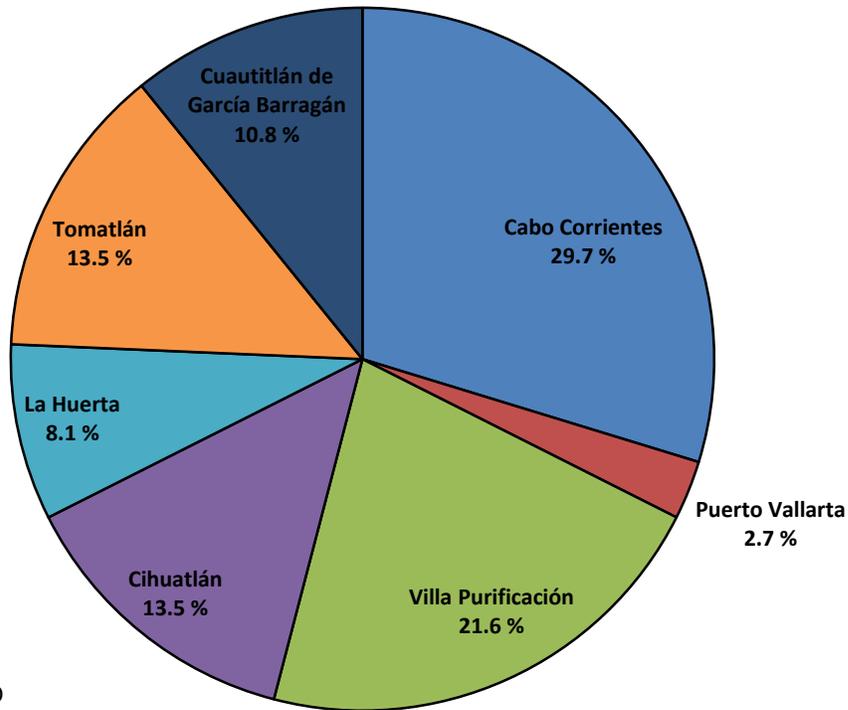
El monto total para la atención de la emergencia superó 8.1 millones de pesos, de los cuales, el instrumento financiero del FONDEN aportó 7.5 millones con la declaratoria de emergencia por inundación pluvial en Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, Villa Purificación, Cabo Corrientes y Puerto Vallarta y por inundación fluvial en La Huerta y Tomatlán. En la tabla 2.48 se aprecian los insumos canalizados a la entidad.

Tabla 2.48. Insumos empleados para dar atención a la emergencia Generada por *Narda* en el estado de Jalisco

Insumo	Cantidad
Despensa	3 158
Kit de limpieza	1 335
Kit de aseo personal	1 635
Cobertor "B"	7 702
Colchoneta	7 071
Litros de agua	3 848
Total	60 749

Fuente: CENAPRED con datos del FONDEN

Durante la emergencia se registró un aproximado de 5000 personas afectadas, para las cuales se instalaron 14 albergues con 1187 catres y se pusieron a disposición tres helicópteros de rescate. Se contó con un registro de 37 localidades afectadas en siete municipios, con un primer conteo de 1243 viviendas evacuadas, siendo Tomatlán, Cihuatlán y Cabo Corrientes los más siniestrados, ya que evacuaron a 1934, 1901 y 802 habitantes, respectivamente.



Fuente: CENAPRED

Figura 2.110. Porcentaje de localidades afectadas por municipio

La Coordinación Nacional de Protección Civil declaró en alerta amarilla al noroeste y norte de Jalisco, se emitieron alertamientos por vientos máximos sostenidos de 65 kilómetros por hora (km/h), rachas de 85 km/h y desplazamientos hacia el noroeste de 26 km/h.

El Sistema Nacional de Protección Civil recomendó extremar precauciones, ya que podrían registrarse deslaves, deslizamientos de laderas, desbordamientos de ríos y arroyos o afectaciones en caminos y tramos carreteros, así como inundaciones en zonas bajas y saturación de drenajes en sitios urbanos. También invitó a extremar precauciones en la navegación marítima.



Fuente: <https://www.publimetro.com.mx/mx/noticias/2019/09/29/tormenta-narda-cause-estragos-en-sur-jalisco-se-enfila-a-vallarta.html>

Figura 2.111. Reunión del comité de vigilancia

El oleaje en las costas de Jalisco fue de dos a cuatro metros, por lo que las actividades recreativas en las playas fueron restringidas, así como la navegación a embarcaciones menores.

El 29 de septiembre la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos alertó sobre el desbordamiento del río Yelapa, que dejó incomunicados a varios poblados de la zona. Se habilitaron nueve refugios temporales en los municipios de La Huerta, Tamatlán, Cihuatlán y Puerto Vallarta con la participación de 135 elementos de la Coordinación Nacional de Protección Civil, la Unidad Estatal de Protección Civil, Conagua, Protección Civil de Tepetitlán, DIF Jalisco, Secretaría de Educación de Jalisco y Secretaría de Seguridad Pública del estado.



Fuente: <https://www.publimetro.com.mx/mx/noticias/2019/09/29/tormenta-narda-causa-estragos-en-sur-jalisco-se-enfila-a-vallarta.html>

Figura 2.112. Personal de Protección Civil realizando labores de evacuación de pobladores de El Rebalse, municipio de Cihuatlán

De manera preventiva, 450 personas fueron evacuadas, 200 habitantes de la población de Chamela y 250 de El Rebalse, que también se vieron afectados por el paso del huracán *Lorena*. De las 450 personas evacuadas, 85 se dirigieron a albergues y el resto a casa de familiares y amigos.

De manera general, se contabilizó un total de 386 personas que permanecieron en 14 refugios temporales durante el paso de *Narda* por Jalisco. Los albergues se ubicaron en los municipios de Cihuatlán, La Huerta, Tomatlán, Cuautitlán de García Barragán y San Gabriel, en los que se distribuyeron alrededor de 900 raciones de alimento (cena y desayuno).



Fuente: <https://letrafria.com/habilitan-albergues-en-cihuatlan-por-narda/>

Figura 2.113. Albergue temporal habilitado por el DIF de Cihuatlán, Jalisco

Tropas del Ejército Mexicano en conjunto con la Guardia Nacional y la Secretaría de Marina pusieron en marcha el Plan DNIII y llevaron a cabo la entrega de despensas a las familias afectadas por el paso de *Narda*.



Fuente: https://twitter.com/search?q=%23Narda&src=typed_query

Figura 2.114. Ejército, Marina y Guardia Nacional entregan despensas a familias afectadas por Narda

Debido a la lluvia, el río Yelapa se desbordó, dejando incomunicada la localidad del mismo nombre en el municipio de Cabo Corrientes. Los elementos de Protección Civil y Bomberos se vieron imposibilitados para llevar a cabo la evaluación de daños, debido a que la única manera de llegar a la localidad era por vía aérea o por mar.

Los ríos Cuale, Aquiles Serdán y Marabasco también se desbordaron, dejando varias localidades incomunicadas y causando estragos sobre todo en viviendas. El impacto fue tal, que se necesitó llevar a cabo labores de rescate aéreo en las comunidades de José María Morelos, municipio de Tomatlán, donde quedaron atrapados 29 pobladores a causa de la inundación generada por el desbordamiento del río; y en la comunidad El Rebalse, municipio de Cihuatlán, en la que se rescató a cuatro personas con la ayuda del grupo aéreo Fénix y de elementos del escuadrón aeroacuático de la Secretaría de Seguridad de Jalisco.



Figura 2.115. Rescate aéreo de pobladores de la comunidad José María Morelos y Pavón, en Tomatlán.

Fuente: <https://letrafria.com/rescatan-a-29-personas-en-jose-maria-morelos-en-tomatlan/>

Para realizar acciones de rescate se contó con 34 motores, cuatro camiones, dos unidades móviles de alimentación y un remolque de logística.



Figura 2.116. Labores de rescate por el desbordamiento del río Yelapa, Jalisco.

Fuente: <http://www.noticiaspv.com.mx/narda-deja-en-jalisco-un-muerto-en-yelapa-rios-desbordados-evacuados-y-mas/>

A pesar de las recomendaciones de Protección Civil seis personas de la comunidad El Rebalse se negaron a evacuar, poniendo en riesgo su vida y la de las autoridades, ya que ante la crecida del río Marabasco quedaron atrapadas y fue necesario llevar a cabo acciones de rescate con apoyo de un Jet Sky y un helicóptero. Por lo anterior, fue necesario realizar el rescate de tres hombres de la tercera edad y de una mujer, todos fueron trasladados a unidades médicas para su valoración. Uno de ellos, desafortunadamente, sufrió hipotermia. La crecida de este río también afectó a la comunidad El Chimo, en la que el agua entró a las viviendas dañando el menaje de casa de la población.

A causa de la lluvia se presentó reblandecimiento del suelo y derrumbes, por lo que elementos del Ejército activaron el Plan DN-III-E y retiraron los escombros derivados de un derrumbe en la carretera Jilotlán-

Tecatitlán. También retiraron árboles caídos en el tramo carretero de la localidad de Atenquique, en el municipio de Tuxpan.



Figura 2.117. Elementos del Ejército Mexicano realizan labores de limpieza tras el derrumbe que bloqueó la carretera Jilotlán-Tecatitlán.

Fuente: <https://www.debate.com.mx/guadalajara/Narda-provoca-desborde-de-rio-en-Yelapa-Jalisco--20190930-0031.html>

Elementos de Protección Civil realizaron maniobras para retirar un árbol que cayó sobre la carretera federal 200, a la altura de Boca de Tomatlán, impidiendo el paso vehicular a los pobladores y a los servicios de auxilio.



Figura 2.118. Elementos de Protección Civil de Jalisco removiendo un árbol en la carretera federal.

Fuente: <https://www.informador.mx/jalisco/Suman-248-viviendas-afectadas-por-Narda-en-la-Costa-de-Jalisco-20190930-0040.html>

Personal de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y autoridades municipales participaron en tareas de desazolve en calles y caminos inundados. Por su parte, personal de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) trabajó en la reparación de las instalaciones de energía eléctrica que se vieron afectadas.

A través de redes sociales se difundió que algunas comunidades de Jalisco requerían de apoyo por las afectaciones que causó el impacto de *Narda*, por lo que asociaciones civiles, universidades, organizaciones religiosas y la población en general realizaron donaciones de víveres para las personas damnificadas por el fenómeno hidrometeorológico.



Fuente: <https://twitter.com/WeAreLight1/status/1181682299827609600>

Figura 2.119. Donación de víveres para los afectados por *Narda*

En el municipio de Cabo Corrientes, el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) de Puerto Vallarta habilitó centros de acopio en diferentes puntos del municipio con el objetivo de recolectar artículos de primera necesidad para los damnificados por la tormenta tropical.



Fuente: <https://vallartabanderas.com/tras-narda-abre-dif-pv-centros-de-acopio-en-apoyo-a-cabo-corrientes/#.XrxQiURKHEZ>

Figura 2.120. Material de difusión para la donación de materiales de primera necesidad para los afectados por Narda



Fuente: <https://letrafria.com/haran-concierto-a-beneficio-de-los-afectados-por-narda/>

Figura 2.121. Cartel de difusión de evento benéfico para recaudar víveres para los afectados por Narda

La participación de las universidades se hizo presente a través de la brigada universitaria del Centro Universitario de la Costa (CUCosta), que llevó a cabo labores de limpieza y asistencia médica para las familias del poblado de Pizota en el municipio de Cabo Corrientes. El presidente del municipio puso a disposición de la brigada un taxi acuático para que se desplazaran hasta el poblado.

Estudiantes y profesores de enfermería ofrecieron servicio médico a la población, especialmente a personas adultas mayores, quienes además recibieron medicamentos. Por su parte, el área de Ingeniería Civil y Arquitectura asesoró en las labores de reconstrucción de viviendas dañadas, también realizó labores de limpieza dentro y fuera de los hogares afectados por el desbordamiento de los arroyos. Los estudiantes organizaron el acopio de ropa para hombres, mujeres y niños que beneficiaron a más de 180 familias.

El Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara prestó sus instalaciones como centro de acopio para los damnificados y lanzó la campaña “Unir es Reconstruir”, mediante la cual se recabaron 12 toneladas de víveres que incluían agua embotellada y alimentos no perecederos, artículos de aseo personal, kits para bebé,

medicamentos, alimento para mascotas, repelentes y ropa en buen estado para los municipios de Tomatlán y Cabo corrientes.



Fuente: <http://sems.udg.mx/campana-de-acopio-para-afectados-por-el-huracan-narda>
Figura 2.122. Campaña “Unir es reconstruir”

El objetivo de la campaña, además de brindar ayuda a los afectados por *Narda* fue el de implementar programas y estrategias que fomenten entre los bachilleres el sentido cívico, ético y de solidaridad entre la sociedad.



Fuente: <http://prepa12.sems.udg.mx/noticias/dispone-el-sems-sus-instalaciones-y-las-de-sus-preparatorias-como-centros-de-acopio-para>
Figura 2.123. Despensas recabadas por la campaña “Unir es reconstruir”

Sectores sociales

La infraestructura social afectada absorbió 17.3 % del total de los daños y pérdidas por el impacto de *Narda*. En vivienda fueron necesarios más de 13.2 millones de pesos para resarcir las afectaciones en un total de 384 casas. Educación fue el segundo sector más afectado, ya que se requirieron 52.1 millones de pesos para reparar los daños. Las autoridades educativas tomaron en consideración los avisos de la CONAGUA y notificaron de manera oportuna la suspensión de clases en 29 municipios con la finalidad de reducir la exposición de la población. A pesar de ello, se reportaron daños por más de 50 millones de pesos y pérdidas por casi 2 millones de pesos, entre las afectaciones señaladas se reportaron daños a libros y material didáctico.

En el sector salud, el impacto fue de poco más de 3 millones de pesos. Mientras que la infraestructura hídrica absorbió 10.5 % del impacto total, con más de 106.6 millones de pesos, siendo el sector más afectado en este rubro debido al incremento en el nivel del agua de los ríos Tuito, Marabasco, Cuale y arroyo José María Morelos (tributario del río San Nicolás), lo cual provocó que se desbordaran, generando pérdidas y daños, así como dificultades en las labores de auxilio a la población. Para minimizar y resarcir los daños se requirió de maquinaria especializada.

Vivienda

El análisis de las condiciones de la vivienda se ha convertido en uno de los indicadores socioeconómicos para conocer la situación de la población a nivel mundial. Entre las subdimensiones que se evalúan, se encuentra el material de construcción de la vivienda y sus espacios; sin embargo, la propensión de las poblaciones mexicanas de establecerse en zonas de riesgo no ha disminuido atendiendo a lo establecido en los planes de ordenamiento territorial.

En el caso de las viviendas afectadas por el impacto de la tormenta tropical *Narda* existió la constante de que se trataba de viviendas ubicados en los cauces de los ríos. Jalisco, además de contar con importantes afluentes, tiene salida al océano Pacífico, lo que exige contar con un sistema de drenaje eficiente y con planes y programas de prevención y de planificación territorial, ya que ante fenómenos hidrometeorológicos se ve

comprometida la vida y los bienes de la población. El costo de los daños y pérdidas en viviendas por el impacto de *Narda* se estimó en 13.26 millones de pesos.



Fuente: <https://www.msn.com/es-mx/noticias/mexico/reanudan-clases-en-30-municipios-de-jalisco-tras-paso-de-narda/ar-AAIblsd#image=1>

Figura 2.124. Vivienda afectada por el paso de la tormenta tropical *Narda* en el municipio de Yelapa

Los municipios costeros de Jalisco fueron los más afectados por el impacto de *Narda* en cuanto a las viviendas, ya que, por las fuertes lluvias, los ríos Cuale, Los Horcones, Yelapa y Aquiles Serdán se desbordaron, causando inundaciones que afectaron viviendas de los municipios costeros de Zapotlán, La Huerta y Tomatlán. De manera general se obtuvo un registro de 384 viviendas dañadas. Debido a que para la fecha en que se realizó este reporte los datos del FONDEN no estuvieron disponibles se fijó un monto de 5500 pesos por vivienda, que representa el daño menor que puede tener una vivienda para recibir apoyo del FONDEN, esto con la finalidad de obtener un estimado de los daños en vivienda. Como resultado se obtuvo un monto superior a los dos millones de pesos.

Estas 384 viviendas con afectaciones recibieron más de 10 millones de pesos a través de cheques de 3000 y 65 000 pesos en función de los daños presentados de acuerdo con el censo realizado por personal de la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos de Jalisco y validados por la Secretaría del Sistema de Asistencia Social (SSAS) con el único fin de reponer enseres.

Tabla 2.49. Apoyo para enseres por municipio, por el impacto de *Narda* en Jalisco

Municipio	Comunidad/Localidad	Viviendas afectadas	Monto para enseres (miles de pesos corrientes)
Cabo Corrientes	Yelapa	193	5 463.1
Tomatlán	Campo Acosta	77	1 538.3
La Huerta	Punta Perula	35	1 525.5
Villa Purificación		21	624.1
Cihuatlán		58	1 490.9
Total		384	10 641.9

Fuente. CENAPRED con datos de Protección Civil y Bomberos de Jalisco



Fuente: <https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/99921>

Figura 2.125. Entrega de cheques para la reposición de menaje

Resulta importante señalar que hace 12 años se estableció un programa de reubicación para la comunidad El Rebalse, ya que se encuentra ubicada en el cauce del río Marabasco y ante el impacto de fenómenos hidrometeorológicos presenta problemas de inundación. A pesar de que los terrenos para la reubicación fueron entregados por parte del municipio, la población se ha negado a reubicarse.

Aproximadamente 250 habitantes de la comunidad no pudieron regresar a sus hogares hasta una semana después del impacto de *Narda*, en ese lapso el lodo alcanzó un metro de altura en algunas viviendas, por lo que requirieron labores de limpieza exhaustiva.



Fuente: <https://www.informador.mx/jalisco/Suman-248-viviendas-afectadas-por-Narda-en-la-Costa-de-Jalisco-20190930-0040.html>

Figura 2.126. Viviendas afectadas por el impacto de *Narda* en el municipio de Yelapa

Por último, en la comunidad de Chamela, en el municipio La Huerta, se entregó apoyo para menaje de vivienda a 62 familias afectadas por el huracán *Lorena*, ocurrido el 18 de septiembre por el monto de 3 millones de pesos.

Educación

Ante el inminente impacto de *Narda* se determinó la suspensión de clases el 30 de septiembre en 29 municipios de la costa. Con lo que cesaron actividades 2401 escuelas públicas y privadas en las que estudiaban 194 956 alumnos y alumnas de educación inicial, especial, preescolar, primaria, secundaria y media superior y en donde se encontraban laborando 10 535 docentes.

Seis servidores públicos pertenecientes al Instituto de la Infraestructura Física Educativa del Estado de Jalisco (INFEJAL) realizaron la evaluación de daños, solicitaron apoyo del FONDEN para 20 obras de reconstrucción en dos escuelas por un monto superior a los 52 millones de pesos.

Narda causó grandes estragos en las comunidades costeras del estado. El incremento en el nivel de agua mantuvo bloqueado el acceso a las localidades de Chimo y La Becerra, por lo que fue necesario arrendar lanchas para realizar la evaluación de daños en el sector educativo.



. Fuente: <https://twitter.com/SecEducacionJal/status/1178113072864514048>

Figura 2.127. Aviso de suspensión de clases en 29 municipios de Jalisco

Después de realizar la evaluación de los daños, las autoridades emitieron un anuncio para reanudar clases el 2 de octubre en los 29 municipios mencionados. Únicamente tres escuelas del municipio de Cihuatlán suspendieron labores después de esta fecha: el preescolar “Casimiro Castillo”, la escuela primaria “Miguel Hidalgo y Costilla” y la escuela “José Antonio Torres” que fungía como refugio temporal.

Un plantel educativo se vio en la necesidad de suspender clases por 45 días, por lo que fue necesario buscar sedes alternas para continuar con las labores de educación. Las afectaciones registradas en cuatro escuelas más consistieron en la pérdida de menaje de libros colocados en las partes bajas de los estantes.

Salud

El impacto de *Narda* en Jalisco se hizo evidente al incrementar en poco tiempo el nivel de agua en ríos, provocando que varios se desbordaran. Como consecuencia de las inundaciones se registró el deceso de una persona que cayó al río Yelapa y fue arrastrado por la fuerza de la corriente.

El monto de pérdidas y daños en el sector salud fue superior a los 3.1 millones de pesos debido a las afectaciones del Centro de Salud del Rebalse en el municipio de Cihuatlán, representando 0.03 % del total del impacto de *Narda* en el estado.

Tabla 2.50. Resumen de daños y pérdidas en el sector salud por el impacto de la tormenta tropical *Narda* en Jalisco

Descripción	Daños	Pérdidas	Total
	(miles de pesos corrientes)		
Reconstrucción	3 000.0	0.0	3 000.0
Gastos de operación	0.0	60.0	60.0
Gastos de supervisión externa	0.0	60.0	60.0
Total	3 000.0	120.0	3 120.0

Fuente: CENAPRED

El secretario de Salud de Jalisco informó que, para dar atención a la población, 120 funcionarios participaron en la fase de contención, así como en el cerco sanitario para evitar enfermedades gastrointestinales. Después de la emergencia y tras realizar labores de limpieza, se llevó a cabo la fumigación en zonas afectadas para prevenir el dengue. La evaluación de daños en la red de servicios de salud incluyó a cuatro centros de salud, como se muestra en la tabla 2.51, todos con funcionamiento parcial.

Tabla 2.51. Centros de salud afectados por el impacto de *Narda*

Descripción y tipo de Unidad de Salud	Observaciones (6)
Centro de Salud Chacala	Sin servicio de luz y sin telefonía
Centro de Salud Llano Grande de Ipala	Sin servicio de luz, sin telefonía y con goteras
Centro de Salud Yelapa (Cabo Corrientes)	Sin servicio de luz y con goteras
Centro de Salud Tuito (Cabo Corrientes)	Con goteras y con servicio de internet intermitente

Fuente. CENAPRED con datos de la Secretaría de Salud

El cerco epidemiológico se activó en los cinco municipios costeros: Cihuatlán, La Huerta, Cabo Corrientes, Tomatlán y Puerto Vallarta. Parte del proceso implicó estar presentes en las comunidades y realizar visitas casa

por casa para ver si alguna persona tenía algún padecimiento médico y valorar si era necesario realizar un traslado a los centros de salud cercanos a su domicilio. De acuerdo con los registros de la Secretaría de Salud no se observaron alteraciones que pusieran en riesgo la vida de los pobladores.

Se reportó que el Centro de Salud de Chacala se encontraba inundado y sin suministro de energía eléctrica. El centro de salud de Yelapa resguardó a seis hombres de entre tres y 54 años y a cinco mujeres de entre tres y 46 años.

Infraestructura hidráulica

En el río Tomatlán se realizaron labores de drenado a causa de las fuertes lluvias, además la CONAGUA decidió cerrar las compuertas del vertedor de la presa “Cajón de Peña”, minimizando de esta manera los daños en las zonas productivas aguas abajo.

Desde que se dio aviso por parte del Servicio Meteorológico Nacional de la presencia de *Narda* en las costas del Pacífico, personal de Protección de Infraestructura y Atención de Emergencias (PIAE) y del Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacífico (OCLPS) se presentó en el sitio para atender las emergencias que pudieran resultar del impacto del fenómeno hidrometeorológico. Se reportó el desbordamiento de los ríos Tuito, Marabasco, Cuale y el arroyo José María Morelos (tributario del río San Nicolás).

Tabla 2.52. Resumen de daños y pérdidas en la infraestructura hidráulica por el impacto de la tormenta tropical *Narda* en Jalisco

Descripción	Daños	Pérdidas	Total
	(miles de pesos corrientes)		
Reconstrucción	102 419.5	0.0	102 419.5
Gastos de operación	0.0	2 133.7	2 133.7
Gastos de supervisión externa	0.0	2 133.7	2 133.7
Total	102 419.5	4 267.4	106 686.9

Fuente: CENAPRED

De manera general se realizaron 12 acciones distribuidas en los cinco municipios afectados, con un monto final superior a 106 millones de pesos.

La infraestructura hidroagrícola del río Marabasco y de algunos canales de riego en Tomatlán cuentan con seguro, por lo que la empresa aseguradora se hizo cargo de reparar las afectaciones.

La CONAGUA informó que durante y después de la emergencia no fue necesario realizar recortes al suministro de agua potable. Además de que realizó un levantamiento con la finalidad de evaluar el impacto de *Narda* en la región con apoyo de un dron.

Infraestructura económica

Este sector conformado por comunicaciones y transportes e infraestructura urbana absorbió 33.3 % del impacto causado por el fenómeno hidrometeorológico, con más de 337.3 millones de pesos, ya que los municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán, La Huerta, Cuautitlán de García Barragán y Cihuatlán sufrieron afectaciones en diversos tramos carreteros y puentes peatonales.

Infraestructura en comunicaciones y transportes

La infraestructura en comunicaciones y transportes fue el ramo más afectado en la entidad, sus daños y pérdidas representaron 30.9 % del total estatal a causa del impacto de *Narda*, acumulando un total de 313.5 millones de pesos.

El municipio con mayores afectaciones fue Cabo Corrientes, al superar los 151 millones de pesos entre obras y acciones de reconstrucción a cargo del FONDEN y de la entidad, absorbiendo 48.2 % del total del sector.

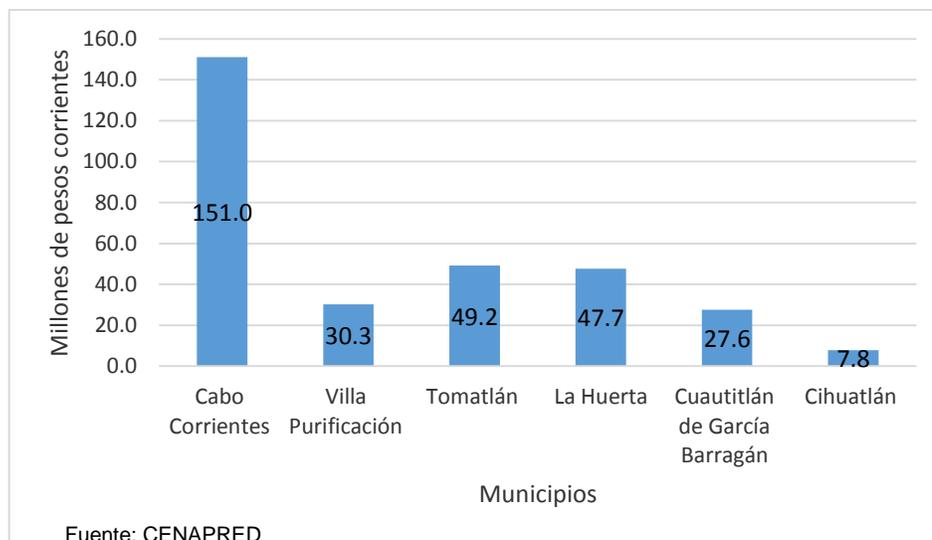


Figura 2.128. Monto de daños y pérdidas por municipio en comunicaciones y transportes

En Cabo Corrientes se reportaron derrumbes, deslaves, socavones, obras de drenaje colapsadas y daños en terracerías y en aproches o terraplenes de puentes en las localidades de Chacala, La Sauceda, Ipala, Tehuamixtle, Paulo y Aquiles Serdán que afectaron a más de 12 000 habitantes. Las acciones necesarias se dirigieron a la reconstrucción de la estructura de caminos, bache superficial y profundo, restitución de los aproches de puentes, renivelaciones, estudios y proyectos de reconstrucción de los puentes derrumbados, así como el retiro de escombros.

Tabla 2.53. Daños en la infraestructura de comunicaciones y transportes en el municipio de Cabo Corrientes

Carretera	Localidad	Población afectada	Diagnóstico de daños, ubicación y área afectada
El Tuito-Chacala-Mascotita-Santiago-El Refugio 0+000 a 25+500	Chacala	3 560	Daños en la estructura del camino (pavimento, deslaves, obras de drenaje menores), daños en los aproches de puente y derrumbes
Algodones-Chacala-Santiago-La saucedá 0+000 a 7+000	La Saucedá	1 219	Daños en la estructura del camino (pavimento, deslaves, obras de drenaje menores)
Cruz de Loreto-Portezuelo-Ipala 0+000 a 9+400	Ipala	2 646	Daños en la estructura del camino (terracería, deslaves, obras de drenaje menores)
El Tuito-Tehuamixtle 0+000 a 40+000	Tehuamixtle	3 087	Daños en la estructura del camino (pavimento)
Puente Los Rastrojos sobre el camino Paulo-Los Rastrojos-Bioto 3+500	Paulo	482	Daños en la subestructura, superestructura y acceso del puente
Puente Aquiles Serdán sobre el camino Naranjitos (Arroyo Seco)-Morelos 5+000	Aquiles Serdán	591	Hundimiento en pila central
Puente Ipala sobre el camino Ipala-El Carrizal 32+000	Ipala	683	Hundimiento en pila central

Fuente: CENAPRED

El municipio de Tomatlán fue el segundo más afectado, absorbió 15.7 % del impacto en el sector, ya que requerirá de la reconstrucción de los vados del camino de la localidad Piloto-El Tigre y de Tomatlán-El Teocintle, así como del tramo carretero 200-La Cruz de Loreto y de El Abal-San Rafael de los Moreno. En la localidad El Tule serán necesarias acciones para reparar el terraplén y la estructura del camino y el socavón en el aproche núm. 2 del puente Ruiz Cortines, los cuales afectaron a 8063 habitantes.

Tabla 2.54. Daños en la infraestructura de comunicaciones y transportes en el municipio de Tomatlán

Carretera	Localidad	Población afectada	Diagnóstico de daños, ubicación y área afectada
El Tule-presa "Cajón de Peñas" 0+000 a 12+000	El Tule	1 748	Daños en la estructura del camino (pavimento), daños en los aproches de puente Ruiz Cortines, deslaves y derrumbes
E.C. Fed 200-Cruz de Loreto 0+000 a 8+000	La Cruz de Loreto	3 487	Daños en la estructura del camino (pavimento erosionado, base y subbase)
E.C. Fed 200-San Rafael de los Moreno 0+000 a 13+000	San Rafael de los Moreno	1 150	Daños en la estructura del camino (pavimento), daños en los aproches de puente
E.C. Fed 200-El Tule 0+000 a 9+000	El Tule	1 678	Daños en la estructura del camino (pavimento), daños en los aproches de puente

Fuente: CENAPRED

El municipio de La Huerta presentó afectaciones por más de 45 millones de pesos, distribuidos en 14 acciones. Cuautitlán de García Barragán requerirá 12 acciones de reconstrucción valuadas en más de 27 millones de pesos, mientras que los daños en Cihuatlán superan los 8 millones de pesos.

Tabla 2.55. Daños en la infraestructura de comunicaciones y transportes en los municipios de La Huerta, Cuautitlán de García Barragán y Cihuatlán

Acciones	Afectaciones
La Huerta	
1	Carretera municipal que conecta la localidad de Arroyo Seco con la carretera federal 200
2	Carretera municipal que conecta la localidad de Aguacaliente (Miguel Hidalgo Viejo) y Aguacaliente Nuevo con la carretera federal 200
3	Carretera municipal que conecta la localidad de Plazola con la carretera federal 80
4	Carretera municipal que conecta la localidad de El Totole con la carretera federal 80
5	Daños en carpeta y obras de drenaje en camino Aguacaliente-Aguacaliente Nuevo
6	Desazolve de obras de drenaje E.C. Federal 200-Boca de Iguanas
7	Derrumbes y azolves E.C. Federal 200-Tenacatita
8	Rehabilitación 2a etapa general del camino, código 554 Villa Purificación-Chamela
9	Reparación de camino dañado El Playón-Chancoa-Platanitos, del km 6+000 al 30+000
10	Paso vehicular que conecta las localidades de Chancoa
11	Reparación de camino dañado El Palmar de km 0+000 al 18+000
12	Rehabilitación de camino E.C. Federal 200-Tenacatita
13	Desazolve de obras de drenaje E.C. Federal 200-La Manzanilla
14	Desazolve de obras de drenaje E.C. Federal 200-Cuestecomates
Cuautitlán de García Barragán	
1	Cono de derrame del puente, km 6+700 Lagunillas-Tequesquitlán
2	Daño en talud Lagunillas-Tequesquitlán
3	Daño general en camino 505 El Pinal-La Concha-Cuautitlán
4	Puente vehicular Ávila Camacho
5	Daño en carretera municipal que conecta la localidad Cuautitlán-La Rosa, y obra de drenaje
6	Daño en carretera municipal que conecta la localidad Lagunillas de Mecuaca-Tequesquitlán (dos puentes)
7	Daño en carretera municipal que conecta la localidad Paso Real-Ayotitlán
8	Reconstrucción de puente vehicular sobre arroyo Manantlán para comunicar a la localidad de El Rincón de Manantlán
9	Obra de drenaje dañada, km 17+900 El Pinal-La Concha-Cuautitlán
10	Obra de drenaje dañada, km 14+500 El Pinal-La Concha-Cuautitlán
11	Obra de drenaje, km 12+000 El Pinal-La Concha-Cuautitlán
12	Obra de drenaje, km 13+700 El Pinal-La Concha-Cuautitlán
Cihuatlán	
1	Camino de acceso a la localidad de El Rebalse
2	Socavón y erosión hombro del camino Colimilla-carretera 200
3	Rehabilitación camino E.C. Federal 200-Colimilla

Fuente: CENAPRED

Narda no dejó afectaciones en carretas federales en Jalisco; sin embargo, causó interrupciones parciales en los tramos Pinotepa Nacional-Puerto Escondido del kilómetro 53 al 54 en Oaxaca; en el terraplén de acceso del puente Barajillas de la carretera Acapulco-Pinotepa Nacional en Guerrero; en las carreteras Manzanillo-Minatitlán, Manzanillo-Barra de Navidad y Armería-Manzanillo en Colima; en el tramo Zihuatanejo-Playa Azul en los límites de Michoacán y Guerrero; y en la carretera a las Lagunas de Zempoala en el kilómetro 10+700 en Morelos.

Infraestructura urbana

Las afectaciones generadas por *Narda* en la infraestructura urbana en cinco municipios de Jalisco superaron 23.7 millones de pesos, absorbiendo 2.3 % del impacto total del fenómeno hidrometeorológico.

La Huerta fue el municipio más afectado, pues los daños generados en la localidad Aguacaliente superaron 9.5 millones de pesos. En Cabo Corrientes, debido al colapso del puente peatonal que permite cruzar el río Tuito en la localidad de Yelapa, los daños superaron 7.5 millones de pesos. En Cautitlán de Barragán los trabajos de reconstrucción se centran en el muro de contención a base de gaviones en Ayotitlán y del empedrado en el camino El Chico-Chacala. En Cihuatlán la evaluación de daños registró destrucción de empedrado en dos áreas, una de 960 m² y otra de 1200 m² para lo que se realizó un presupuesto de más de 1.5 millones de pesos. En Villa Purificación el monto de las afectaciones fue superior a 700 000 pesos, ya que se dañó un puente vehicular en el municipio y se registraron deslaves de mampostería, así como erosión de la base y carpeta asfáltica en un área de 200 m².

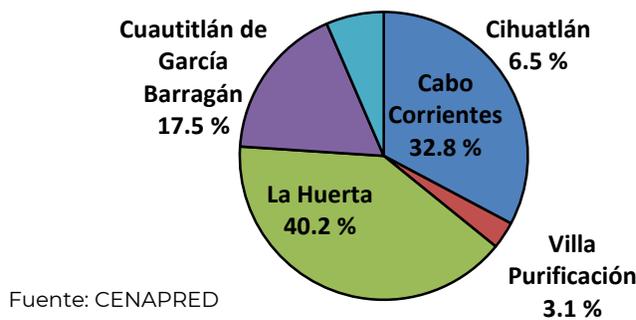


Figura 2.129. Porcentaje de daños y pérdidas por municipio en la infraestructura urbana causados por *Narda*

Sector productivo

Debido a que el estado de Jalisco fue impactado por dos fenómenos hidrometeorológicos en poco menos de dos semanas, para las autoridades estatales y municipales fue complicado realizar la evaluación del impacto para cada uno de los fenómenos. El huracán *Lorena* impactó en el estado el 18 de septiembre y el personal de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) junto con los agricultores afectados comenzaron con los trabajos de evaluación; sin embargo, el 29 de septiembre impactó la tormenta tropical *Narda*, por lo que el proceso de evaluación de daños se detuvo. Tanto para las autoridades como para los productores se complicó hacer la distinción de daños por cada fenómeno, por lo que esta sección contiene el impacto de *Lorena* y *Narda* en el sector agropecuario y pesquero, el cual fue 48.4 % del total con más de 490.7 millones de pesos.

Este apartado también contiene el impacto de *Narda* en el sector de comercio y servicios que fue de apenas 0.3 % del total con un monto superior a 3.1 millones de pesos.

Tabla 2.56. Resumen de daños y pérdidas en el sector productivo ocasionados por el impacto del huracán *Lorena* y la tormenta tropical *Narda*

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	(miles de pesos corrientes)		
Sector productivo			
Agropecuario	200.6	489 663.9	489 864.5
Pesquero y acuícola	858.7	0	858.7
Comercios y servicios	0.0	3 120.0	3 120.0
Total	1 059.3	492 783.9	493 843.2

Fuente: CENAPRED

Agropecuario

Se estimaron 2417.5 hectáreas afectadas, cuyos daños y pérdidas fueron cubiertos por el seguro agrícola catastrófico contratado por la SADER, el cual tenía cubiertas 3000 hectáreas y que sirvió para auxiliar a 625 productores afectados. El monto de las afectaciones superó 489.6 millones de pesos.

Los cultivos afectados fueron plátano, mango, papaya, maíz, limón y chile. Los granos se encontraban en etapa de desarrollo, es decir, en formación. Los cultivos frutales se encontraban en conformación de fruto, únicamente el mango estaba en término de cosecha y las afectaciones consistieron en la caída de las frutas del árbol.

Es importante mencionar que Jalisco se encuentra entre los principales productores de plátano a nivel nacional junto con Tabasco, Chiapas y Veracruz. Por el impacto de *Narda* las principales afectaciones en la entidad fueron en este cultivo, afortunadamente, su tiempo de recuperación es relativamente corto, la plantación se recupera en siete meses.

En la localidad de El Rebalse, municipio de Cihuatlán, el ciclón destruyó más de 2000 hectáreas de plantaciones, siendo ésta la localidad más afectada. Además de las pérdidas generadas en los cultivos se registraron daños en 900 metros de cercos, se requirieron por lo menos 420 postes y 35 rollos de alambre. También fue necesario reponer material de acolchado para 10 hectáreas.

Pesquero y acuícola

En el sector pesquero se estimó que se dejaron de pescar por lo menos 1000 kg de pescado; sin embargo, debido a que en las costas jaliscienses se pesca gran variedad de peces como tilapia, carpa, bagre, trucha, charal, jurel, sierra, camarón y atún no fue posible obtener un monto aproximado, ya que el valor de cada especie varía.

A pesar de esto, fue posible identificar el daño o la pérdida de equipos destinados a la actividad económica. Se registró que 18 motores se dañaron, así como cuatro radios, cuatro equipos de GPS, nueve pares de remos, 18 hieleras, 54 chalecos salvavidas y por lo menos 27 lanchas.

En el municipio de Cabo Corrientes los pescadores informaron que las 27 lanchas que se perdieron en el mar durante el paso de la tormenta tropical *Narda* por la costa jalisciense eran utilizadas como taxis en los poblados Quimixto, Yelapa y Las Ánimas. El monto de daños en este sector fue superior a los 850 000 pesos.

Comercio y servicios

Debido al desbordamiento de varios ríos en el estado de Jalisco, fueron afectados 56 comercios en los municipios Cabo Corrientes y Tomatlán. La suma de las pérdidas llegó a superar 3.1 millones de pesos.

En total, 279 empleos se vieron afectados en nueve localidades, el cálculo de las pérdidas estimado por las autoridades fue de 6.8 millones de pesos; sin embargo, el Consejo Estatal de Promoción Económica (CEPE) de Jalisco brindó apoyos económicos por más de 3 millones a través de la entrega de cheques para aquellos negocios registrados de manera formal en Cabo Corrientes y Tomatlán.

En el municipio de Tomatlán se registraron 24 comercios afectados en los que laboran 84 personas. Las pérdidas estimadas fueron superiores a 1.5 millones de pesos, el CEPE dio a los locatarios incentivos superiores a 1 millón de pesos. De los comercios afectados, 33.3 % correspondió a tiendas de abarrotes que son el sustento de 29 empleados, y las farmacias, paleterías y comercios de construcción absorbieron 25 % de las afectaciones. También se encontraron tortillerías, restaurantes, carnicerías, consultorías dentales, peluquerías, llanteras y perfumerías.

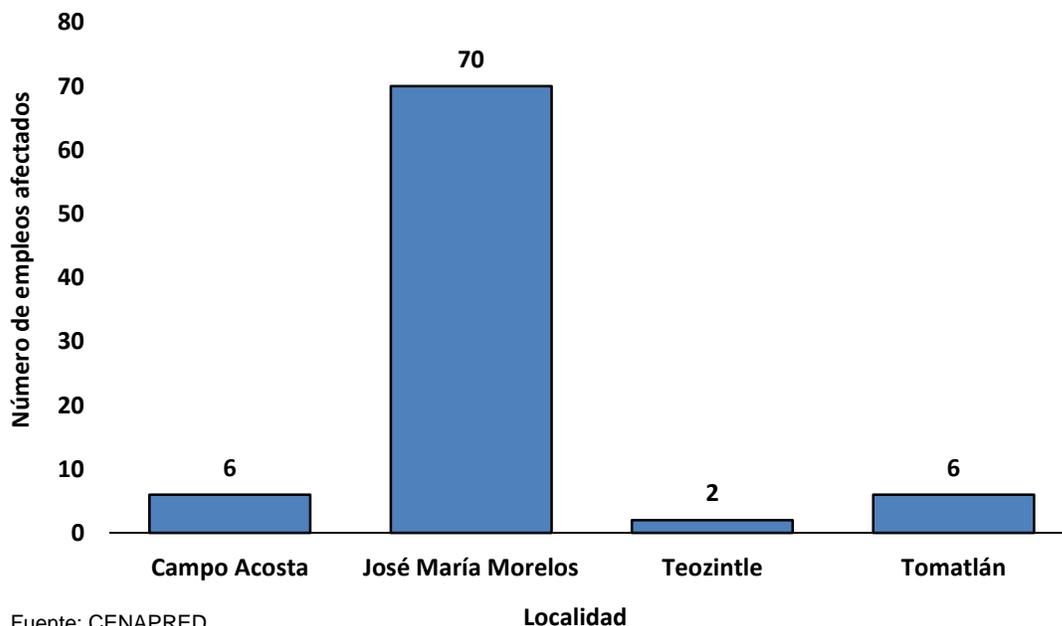


Figura 2.130. Número de empleos afectados por localidad debido al paso de *Narda* en el municipio de Tomatlán

En el municipio de Cabo Corrientes el registro de negocios afectados por *Narda* fue de 32 en cinco localidades; 59.4 % de los comercios afectados correspondió a restaurantes, en 18.7 % a tiendas de abarrotes, el resto correspondieron a ferreterías, tortillerías, herrerías y prestación de servicios. El monto de pérdidas ascendió a 1.9 millones de pesos y afectó a 195 empleados.

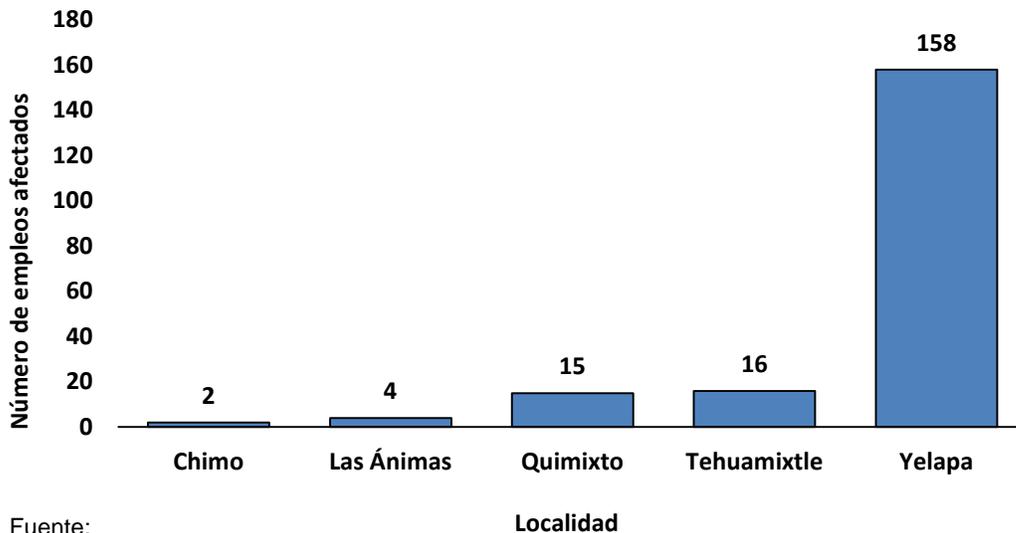


Figura 2.131. Empleos afectados por localidad por el paso de *Narda* en el municipio de Cabo Corrientes



Fuente:
https://twitter.com/TurismoPV/status/1178665402143887360?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1178665402143887360&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.informador.mx%2Fjalisco%2FAumentan-a-268-las-viviendas-afectadas-por-Narda-en-Costa-de-Jalisco--20190930-0069.html

Figura 2.132. Negocios afectados por el impacto de *Narda* en el municipio de Yelapa

Análisis de necesidades posdesastre en el estado de Jalisco

Dado que el territorio de Jalisco cuenta con condiciones orográficas que implican la presencia de ríos que desembocan en el océano Pacífico, es importante contar con escenarios de inundación que permitan aplicar medidas preventivas que resguarden la vida y los bienes de la población. Por ello, es necesario:

1. Elaborar simulaciones hidráulicas y escenarios de inundación para los ríos Marabasco, Chamela, Cocuilpa y Tuito, ya que durante la presencia de *Narda* presentaron desbordamientos.
2. Elaborar escenarios de inundación, principalmente para los municipios de La Huerta y Tomatlán, ya que fueron sitios que reportaron problemas de inundación.
3. Actualizar puntos críticos para mantener zonas de vigilancia ante los efectos de fenómenos hidrometeorológicos extremos.
4. Difundir infografías sobre inundaciones a las diferentes comunidades que no cuenten con acceso a internet.
5. Identificar puentes o estructuras que crucen ríos y que podrían tener problemas de socavación.
6. Contar con un fuerte sistema de alerta temprana que permita difundir de manera oportuna los avisos de las autoridades para prevenir que los fenómenos hidrometeorológicos se conviertan en desastres.
7. Hacer una revisión de toda la infraestructura vital situada en lugares de alto riesgo para implementar medidas de mitigación ante la presencia de un nuevo evento de similares características al descrito o de cualquier otro fenómeno que ponga en peligro a dicha infraestructura.
8. Realizar estudios de diagnóstico en los municipios afectados, para detectar necesidades e infraestructura en zonas de alto riesgo para planificar estrategias con las que se afronten los fenómenos que se presentan con mayor frecuencia y que pudieran ser la causa de desastres posteriores en esos municipios.
9. Planificar y construir obras de mejora en carreteras y caminos para impedir la inundación de vías y el daño a las estructuras que las complementan, como son puentes vehiculares y peatonales, vados, entre otros.

-
10. Planificar e implementar la reconstrucción resiliente de la infraestructura existente para disminuir el riesgo y la vulnerabilidad de la población en los territorios afectados.
 11. Revisar los planes y programas de ordenamiento territorial para evitar asentamientos en zonas de riesgo, así como la creación de nuevas construcciones en zonas inundables.
 12. Fortalecer los lazos entre las instituciones de los tres órdenes de gobierno para que, por medio de la comunicación y la cooperación, disminuyan los impactos negativos de fenómenos naturales y sociales en la entidad.
 13. Facilitar medios y herramientas que permitan que la sociedad se involucre y sea consciente de las amenazas en su entorno, de su grado de exposición, así como de su vulnerabilidad, ya que esto le permitirá tomar acciones que salvaguarden tanto su vida como sus bienes, y, de igual modo, abrirá la posibilidad de trabajar de la mano de las instituciones para aplicar acciones preventivas o, en su defecto, de pronta recuperación, de modo que se formen comunidades resilientes.
 14. Controlar las acciones de reconstrucción de eventos pasados, ya que la falta de atención puede incrementar la vulnerabilidad ante un evento reciente.
 15. Incitar a los diferentes sectores a contar con planes de atención a emergencias y a definir responsabilidades para realizar acciones de recuperación posdesastre.
 16. Identificar las causas que mantienen o profundizan la condición de vulnerabilidad de la población, para crear programas que ayuden a mejorar las condiciones de los municipios afectados y a disminuir el riesgo.
 17. Agilizar los procesos administrativos para liberar oportunamente los recursos que el FONDEN pone a disposición de los estados y municipios para afrontar cualquier desastre.

Tabla 2.57. Análisis de necesidades posdesastre en el estado de Jalisco

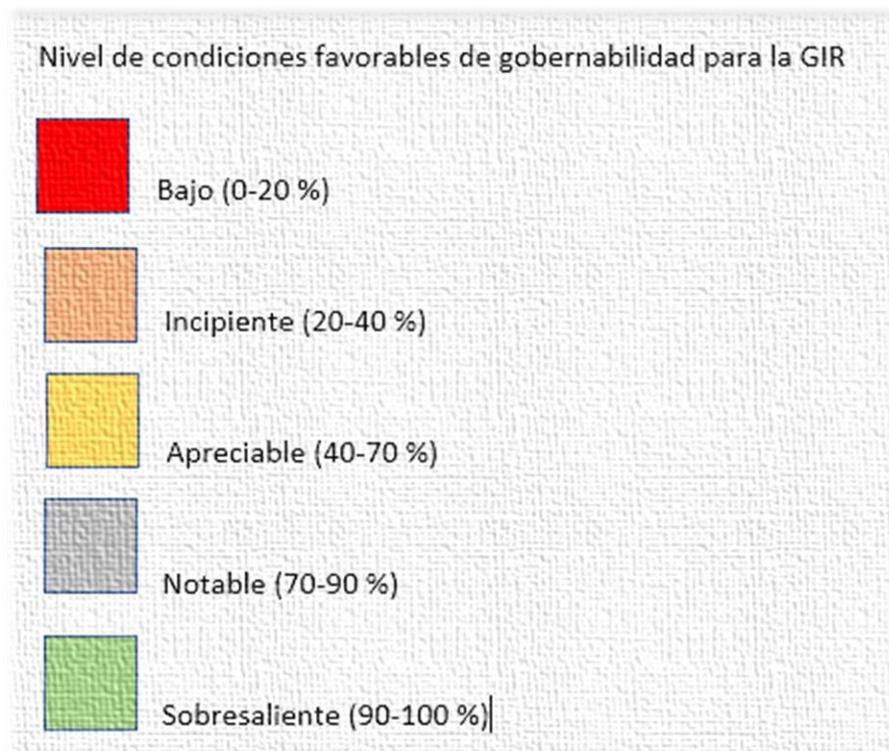
Acciones recomendadas para mitigar el riesgo en los municipios afectados			
Necesidades	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Revisar infraestructura vital situada en territorios de alto riesgo	X		
Realizar estudios de diagnóstico en municipios	X		
Planificar y construir obras de mitigación en vías de comunicación		X	X
Elaborar planes de reconstrucción enfocados para incrementar la resiliencia		X	X
Elaborar planes de combate a la vulnerabilidad para mitigar el riesgo	X	X	
Agilizar procesos administrativos para acortar los tiempos de entrega de recursos	X	X	
Mejorar comunicación entre actores para implementar acciones eficientes y bien coordinadas	X	X	X
Diseñar programas de difusión de información dirigidos a la población para disminuir vulnerabilidad y generar conciencia de los riesgos existentes en su comunidad	X	X	X

Análisis de necesidades posdesastre según el IGOPP

Se realizó una revisión del estado de Jalisco dentro del Índice de Gobernabilidad y Políticas Públicas (IGOPP), el cual ha sido diseñado para evaluar la existencia formal, y —por ende, comprobable— de una serie de condiciones legales, institucionales y presupuestarias que se consideran fundamentales para que los procesos de la gestión de riesgos de desastres puedan ser implementados en un estado determinado. Dado que es un indicador compuesto, permite verificar y cuantificar en qué medida las acciones, políticas y reformas del gobierno y sus instituciones son consecuentes con los objetivos, resultados y procesos de la Gestión de Riesgo de desastre (GRD). El diseño del IGOPP se fundamenta en dos pilares conceptuales:

- El marco conceptual de la GRD y sus principales procesos
- El marco conceptual de la gobernabilidad y las fases de la política pública

Ambas dimensiones se evidencian en la estructura matricial del IGOOP, definida por cinco columnas que analizan las fases de la política pública y seis filas que analizan los componentes que caracterizan los procesos de reforma de una adecuada política pública en GRD. El puntaje del índice, que va de 0 a 100, establece el siguiente sistema de clasificación (semáforo):



Fuente: CENAPRED, Subdirección de Coordinación, Evaluación y Diseño de Políticas Públicas para la Prevención de Desastres

Figura 2.133. Semáforo del nivel de cumplimiento de metas en el IGOOP.

El resultado de la implementación del IGOOP para el estado de Jalisco arroja un resultado global “apreciable”, con 45.7 % del nivel de cumplimiento esperado, como se puede observar en la siguiente tabla y donde se han resaltado en rojo aquellos rubros cuyo nivel de cumplimiento es “bajo”.

	Inclusión en la agenda del gobierno y formulación de la política			Implementación de la política	Evaluación de la política	
	Coordinación y articulación central de la política	Definición de responsabilidad por sector	Definición de responsabilidad a nivel municipal	Evidencias de progreso en la implementación	Control, rendición de cuentas y participación	
Marco General	50.0%	0.0%	100.0%	50.0%	40.0%	48.0%
	Apreciable	Bajo	Notable	Apreciable	Incipiente	Apreciable
Identificación de riesgos	100.0%	27.8%	33.3%	26.7%	50.0%	47.6%
	Sobresaliente	Incipiente	Incipiente	Incipiente	Apreciable	Apreciable
Prevención de riesgos	40.0%	36.8%	100.0%	23.1%	60.0%	52.0%
	Incipiente	Incipiente	Sobresaliente	Incipiente	Apreciable	Apreciable
Preparación del auxilio	87.5%	52.9%	60.0%	46.7%	66.7%	62.8%
	Notable	Apreciable	Apreciable	Apreciable	Apreciable	Apreciable
Recuperación y reconstrucción	37.5%	10.0%	0.0%	30.0%	75.0%	30.5%
	Incipiente	Bajo	Bajo	Incipiente	Notable	Incipiente
Protección Financiera	83.3%	50.0%	0.0%	33.3%	0.0%	33.3%
	Notable	Apreciable	Bajo	Incipiente	Bajo	Incipiente
Evaluación por fase	66.4%	29.6%	48.9%	35.0%	48.6%	45.7%
	Apreciable	Incipiente	Apreciable	Incipiente	Apreciable	Apreciable

Fuente: Subdirección de Coordinación, Evaluación y Diseño de Políticas Públicas para la Prevención de Desastres, CENAPRED

Figura 2.134. Resultados cuantitativos del IGOPP para el estado de Jalisco

En el análisis por componente del IGOPP evaluado para el estado de Jalisco, se advierte que cuatro de seis indicadores están en el nivel de “apreciable”. De ellos, “Preparación del auxilio” obtuvo el mayor puntaje con 62.8 % de cumplimiento de los indicadores del IGOPP, seguido por “Prevención de riesgos” (52 %), “Marco general” (48 %) y, por último, “Identificación de riesgos” (47.6 %). Los componentes de “Recuperación y reconstrucción” y “Transferencia de riesgos” mostraron puntuaciones catalogadas como “incipientes” (obtuvieron 30.5 % y 33.3 %, respectivamente).

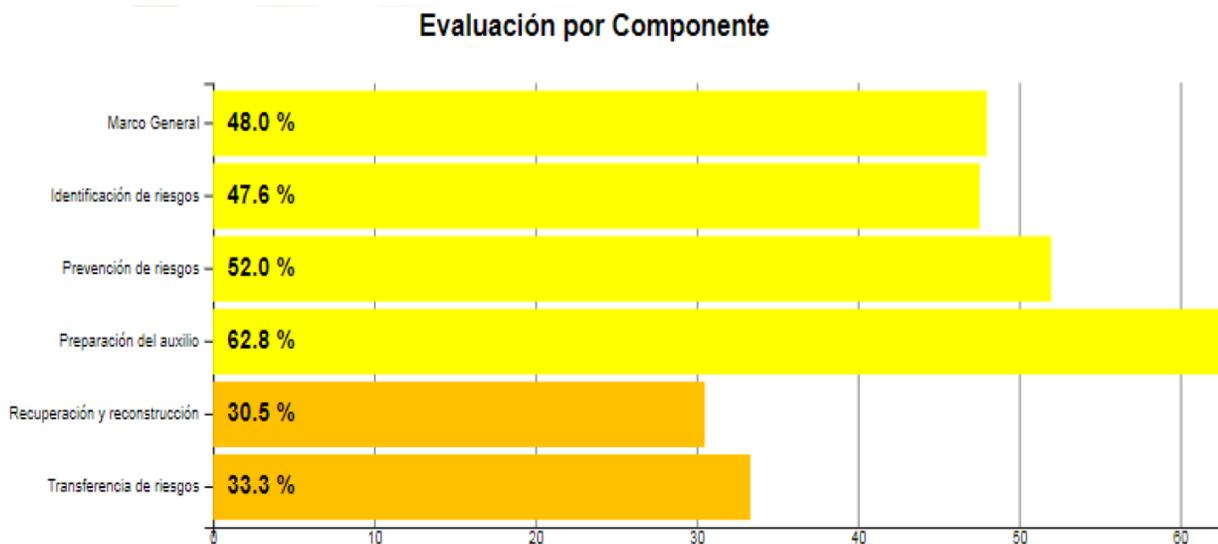


Figura 2.135. Resultados de la evaluación por Componente del IGOOP para el estado de Jalisco.
 Fuente: Subdirección de Coordinación, Evaluación y Diseño de Políticas Públicas para la Prevención de Desastres, CENAPRED

De acuerdo con la figura 2.134, se aprecia que los menores puntajes se obtuvieron en las primeras fases, pertenecientes a la categoría “Inclusión en la agenda del gobierno y formulación de política”. Destaca la fase “Coordinación y articulación central de la política” por haber obtenido el mayor puntaje (66.4 % de cumplimiento), seguida de “Definición de responsabilidades a nivel municipal” (48.9 %) y “Control, rendición de cuentas y participación” (48.6 %). En contraparte, la faceta “Evidencias del progreso en la implementación” mostró un nivel de avance “incipiente” (35 %), el mismo que la faceta de menor puntaje, “Definición de responsabilidades por sector” (29.6 %).

Es importante señalar que los resultados del IGOOP muestran que, en materia de recuperación y reconstrucción, en donde la entidad tiene una evaluación de 30.5 %, el puntaje se debe a los bajos porcentajes que arrojan los indicadores que miden la responsabilidad por sector (10 %) y por municipio (0 %).

Respecto a la infraestructura hidráulica, cuyo papel también es destacable, el IGOOP busca evaluar que el sector de agua y saneamiento realice actividades de preparación para la recuperación posdesastre, así como que exista un Plan de recuperación que haya sido aprobado formalmente en los últimos cinco años. En el caso específico del estado de Jalisco, se puede observar que los dos indicadores del sector de agua y saneamiento arrojan un valor negativo (0 %). Para subsanar esta deficiencia,

se recomienda que la Ley del Agua para el estado de Jalisco establezca la responsabilidad de realizar preparativos para la recuperación posdesastre.

Dentro de los indicadores que comprenden la infraestructura urbana, se evalúa que las leyes estatales definan la responsabilidad de la entidad federativa sobre la recuperación posdesastre, y que éstas comprendan la recuperación de los medios de vida, la existencia de esquemas institucionales para la coordinación de la reconstrucción y la formulación de planes de recuperación posdesastre que busquen reducir la vulnerabilidad preexistente. Asimismo, se busca que la normatividad establezca que los planes de recuperación posdesastre definan la duración del periodo en que se deben reparar o reconstruir las viviendas afectadas. De los ocho indicadores relacionados con la infraestructura urbana, sólo tres (que representan 37.5 %) cumplen con lo que solicita el indicador.

En cuanto al sector de comunicaciones y transportes, se evalúa que éste tenga sus planes de atención de emergencias y que se definan las responsabilidades sobre la ejecución de actividades de preparación para la recuperación posdesastre. Se puede observar que de los cuatro indicadores que comprenden este sector, sólo uno (que representa 25 %) cumple con los requisitos solicitados para el sector de telecomunicaciones, que sí cuenta con un plan de recuperación posdesastre.

Si bien el IGOOP no está desagregado a nivel municipal, se contemplan dos indicadores relacionados con la definición de responsabilidades en este nivel de gobierno, dentro de las cuales se busca que la normatividad regule la evaluación, revisión o actualización de los planes de desarrollo después de ocurrido un desastre en los municipios afectados, así como de los planes de ordenamiento territorial. Para Jalisco, ambos indicadores dieron negativo. Se sugiere que la normatividad de la entidad pueda regular los planes de desarrollo después de ocurrido un desastre.

Temperaturas extremas

Bajas temperaturas

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en 2019, en los periodos de enero-marzo y octubre-diciembre, hubo más de 70 días con condiciones de temperatura mínima igual o menor de 0 °C, también conocidos como días con heladas. En la tabla 2.58 se puede apreciar que, en comparación con la extensión del territorio nacional, dichas temperaturas

ocuparon un área mayor durante el primer periodo y se concentraron en los estados de Sonora, Chihuahua y Durango, en los que se observaron hasta 90 días con estos valores en los registros diarios. Cabe señalar que, en la región del norte de este último estado, la cantidad de días con heladas, en comparación con el año anterior, aumentó (se registraron 75 días).

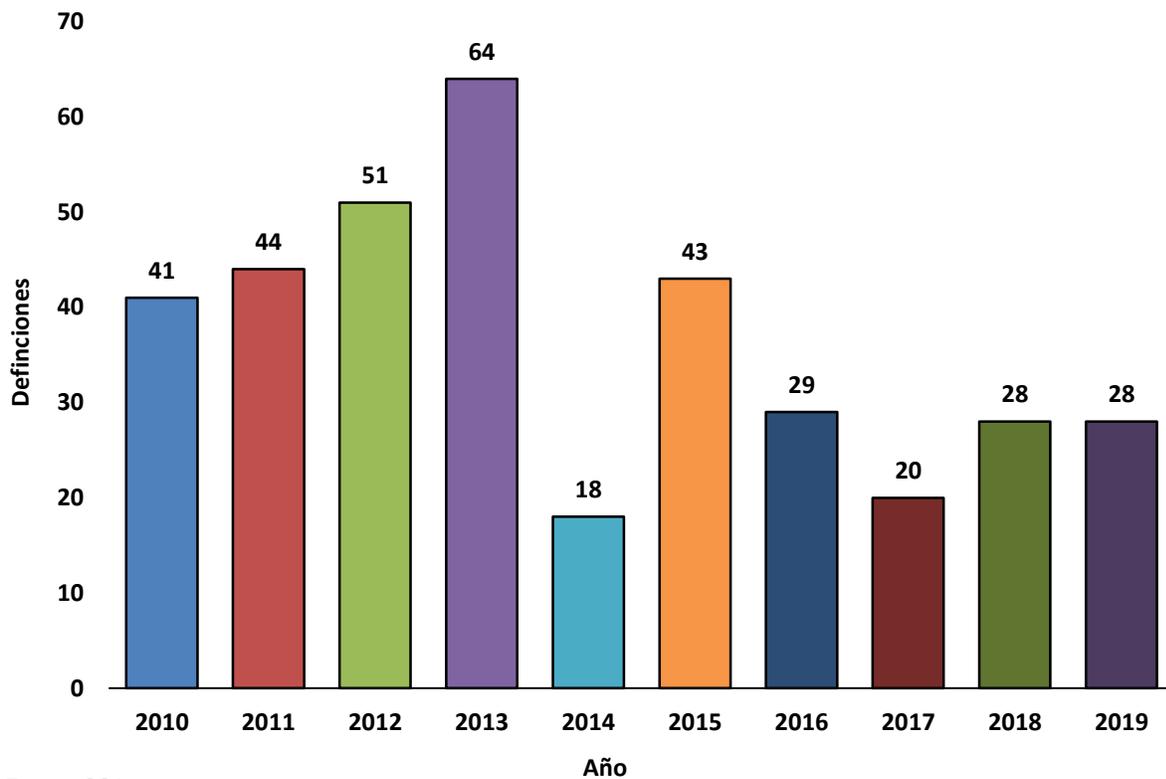
Un total de 21 entidades registraron temperaturas mínimas con valores iguales o menores de 0.0 °C. El valor más bajo fue de -17.0 °C registrado en la estación La Rosilla, Durango, el 24 de febrero y no superó al mínimo histórico de -30.0 °C reportado en la estación Villa Ahumada, Chihuahua, el día 11 de enero de 1962. Le siguió el valor extremo mínimo de -15.0 °C, el cual se registró el 21 de enero, en la estación Zalayeta, Veracruz. La tabla 2.58 muestra los valores mínimos extremos por estado durante 2019.

Tabla 2.58. Entidades con registro de temperatura mínima extrema durante 2019

Estado	Temperatura mínima	Estación	Fecha	Estado	Temperatura mínima	Estación	Fecha
Aguascalientes	-6	Calvillo	09/01/2019	Morelos	-0.6	Tres Marías	31/01/2019
Baja California	-8.6	Agua Hechicera	20/02/2019	Nayarit	6	Jesús María	04/01/2019
Baja California Sur	0	Díaz Ordaz	09/02/2019	Nuevo León	-7.5	San Rafael	24/01/2019
Campeche	8.3	Calakmul	29/01/2019	Oaxaca	-4	Ayutla	20/01/2019
Ciudad de México	1	Kilómetro 6+250	21/12/2019	Puebla	-10	Alchichica	21/01/2019
Chihuahua	-13	Peñitas	03/01/2019	Querétaro	0.5	San Ildefonso	09/01/2019
Chiapas	2	Puente Morelos	02/01/2019	Quintana Roo	10.2	Observatorio de Felipe Carrillo Puerto	21/01/2019
Coahuila	-8.3	Observatorio de Piedras Negras	23/12/2019	Sinaloa	0.5	Sanalona hidrométrica	01/01/2019
Colima	9	La Esperanza	30/01/2019	San Luis Potosí	-3	Valentín Gama	14/12/2019
Durango	-17	La Rosilla	24/02/2019	Sonora	-13	Yécora	03/01/2019
Guerrero	6	Olinalá	21/01/2019	Tabasco	13.2	Cañón Usumacinta	26/12/2019
Guanajuato	-5	San Luis de la Paz	21/01/2019	Tamaulipas	-1	Abasolo	24/01/2019
Hidalgo	-4	La Esperanza	09/01/2019	Tlaxcala	-10	El Carmen Tequexquitla	21/01/2019
Jalisco	-7	San Gaspar de los Reyes	28/01/2019	Veracruz	-15	Zalayeta	21/01/2019
México	-9	Santa María del Llano	01/01/2019	Yucatán	5	Oxkutzcab	29/01/2019
Michoacán	-3	Melchor Ocampo	18/12/2019	Zacatecas	-9	El Saladillo	28/01/2019

Fuente: CONAGUA

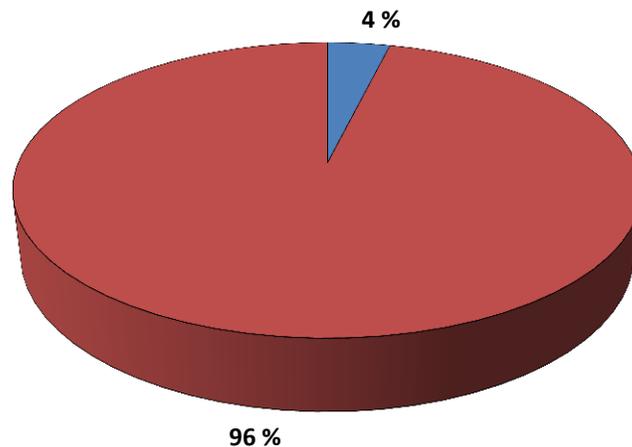
En 2019, a causa de bajas temperaturas en el país, fenecieron 28 personas. (Véase la figura 2.136)



Fuente: SSA

Figura 2.136. Defunciones por bajas temperaturas de 2010 a 2019

Las principales causas de los decesos se asocian con el uso incorrecto de los artefactos de calefacción dentro de las viviendas, los cuales han ocasionado muertes por intoxicación; es decir, 96 % de los fallecimientos en 2019 se relacionan con el manejo inadecuado de estos aparatos. (Véase la figura 2.137)



Fuente: SSA

■ Hipotermia ■ Intoxicación

Figura 2.137. Distribución porcentual de las defunciones según su causa

De acuerdo con la información de la Secretaría de Salud y del CENACOM, Chihuahua y Durango fueron los estados con mayor número de muertes por bajas temperaturas, con 18 y 4 defunciones, respectivamente.

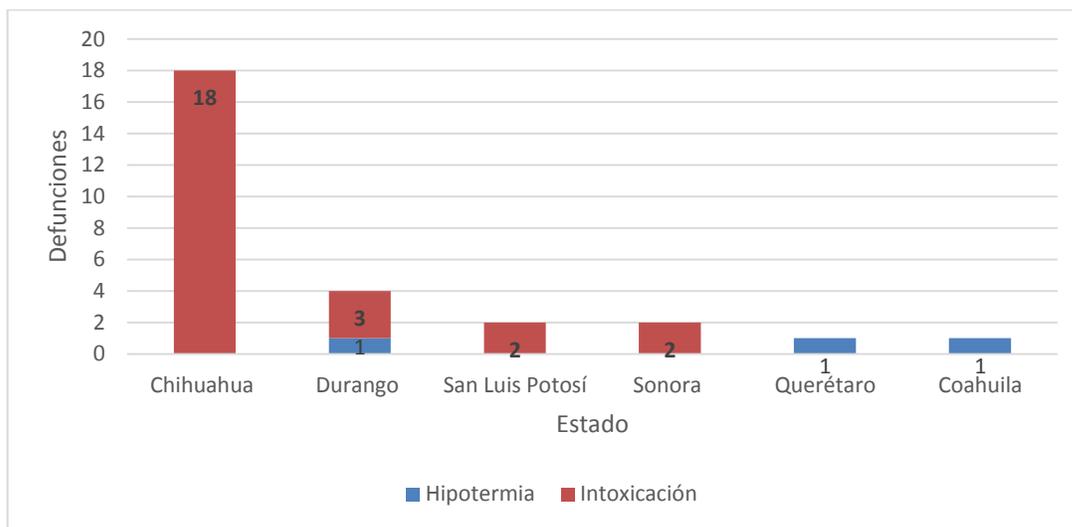
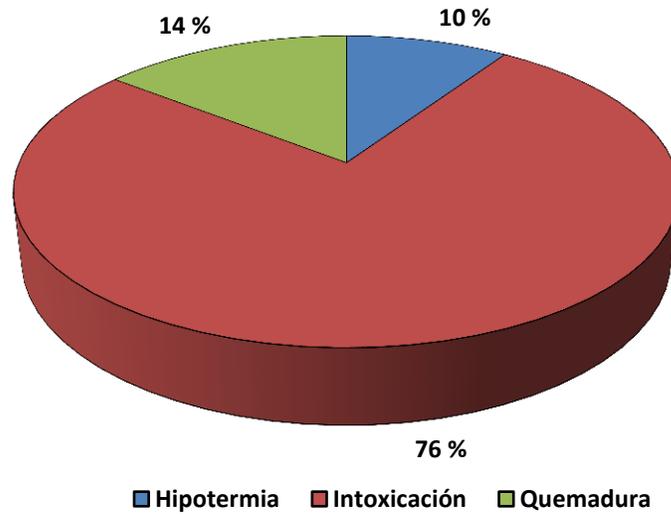


Figura 2.138. Defunciones por estado asociadas con las bajas temperaturas en 2019

La Secretaría de Salud atendió 180 casos clínicos a consecuencia de bajas temperaturas. De los tratamientos que fueron necesarios, 76 % se enfocó en atender intoxicaciones; 14 %, en quemaduras, y 10 %, en casos de

hipotermia. Es importante señalar que las intoxicaciones y las quemaduras se deben al uso incorrecto de calderas, estufas y calentadores domésticos. (Véase la figura 2.139)



Fuente: SSA

Figura 2.139. Distribución de la atención médica a causa de las bajas temperaturas, según su causa

El estado de Chihuahua fue la entidad con mayor número de casos (130), de los cuales sobresalieron los relacionados con intoxicación (98).

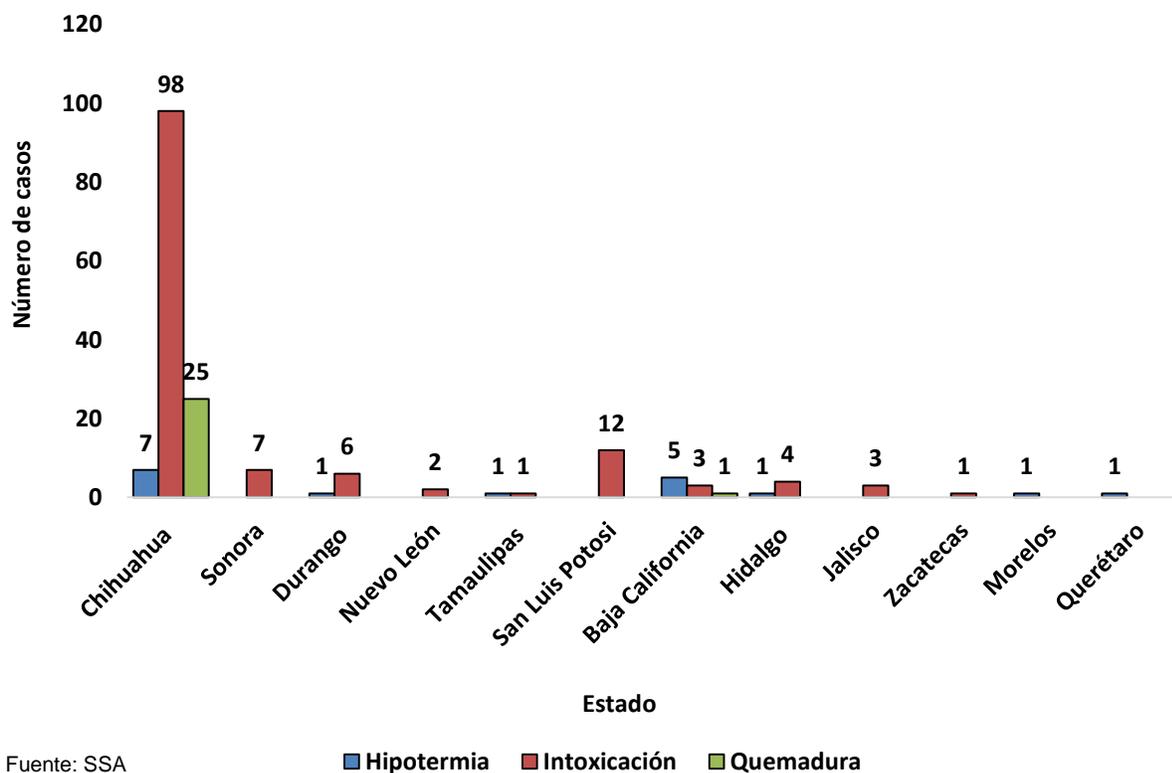


Figura 2.140. Atención a la salud a causa de las bajas temperaturas, por entidad, en 2019

La mayoría de las defunciones por bajas temperaturas ocurre en los sectores más vulnerables de la población. Son las personas en situación de calle, en pobreza extrema, los adultos mayores y los niños quienes se encuentran más susceptibles de sufrir los efectos de las temperaturas bajas.

Heladas

Las heladas severas que ocurrieron durante los meses de enero y febrero afectaron a los estados de Sonora y Veracruz y generaron daños y pérdidas por 38.6 millones de pesos. Un total de 32 948 personas resultaron perjudicadas.

Altas temperaturas

De acuerdo con la CONAGUA, el periodo comprendido entre abril y junio resultó ser el más cálido. En el sur y sureste del país, para este lapso, se registraron más de 20 días con temperaturas diarias de 40.0 °C. Al sur de Veracruz y Yucatán se contabilizaron más de 30 días.

En regiones puntuales de los límites entre Jalisco y Michoacán y noroeste de Guerrero se registraron entre 30 y 50 días con temperaturas mayores o iguales a 40 °C. En la región norte de México, estas temperaturas se detectaron en los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, así como en el noreste de Chihuahua y regiones de Nuevo León y Tamaulipas.

En el periodo que va de julio a septiembre hubo registros de más de 30 días extremadamente calurosos en los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Destaca que en las tres primeras entidades mencionadas se observaron, en regiones puntuales, hasta 70 días con condiciones iguales o mayores de 40 °C.

En los dos periodos descritos, las regiones del norte de México, así como los estados de Michoacán y Guerrero fueron los que contaron el mayor número de días con temperaturas iguales o superiores a 40 °C. (Véase la figura 2.141)

Entre julio y septiembre, es decir, en verano, con el establecimiento de la temporada de lluvias, las regiones con temperatura máxima que sobrepase este umbral (esto es 40 °C) se concentran en los estados del norte, sur y sureste, en los cuales tienden a disminuir considerablemente los reportes con temperaturas máximas iguales o por arriba de 40.0 °C. (Véase la figura 2.142)

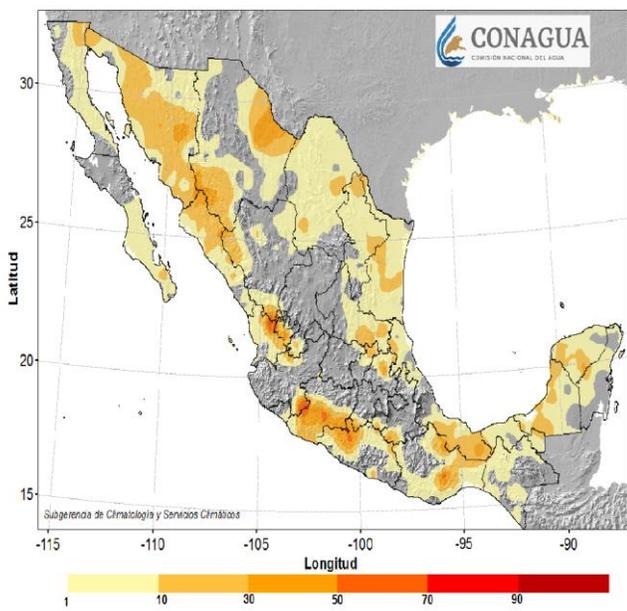


Figura 2.141. Frecuencia del número de días cálidos (temperatura diaria mayor o igual a 40°C) en la temporada abril-junio. Fuente: CONAGUA

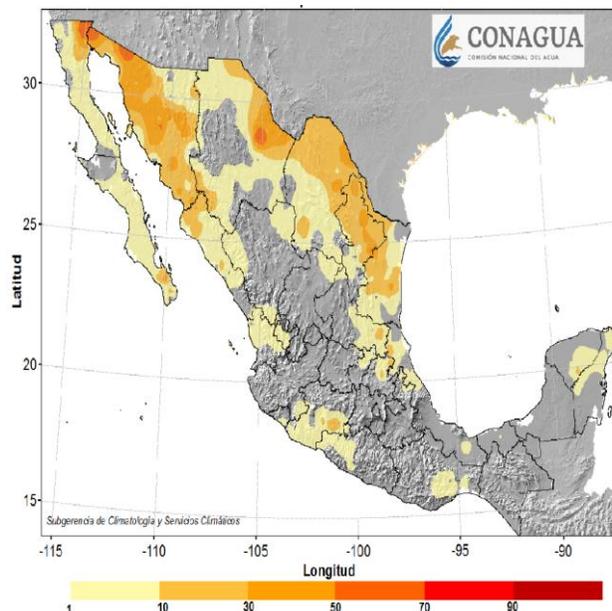


Figura 2.142. Frecuencia del número de días cálidos (temperatura diaria mayor o igual a 40°C) en la temporada julio a septiembre. Fuente: CONAGUA

El golpe de calor ocurre cuando el cuerpo no puede enfriarse por sí mismo por medio del sudor. Si el cuerpo no regula su temperatura se puede presentar una serie de síntomas: elevación de la temperatura corporal superior a 40 °C, piel seca y congestionada, dolor de cabeza, náuseas, sed, cansancio, convulsiones y pérdida de conciencia. En caso extremo, esta situación puede llevar a estado de coma o muerte. Los grupos de mayor riesgo a este fenómeno son niñas y niños menores de cinco años, personas con enfermedades crónicas y trabajadoras y trabajadores agrícolas.

La Secretaría de Salud reportó, por lo menos, 44 decesos debido a golpes de calor ocasionados por las altas temperaturas. Baja California fue la entidad con mayor número de muertes por esta causa (13), seguida de Sonora, con 10 decesos.

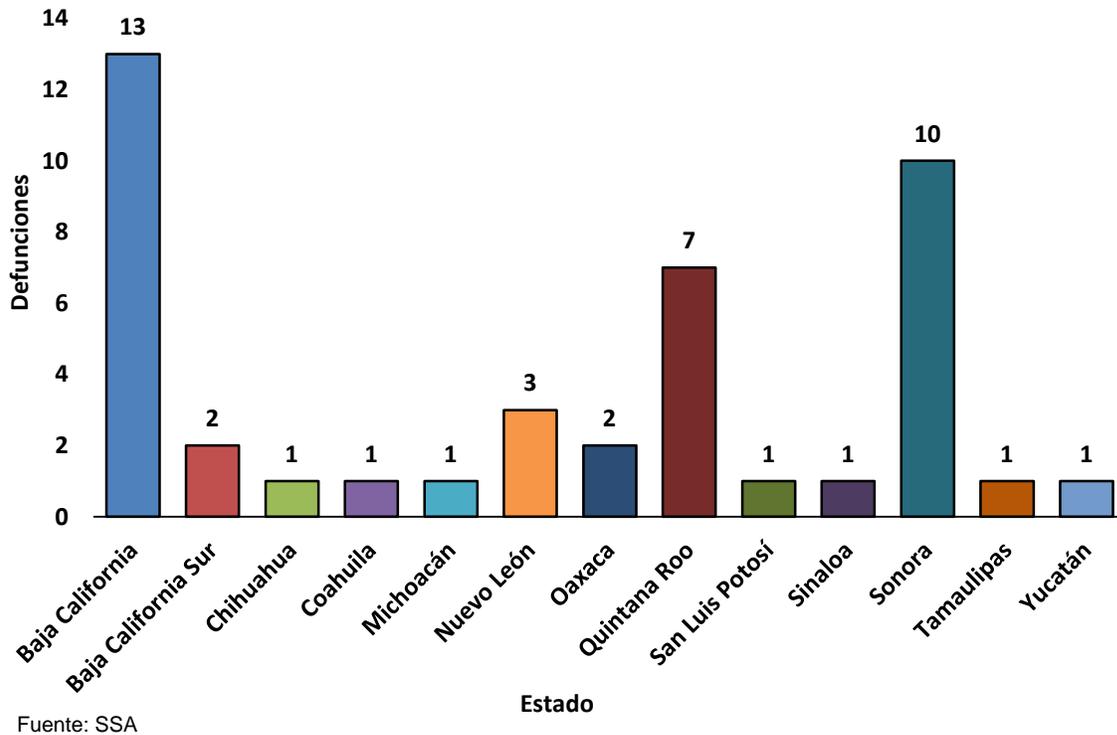


Figura 2.143. Decesos causados por altas temperaturas en 2019

A lo largo del año se reportaron 838 consultas médicas relacionadas con las altas temperaturas. En 488 de ellas se atendió el agotamiento por calor, en 355 el golpe de calor y en 15 las quemaduras de sol.

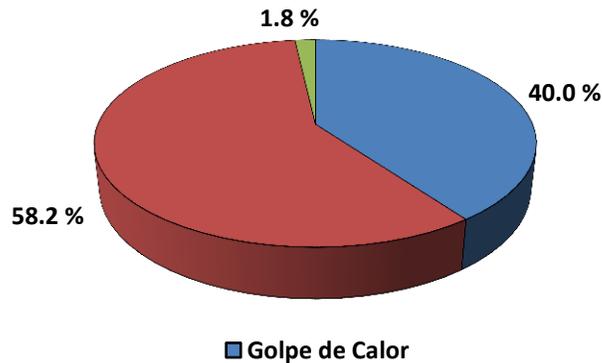


Figura 2.144. Distribución porcentual de los casos clínicos registrados a causa de las altas temperaturas

Entre las entidades con mayor número de consultas a causa de las altas temperaturas se encontró Sonora, que históricamente ha registrado el mayor número de decesos por golpe de calor en el país. En 2019 se registraron, en esta entidad, 271 casos de agotamiento por calor y 56 casos de golpe de calor. Por su parte, Tabasco registró 62 casos de golpe de calor y agotamiento por calor, seguido de Baja California y Veracruz con 56 casos clínicos cada uno. (Véase la figura 2.145)

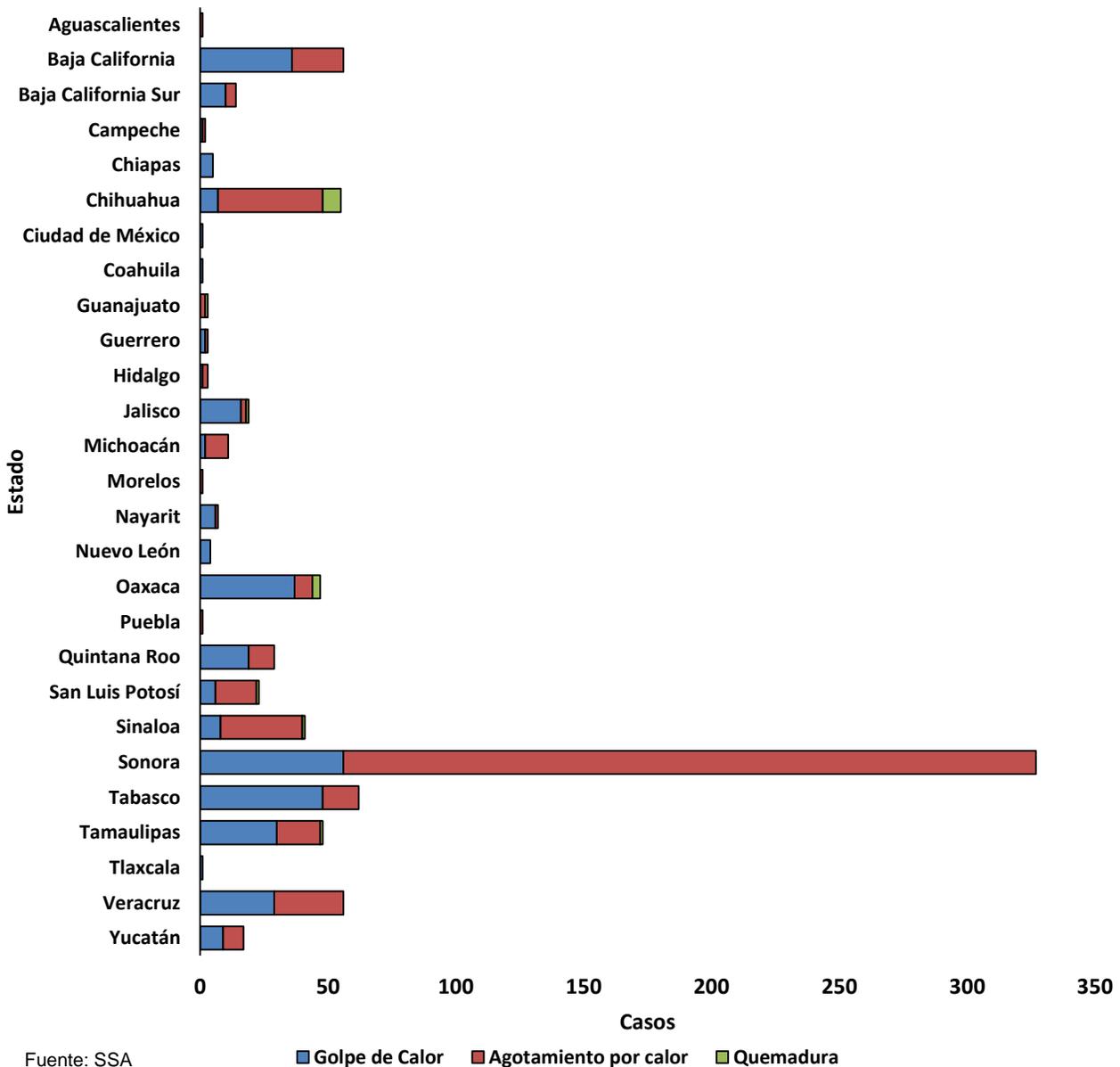


Figura 2.145. Distribución de casos por altas temperaturas por entidad federativa

Para evitar golpe de calor, agotamiento físico y quemaduras por el sol, Protección Civil realizó recomendaciones como evitar asolearse entre las 11 am y las 4 pm, vestir ropa suelta de colores claros y manga larga, evitar realizar actividades físicas intensas bajo el sol, tomar agua a pesar de no sentir sed, consumir alimentos frescos (frutas y verduras), permanecer en la sombra y en lugares frescos, usar protector solar (mínimo F15), utilizar lentes de sol, gorra o sombrero, y evitar el consumo de bebidas alcohólicas. (Véase la figura 2.146)



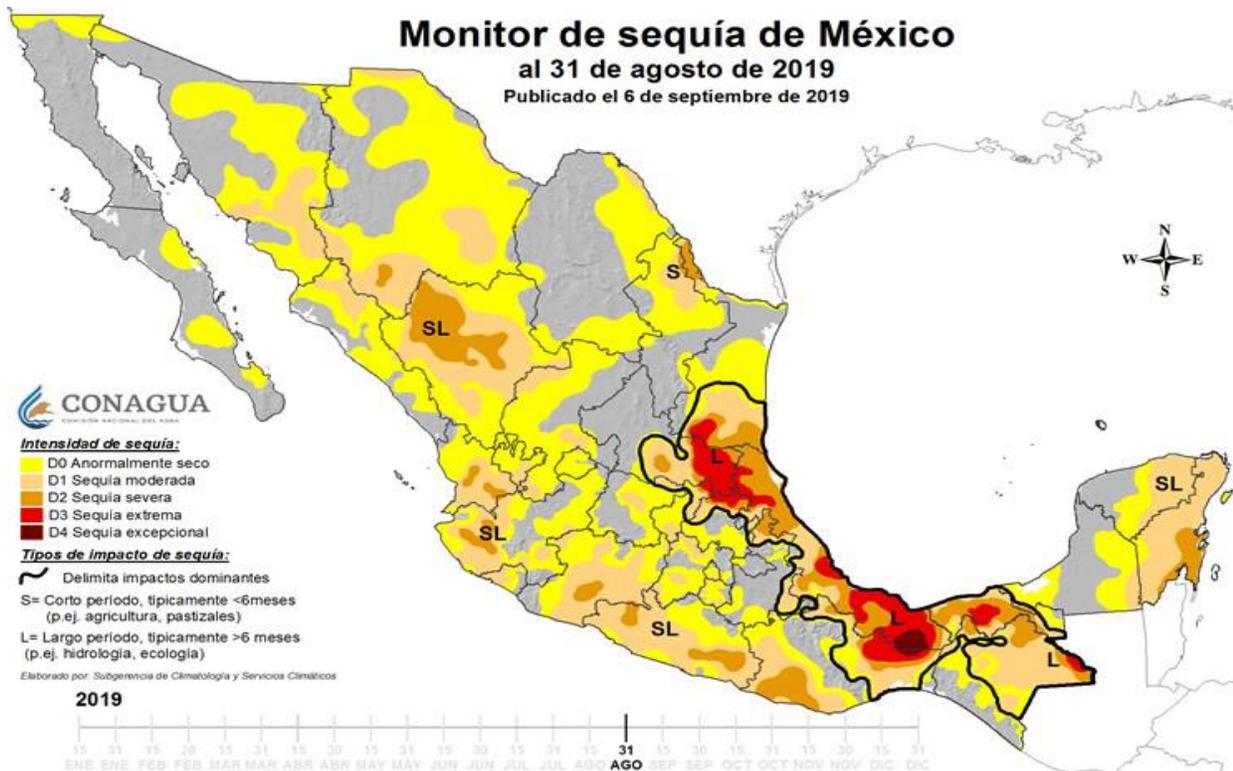
Fuente: Coordinación Nacional de Protección Civil

Figura 2.146. Campaña de acciones de prevención ante altas temperaturas

Sequía

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, en el verano de 2019 hubo una sequía en los estados ubicados en la vertiente del golfo de México. A nivel nacional, en este año, el mayor porcentaje de área con sequía de moderada a excepcional fue de 31.4 % y se registró el 15 de agosto, mientras que el menor porcentaje de estas categorías de sequía se observó a inicios del año y fue de 6.5 %.

El trimestre de junio a agosto se clasificó como el tercero más seco. Durante este periodo, ningún ciclón tropical ingresó en territorio nacional, lo que propició que durante el mes de agosto y la primera mitad del mes de septiembre se desarrollaran condiciones de sequía excepcional en el sur de Veracruz y en la región de Las Huastecas, zonas que más afectó la sequía en 2019. (Véase la figura 2.147)



Fuente: Monitor de Sequía en México. Servicio Meteorológico Nacional-CONAGUA

Figura 2.147. Monitor de Sequía en México al 31 de agosto de 2019

La sequía, durante el año de 2019, afectó principalmente a San Luis Potosí y a Veracruz, entidades que se registraron, por primera vez, dentro de las estadísticas del Monitor de Sequía (2003-2019), en la categoría de sequía excepcional. En Veracruz, durante el verano, se registraron las mayores intensidades de sequía, así como la mayor persistencia y superficie afectada por este fenómeno.

En los primeros meses del año, aunado a las altas temperaturas, San Luis Potosí sufrió una de las peores sequías de los últimos 20 años, según registros del Sistema Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), debido a que el promedio de precipitaciones pluviales en los primeros cuatro meses del año fue de 33.5 milímetros (mm), el más bajo registrado por el SMN desde 1999, cuando el promedio de lluvias fue de 32.6 mm, lo que representa una caída de más de 50 % de las precipitaciones pluviales considerando que, con base en los datos del SMN, las lluvias promedio registradas entre enero y abril de los últimos 20 años es de 77.3 mm en 2019.

A consecuencia de la sequía ocurrida entre los meses de enero y mayo, en 45 municipios del estado de San Luis Potosí hubo perjuicios en activos

productivos elegibles de productores agropecuarios del medio rural de bajos ingresos quienes no cuentan con ningún tipo de aseguramiento, sea público o privado, agropecuario. Debido a las afectaciones, se solicitó la declaratoria de desastre en el sector agrícola, pecuario, acuícola y pesquero para apoyar a los municipios afectados. El CENAPRED estimó que resultaron afectadas 164 562 hectáreas de diferentes cultivos y que el monto de las afectaciones ascendió a 1134.3 millones de pesos.

De igual manera, a consecuencia de la sequía ocurrida entre los meses de mayo y agosto de 2019, se afectaron los activos productivos elegibles de productores agropecuarios del medio rural de bajos ingresos, que tampoco cuentan con algún tipo de aseguramiento agropecuario, público o privado en los 39 municipios de Durango (véase la figura 2.148). El CENAPRED estimó que resultaron dañadas 1616 hectáreas de diferentes cultivos y que el monto por estas afectaciones ascendió a 27.6 millones de pesos.



Foto: Saúl Maldonado Valdez, *La Jornada*
Figura 2.148. Sequía en el estado de Durango

En Veracruz, a causa de las sequías ocurridas entre mayo de 2018 a abril de 2019 se apoyó a través del FONDEN con obras de infraestructura por 7.5 millones de pesos. Además, 68 municipios se declararon en desastre debido a la sequía que duró del primero de mayo al 30 de noviembre, con el fin de acceder a recursos del FONDEN por 21.9 millones de pesos para atender la situación con obras de infraestructura.



Fuente: espejosdelpoder.com

Figura 2.149. Cultivo afectado por la sequía.

En Sonora, en el mes de noviembre, debido a la sequía se declaró en desastre natural en el sector agropecuario a 10 municipios por la pérdida de 3958 ha de cultivo siniestrado, ocasionando daños y pérdidas en el sector por 482.4 millones de pesos.

En total, en 2019 la sequía perjudicó 170 136 hectáreas y se estimaron daños y pérdidas por 1674.5 millones de pesos, convirtiendo a este fenómeno, en el tercero que mayores impactos representó dentro de los fenómenos hidrometeorológicos.

Otros fenómenos hidrometeorológicos

En 2019, el país fue impactado por otros fenómenos, tales como fuertes vientos y tormentas severas. Los montos generados por estos fenómenos superaron 1.2 millones de pesos, ocasionaron dos muertes y afectaron a más de 1000 personas y 17 viviendas.

Tabla 2.59. Resumen de daños y pérdidas por otros fenómenos hidrometeorológicos, según su clasificación en 2019

Fecha	Tipo de fenómeno	Estado	Municipios afectados	Descripción general de daños	Defunciones (total)	Población afectada (personas)	Viviendas dañadas totales	Afectaciones totales (pesos corrientes)
27/01/2019	Fuertes vientos	Quintana Roo	Othón P. Blanco, Bacalar	Durante la tarde noche del día 27 de enero se reportó una persona fallecida en el municipio de Bacalar y a una lesionada en la isla Holbox, debido a la caída de un espectacular derribado por las lluvias y vientos de 55 Km/h que produjo la entrada del frente frío 31.	1	2	0	0.0
12/03/2019	Fuertes vientos	Chihuahua	Guerrero, Cusihuirachi	Vientos fuertes que alcanzaron rachas de hasta 70 km/h destecharon siete viviendas de material endeble en el municipio de Guerrero y a dos en el municipio de Cusihuirachi.	0	-	9	3 465.0
08/04/2019	Tormenta severa	Veracruz	Apazapan	La caída de granizo en los municipios Alto Lucero de Gutiérrez, Emiliano Zapata, Tepetlán y Apazapan destechó parcialmente ocho viviendas, el palacio municipal y DIF de Apazapan.	0	32	8	3 080.0
17/04/2019	Tormenta severa	Coahuila	Jiménez y Zaragoza	Granizada severa	0	1 124	0	1 173 044.9
05/08/2019	Tormenta severa	México	Valle de Chalco	Derivado de las lluvias en el municipio, falleció una persona a la que le cayó un rayo, en el eje 10, a la altura del Psiquiátrico, col. Santa Catarina, municipio de Valle de Chalco.	1	1	0	0.0
Total					2	1 159	17	1 179 589.9

Fuente: CENAPRED con datos de diversas fuentes

III. FENÓMENOS GEOLÓGICOS

Cada año, en nuestro país tienen lugar una gran cantidad de fenómenos de origen geológico, cuyos efectos se aprecian en la población, en la infraestructura y en los territorios donde se suscitan. Para el periodo 2000-2019, a consecuencia de estos fenómenos se han contabilizado daños y pérdidas por más de 100 000 millones de pesos y 843 defunciones.

La evolución a lo largo del tiempo de este tipo de fenómenos no muestra grandes sobresaltos monetarios, hasta llegar al año de 2017, cuando aconteció el sismo del 19 de septiembre, evento que dejó daños y pérdidas por casi 62 100 millones de pesos en siete entidades del país. En ese año, los desembolsos para resarcir la destrucción ocasionada por los eventos geológicos alcanzaron casi 81 700 millones de pesos.

De la misma forma, las defunciones reportadas cada año muestran una evolución relativamente estable, hasta —nuevamente— 2017, año en que se cuantificaron 481 fallecimientos, de los cuales, 369 fueron consecuencia del susodicho sismo. La figura 3.1 muestra la marcha de las defunciones y de los daños y pérdidas en los últimos 10 años en todo el territorio nacional.

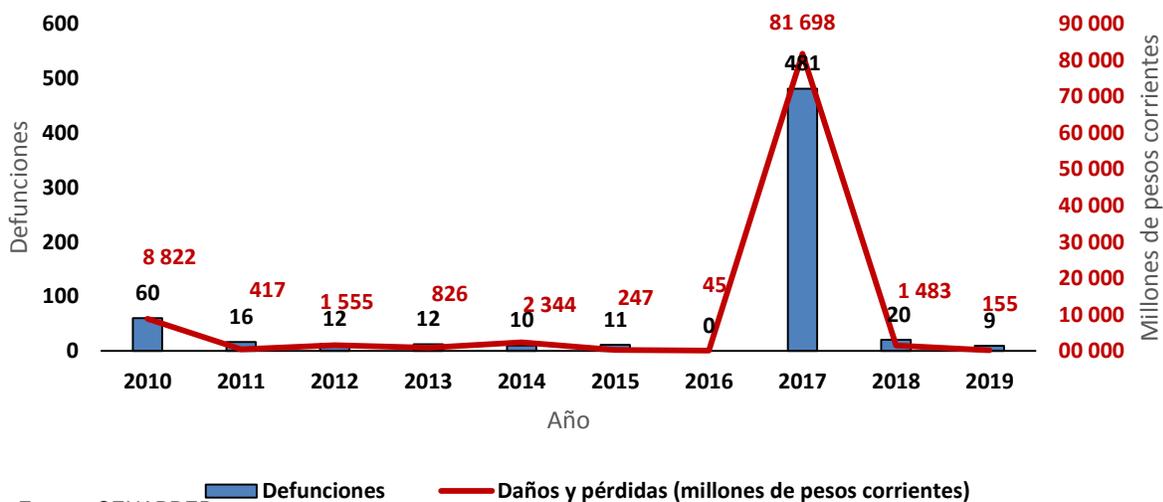


Figura 3.1. Evolución de las defunciones y de los daños y pérdidas entre 2010 y 2019

Durante 2019, los eventos de origen geológico sumaron destrozos por casi 155.4 millones de pesos, es decir, 2 % de las afectaciones totales cuantificadas durante el año. Estos eventos se dividieron, como se muestra en la figura 3.2,

en procesos de remoción en masa (PRM), sismos y agrietamientos. Debido a este tipo de eventos nueve personas perdieron la vida.

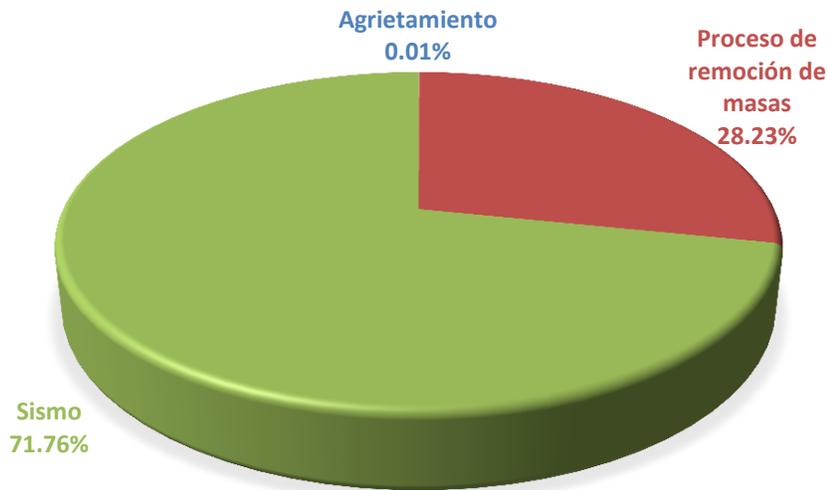
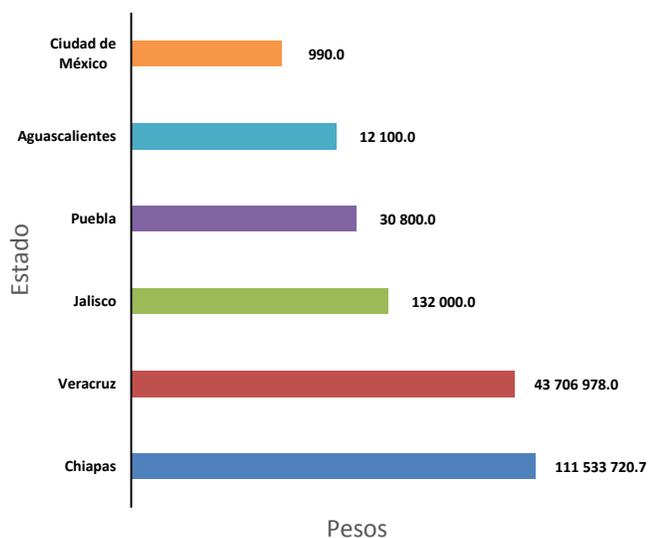


Figura 3.2. Distribución de los daños y pérdidas por tipo de fenómeno de origen geológico

Además, los fenómenos de origen geológico también dejaron afectaciones en otros ámbitos: 641 personas afectadas en su patrimonio o en su integridad física y 64 viviendas con daños de diversas magnitudes, lo mismo que 58 escuelas y seis unidades económicas.

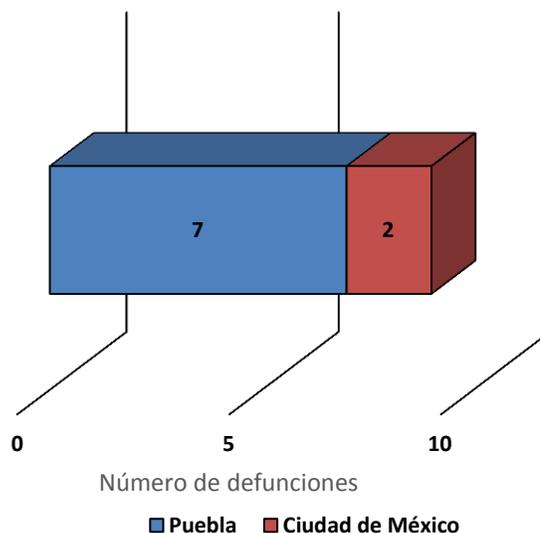
Respecto a las entidades donde se presentaron este tipo de fenómenos, fueron ocho los estados que manifestaron algún tipo de afectación. Chiapas, el más afectado de ellos, contabilizó más de 111 millones de pesos en destrozos, 202 personas afectadas, 50 viviendas derruidas, 58 escuelas perjudicadas y seis unidades económicas con destrozos. Por su parte, Veracruz reportó daños y pérdidas por un valor cercano a los 43.7 millones de pesos, 272 personas afectadas y 5 viviendas dañadas.

En relación con las defunciones, siete personas fenecieron en Puebla debido a un proceso de remoción en masa (PRM), específicamente, al deslave de un cerro que cayó sobre el techo de una vivienda. Asimismo, dos individuos perdieron la vida en Ciudad de México, también a causa de un PRM. Respecto a los detalles de la información económica y las defunciones, las figuras 3.3 y 3.4 muestran los estados afectados durante 2019 en los aspectos anteriormente tratados.



Fuente: CENAPRED

Figura 3.3. Daños y pérdidas totales por estado durante 2019 originadas por fenómenos de origen geológico



Fuente: CENAPRED

Figura 3.4. Defunciones causadas por fenómenos de origen geológico por entidad durante 2019

Sismos

Dentro de los fenómenos de origen geológico, los sismos son el tipo de fenómeno que más estragos causa en la población, en sus bienes y en la infraestructura del país. En el año 2019, el valor de los daños y pérdidas originados por sismos representaron 71.76 % del monto total de las afectaciones generadas por los fenómenos de origen geológico.

En el estado de Chiapas, el día 1 de febrero, ocurrió un sismo con magnitud 6.5, localizado a 37 kilómetros al suroeste de Ciudad Hidalgo, según informó el Centro Nacional de Comunicación y Operación (CENACOM). De acuerdo con cifras del FONDEN, los daños ocasionados por este evento llegaron casi a 111.5 millones de pesos. Se reportaron 197 personas afectadas, 49 viviendas con distintos grados de afectaciones, 58 instalaciones educativas con destrozos diversos y seis negocios dañados. Afortunadamente, ninguna persona falleció.

Procesos de remoción en masa, hundimientos y agrietamientos

Estos fenómenos, en conjunto, dejaron un saldo de nueve defunciones y afectaciones por más de 42.3 millones de pesos. Los PRM ocasionaron destrozos por un valor cercano a 42.2 millones de pesos, que representan 65.8 % de los daños y pérdidas totales ocasionados por todos los fenómenos que se presentaron en el año. Los agrietamientos, en cambio, apenas dejaron destrozos por 166 100 pesos, con 28 personas afectadas y siete viviendas destrozadas. Los hundimientos fueron el fenómeno menos lesivo en la categoría: presentaron apenas dos eventos en el territorio nacional y su saldo fue de solamente 30 personas afectadas, sin víctimas mortales ni daños económicos.

A manera de resumen final, en la tabla 3.1 se muestra la información detallada y completa de todos los campos mencionados en este apartado para el año 2019, así como de todos los daños a la infraestructura y todos los daños a la población.

Tabla 3.1. Resumen de los efectos de los fenómenos de origen geológico por estado y por tipo de fenómeno en México durante el 2019

Tipo de fenómeno	Defunciones	Población afectada	Viviendas dañadas	Escuelas dañadas	Unidades económicas afectadas	Daños y pérdidas (pesos corrientes)
Procesos de remoción en masa	9	386	8	0	0	43 870 768.0
Sismo	0	197	49	58	6	111 533 720.7
Agrietamiento	0	28	7	0	0	12 100.0
Hundimiento	0	30	0	0	0	0.0
Total	9	641	64	58	6	155 416 588.7
Veracruz	0	272	5	0	0	43 706 978.0
Chiapas	0	202	50	58	6	111 533 720.7
México	0	20	5	0	0	0.0
Jalisco	0	34	1	0	0	132 000.0
Aguascalientes	0	8	2	0	0	12 100.0
Ciudad de México	2	33	0	0	0	990.0
Baja California	0	54	0	0	0	0.0
Puebla	7	18	1	0	0	30 800.0
Total	9	641	64	58	6	155 416 588.7

Fuente: CENAPRED con información de FONDEN y CENACOM

IV. FENÓMENOS QUÍMICOS

Los desastres ocasionados por fenómenos químicos, también llamados fenómenos antrópicos, son la consecuencia de la interacción del hombre con sustancias y productos químicos que, al no ser tratados de manera adecuada bajo los lineamientos estipulados para su manejo y uso, traen consecuencias económicas importantes y cobran la vida de muchas personas.

A lo largo de los últimos 10 años, los fenómenos químicos ocupan el tercer lugar en la generación de defunciones, daños y pérdidas. Para el periodo 2010-2019 se contabilizaron 719 personas fallecidas y cerca de 13 900 millones de pesos en daños y pérdidas como consecuencia de los accidentes antrópicos.

La figura 4.1 muestra la evolución de las defunciones y los daños y las pérdidas. En ella se puede observar que hay una tendencia creciente en ambas variables, lo que indica que los accidentes químicos tienen un costo cada vez más elevado y son más letales.

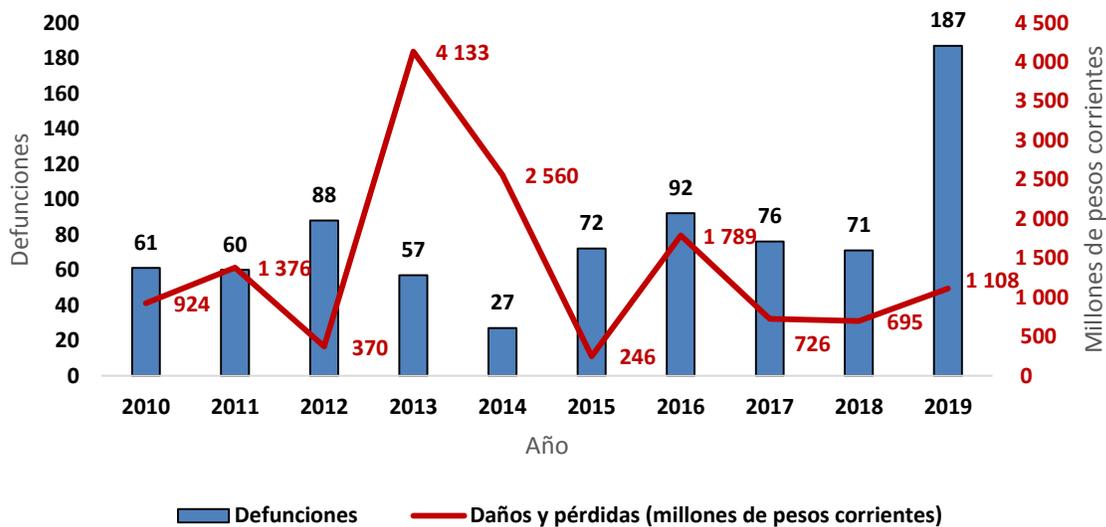
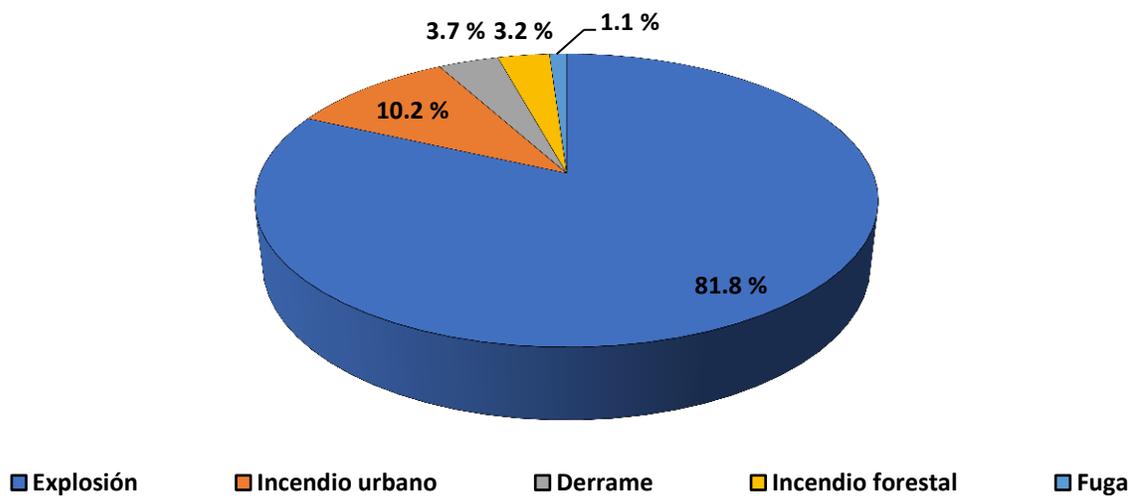


Figura 4.1. Evolución de las defunciones, daños y pérdidas originadas por fenómenos químicos durante 2010-2019

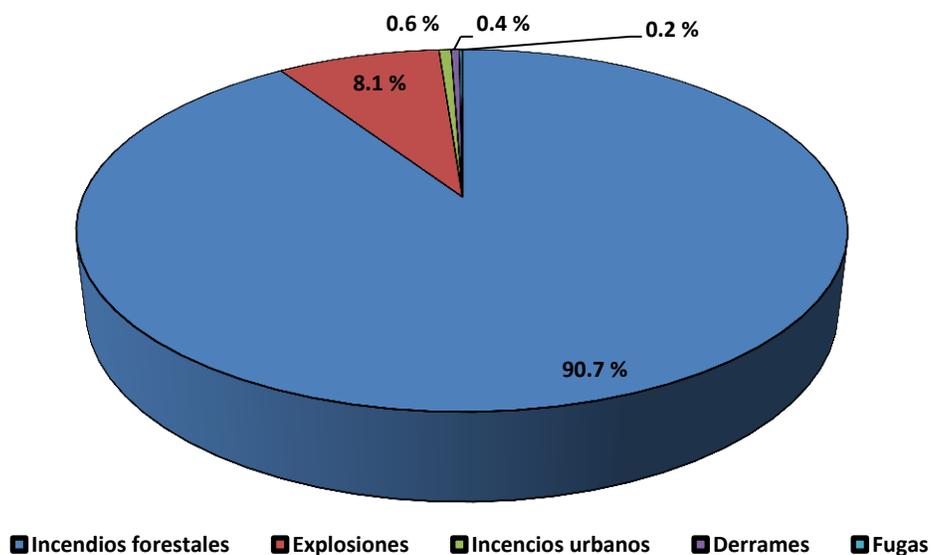
En 2019, los accidentes y desastres ocasionados por fenómenos químicos ocuparon la segunda posición en defunciones y en daños y pérdidas. Respecto a las primeras, se registraron 187 personas fallecidas, mientras tanto, los daños y pérdidas rebasaron 1108 millones de pesos, lo cual supone 10.5 % de los daños y pérdidas totales que se reportaron durante ese año.

En cuanto a las defunciones, divididas en cinco tipos de fenómeno químico, las explosiones acapararon 81.8 % de las muertes. Respecto a los daños y pérdidas repartidas en seis diferentes tipos de fenómeno, los incendios forestales fueron los que sobresalieron, al acumular 90.5 % del valor de los destrozos totales por accidentes químicos. En las figuras 4.2 y 4.3 se pueden ver toda la información al respecto.



Fuente: CENAPRED

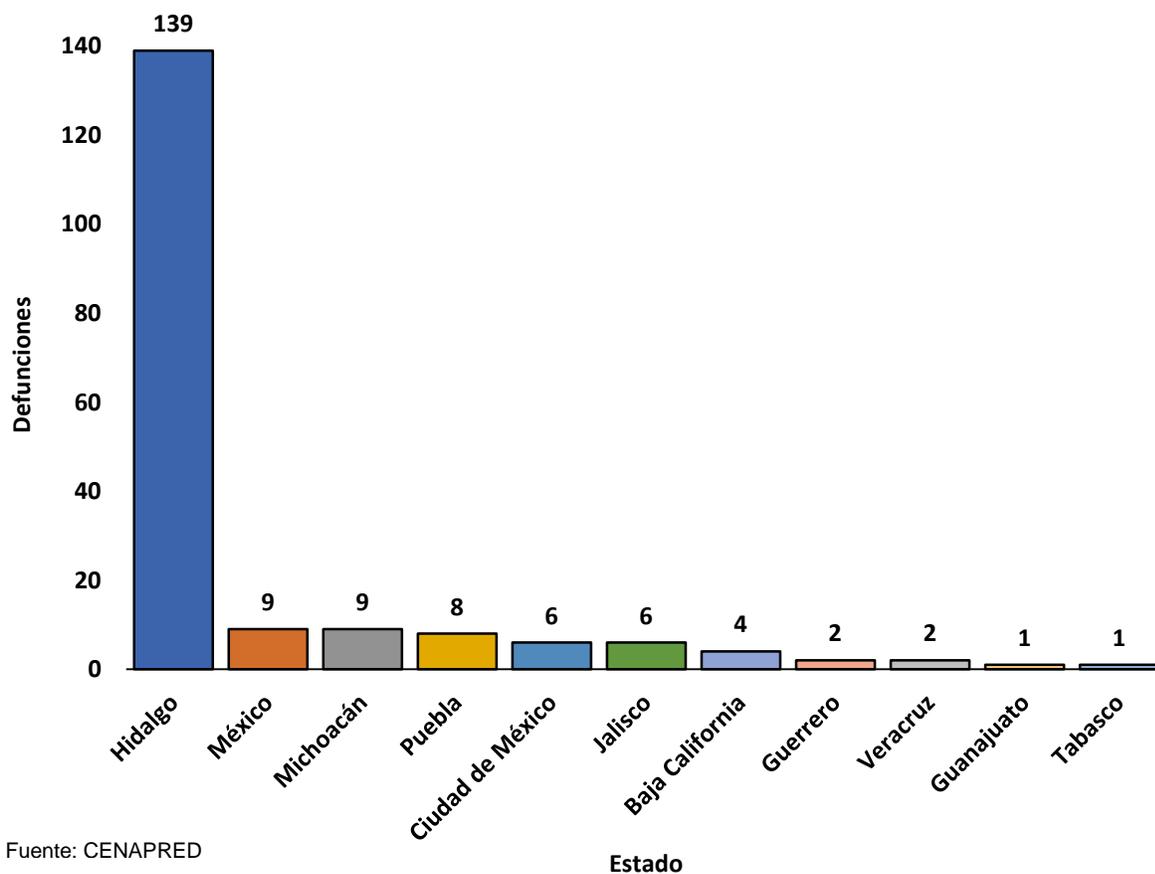
Figura 4.2. Participación en las defunciones por tipo de fenómeno



Fuente: CENAPRED

Figura 4.3. Porcentaje de los daños y pérdidas por tipo de fenómeno

Los efectos de los fenómenos químicos estuvieron presentes en las 32 entidades federativas del país. De los once estados que contabilizaron las 187 defunciones, Hidalgo encabezó la lista con 139 personas fallecidas a causa de explosiones, una de las cuales fue el evento acontecido en Tlahuelilpan, Hidalgo, y sobre el cual se profundizará más adelante. La figura 4.4 presenta la distribución por entidad federativa de las defunciones ocasionadas por fenómenos químicos.



Fuente: CENAPRED

Figura 4.4. Distribución por entidad federativa de las defunciones originadas por fenómenos químicos en el país

Por otra parte, los daños y pérdidas se repartieron entre cada uno de los 32 estados del país. Oaxaca fue la entidad más lacerada: acumuló afectaciones por un valor de 113 millones de pesos. En la figura 4.5 se aprecia cómo se repartieron 1108 millones de pesos de daños y pérdidas entre los estados de la República Mexicana.

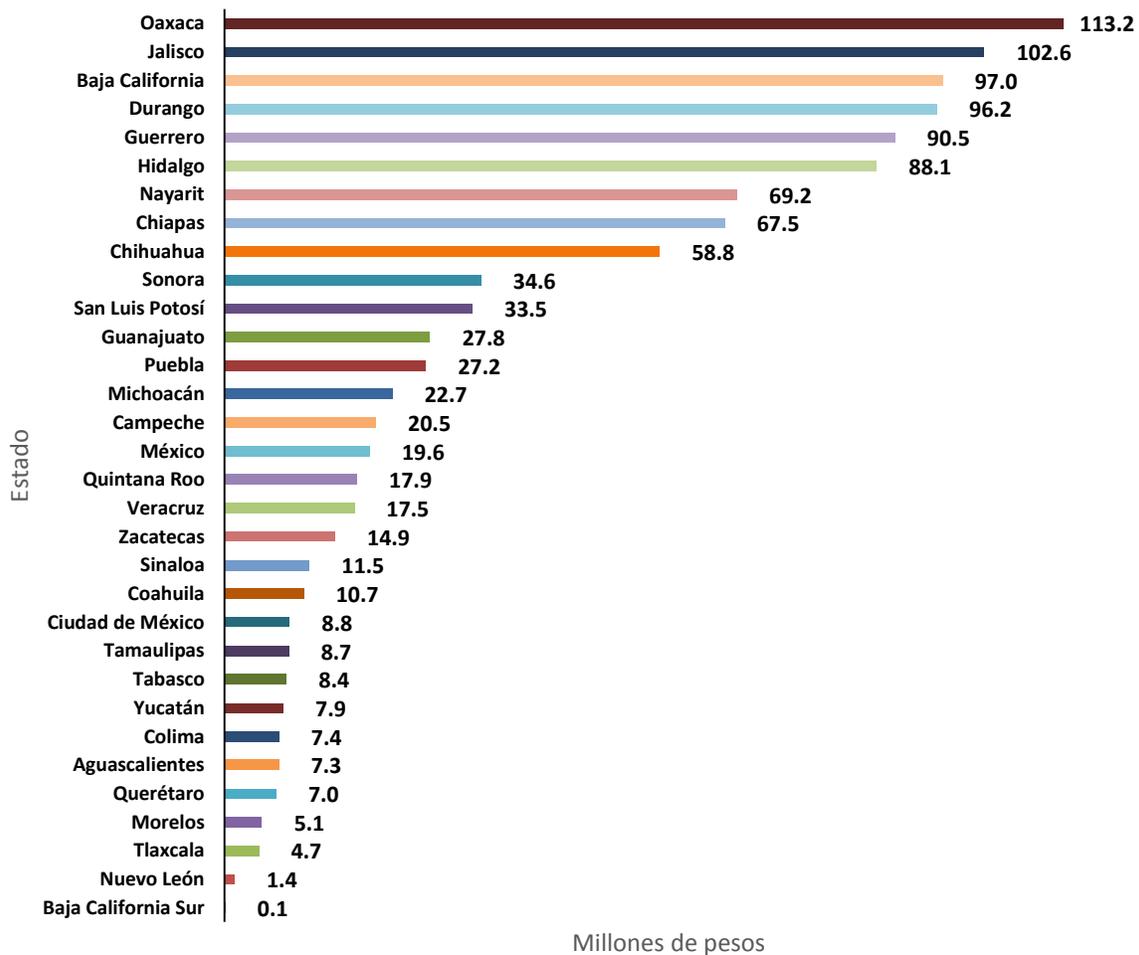


Figura 4.5. Valor de los daños y pérdidas ocasionados por fenómenos químicos por entidad federativa en 2019

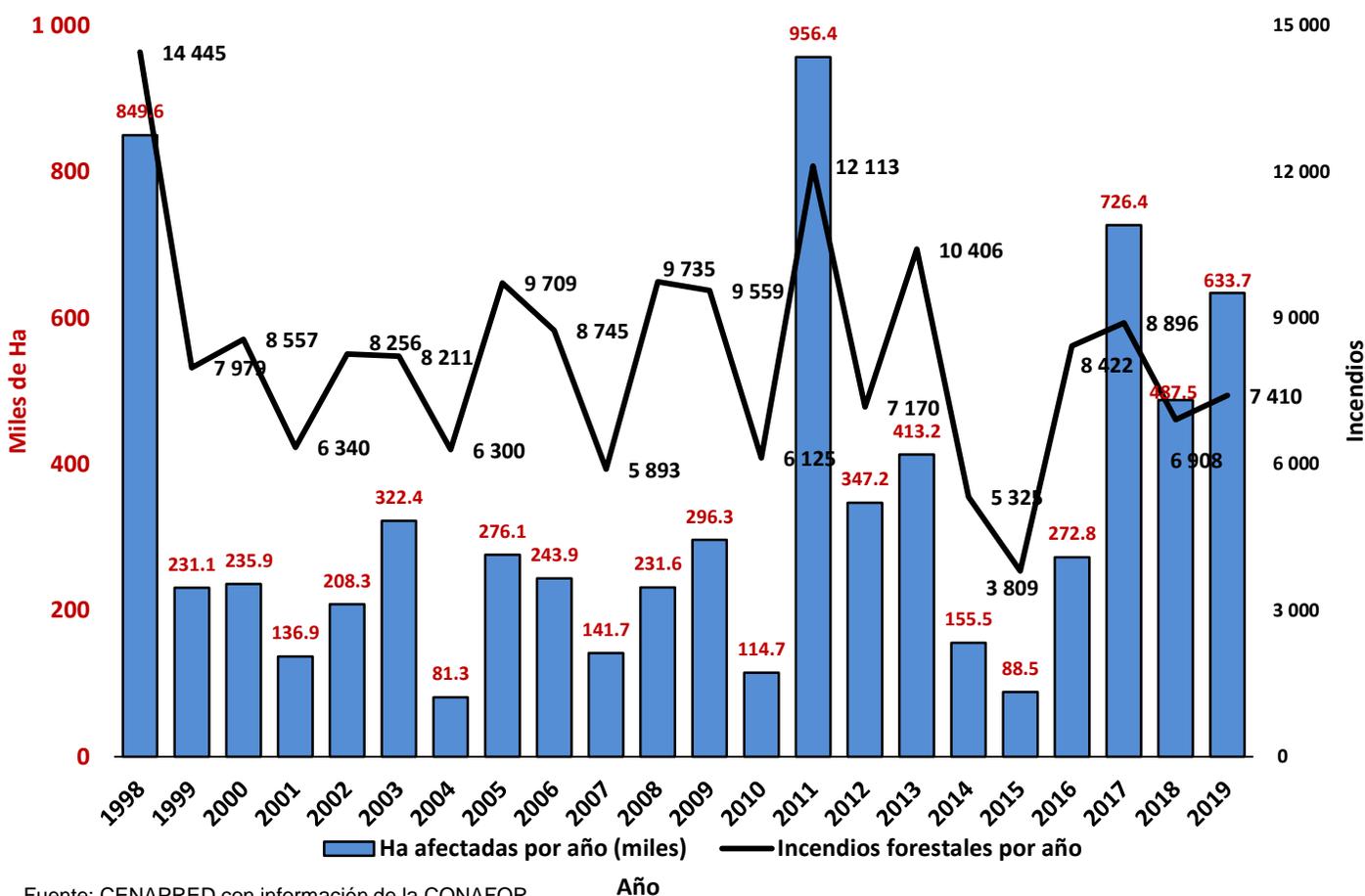
Aparte de las afectaciones mencionadas, cabe destacar que los accidentes químicos afectaron a poco más de medio millón de personas en 24 estados. Guerrero fue la entidad que mayor número de individuos perjudicados reportó (241 712), mientras que Zacatecas sólo registró uno.

En cuanto a la infraestructura, los fenómenos químicos afectaron 261 viviendas ubicadas en 14 entidades del país. Los incendios forestales dañaron 129 viviendas hechas de materiales endebles; los incendios urbanos, 119; las explosiones, 12 y las fugas, una sola. Además, hay que mencionar que sólo

que se reportaron una escuela perjudicada por una explosión y dos unidades de salud con afectaciones causadas por dos incendios urbanos.

El ámbito de los fenómenos químicos estuvo marcado por los incendios forestales registrados en el territorio nacional durante 2019. Se contabilizaron 7410 eventos de este tipo, cantidad que representa un incremento de 7 % respecto a 2018, así como una disminución de 10 % respecto al promedio de los últimos 21 años. La superficie afectada fue de 633 700 ha incineradas, lo que supone un incremento de 30 % con relación a 2018 y un aumento de 95.2 % respecto al promedio de 21 años anteriores. Esta información indica que, mientras la tendencia de los incendios forestales va a la baja, la de las hectáreas quemadas aumenta. Podría decirse que los incendios forestales, si bien son cada vez menos, resultan más devastadores.

La figura 4.6 representa la evolución de los incendios forestales en los últimos 22 años.



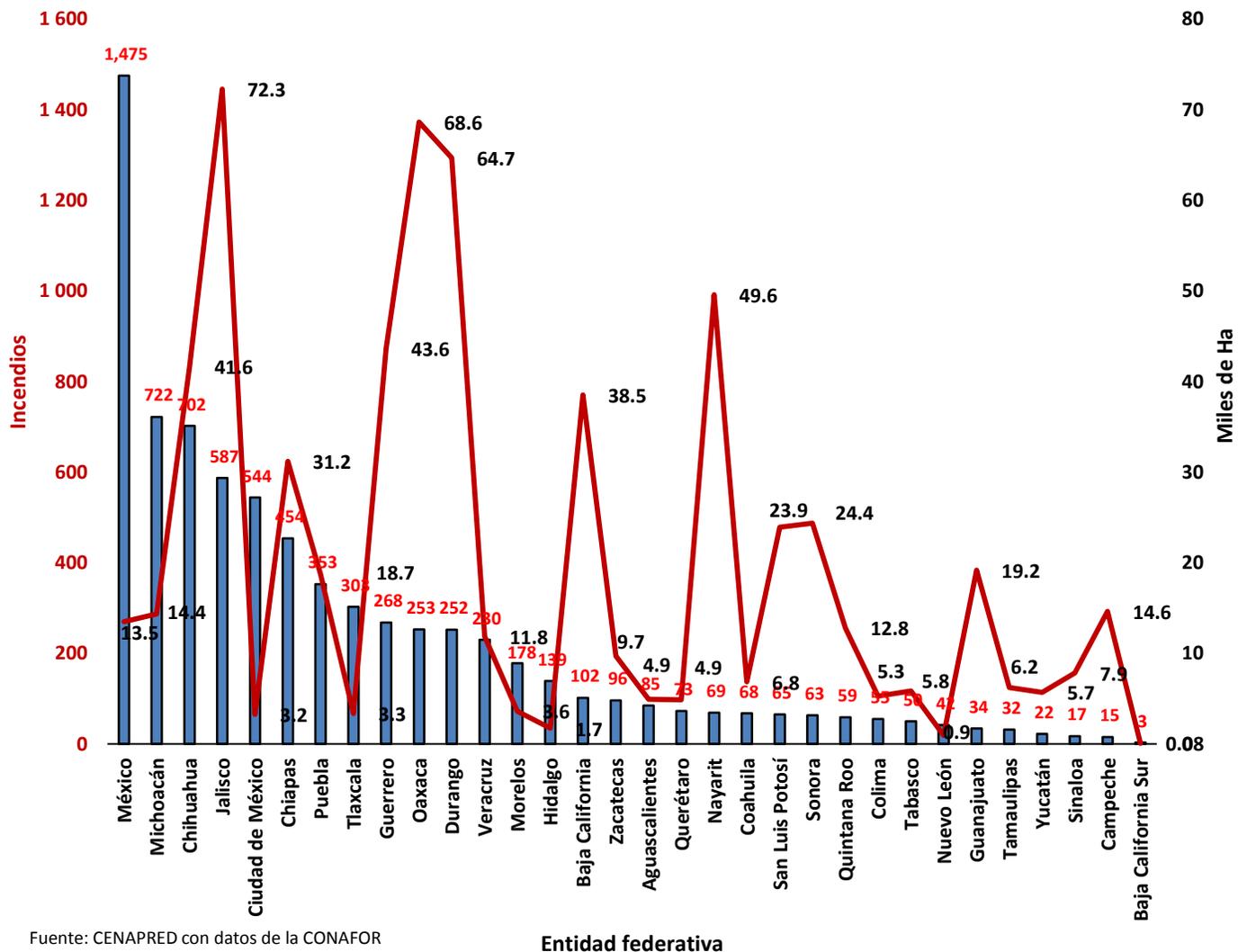
Fuente: CENAPRED con información de la CONAFOR

Figura 4.6. Evolución del número de incendios forestales que año tras año se registran en el país y la cantidad de ha afectadas periodo 1998-2019

Las zonas afectadas comprenden diferentes tipos de suelo y diferente flora y fauna sobre las que es muy complicado llevar un registro detallado. La flora encontrada de manera recurrente en los espacios afectados por los incendios forestales es de tres tipos: herbáceo, que en 2019 representa 66.9 % de los territorios afectados; arbóreo, que conjunta 4.9 % de la flora incinerada en este año; y arbustivo, que completa el restante 28.2 % de las hectáreas quemadas durante este año.

Jalisco, que registró 587 incendios forestales, fue la entidad con la mayor extensión territorial incinerada debido a este tipo de fenómeno: tuvo 11.4 % de la superficie total arrasada durante 2019 en el país. Lo opuesto ocurrió con Baja California Sur, entidad que, con sólo tres incendios forestales en su territorio, acumuló menos de 0.01 % de las hectáreas totales afectadas en el año.

La figura 4.7 presenta, por estado, el número de incendios forestales y la cantidad de hectáreas quemadas. Llama la atención el hecho de que, a simple vista, no se aprecia una correlación estrecha entre el número de incendios y las hectáreas afectadas, salvo en el caso de algunas entidades. Un análisis más profundo de las características de cada evento y sus condiciones podría establecer qué factores inciden para que esta situación se presente.



Fuente: CENAPRED con datos de la CONAFOR

Figura 4.7. Número de incendios forestales y hectáreas incineradas por entidad federativa

Los incendios forestales provocaron daños y pérdidas por más de 1004.9 millones de pesos, que representan 90.7 % del total de las afectaciones ocasionadas por los fenómenos químicos. Además de esto, produjeron la muerte de seis personas: dos en Guerrero y cuatro en Baja California.

Respecto a las entidades, y en relación con el número de hectáreas afectadas, el estado de Oaxaca fue el territorio que reportó el mayor monto en daños y pérdidas con 113.2 millones de pesos, que representan 11.2 % del valor total de las afectaciones originadas por los incendios forestales en 2019. En contraparte, la entidad menos afectada fue Baja California Sur, con más de 108 925 pesos, que significan 0.01 % de los daños y pérdidas totales.

En la figura 4.8. se observa el costo los daños y pérdidas por estado

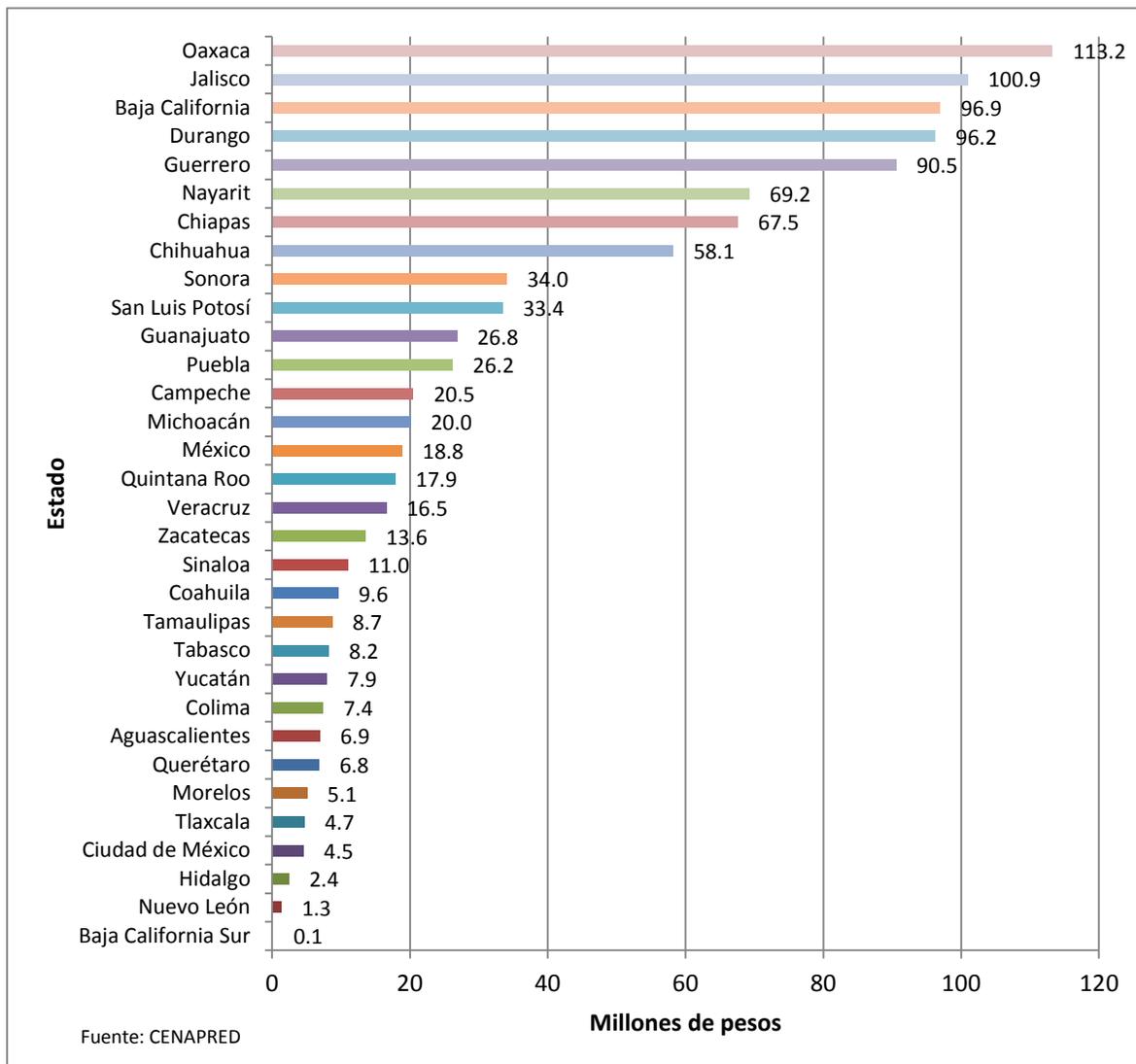


Figura 4.8. Daños y pérdidas totales, por entidad federativa, generadas por incendios forestales durante 2019

Por último, 469 183 personas resultaron afectadas por este tipo de fenómeno. Además, 129 casas de un asentamiento irregular presentaron daños en infraestructura y enseres. Se debe aclarar que dichos inmuebles estaban contruidos con materiales endebles, principalmente, madera y láminas de cartón, lo que facilitó que el incendio se propagara.

Incendios urbanos

En 2019 los incendios urbanos fueron la tercera causa de daños y pérdidas dentro de los fenómenos químicos, al agrupar 0.6 % del valor de las afectaciones. En lo que respecta a las defunciones, contribuyeron con 10.2 % de los 187 fallecimientos por fenómenos antrópicos que se registraron este año.

Las figuras 4.10 y 4.11 muestran la distribución de los daños y pérdidas, así como la de las defunciones por entidad federativa.

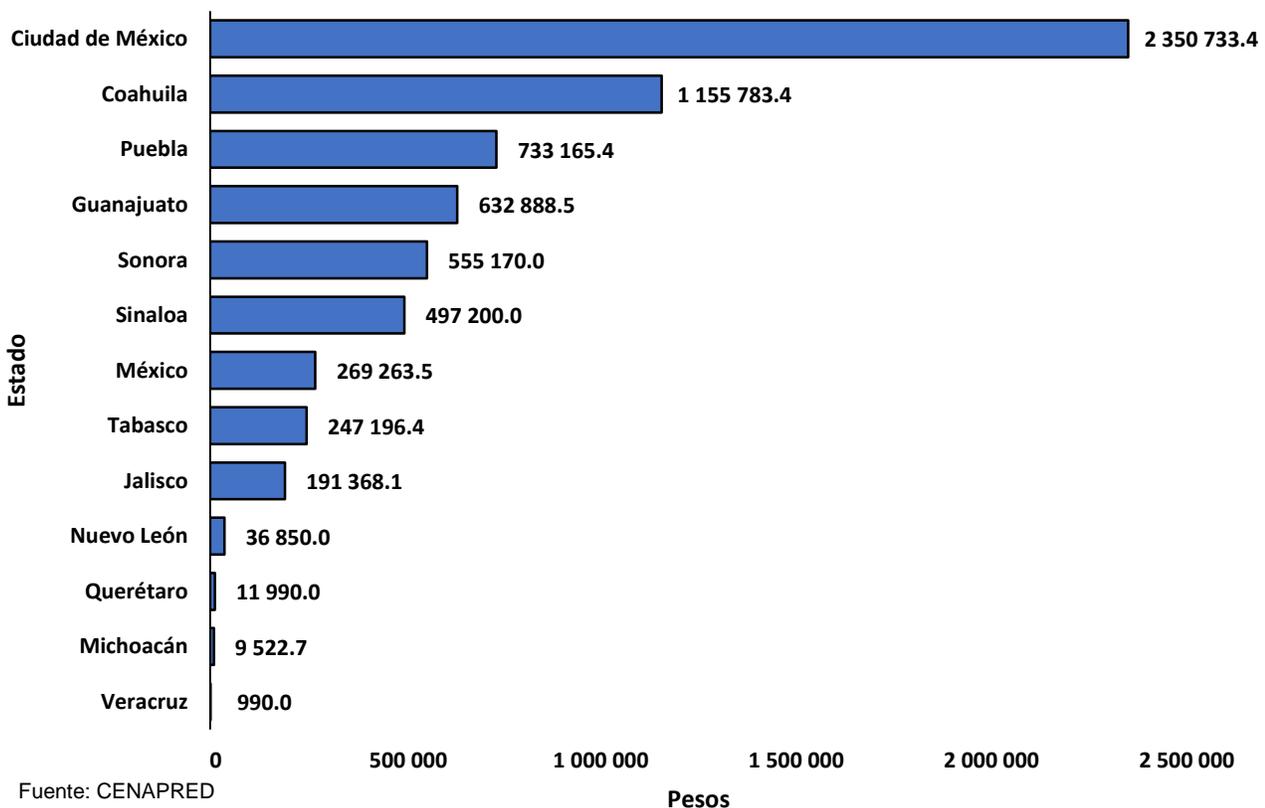
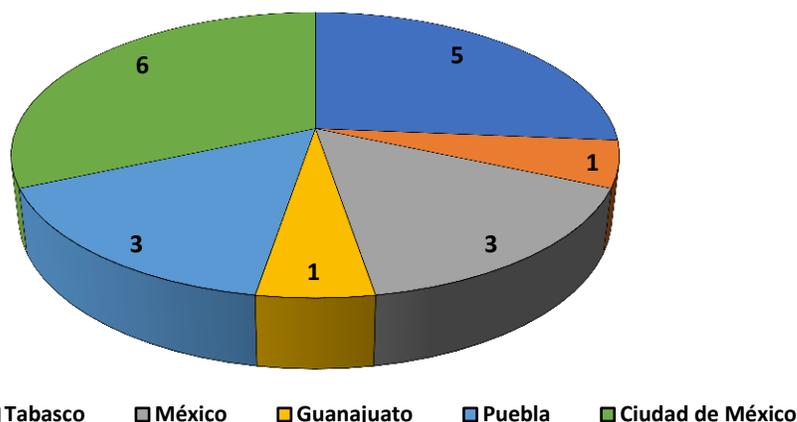


Figura 4.9. Daños y pérdidas totales por entidad federativa generadas por los incendios urbanos durante 2019



Fuente: CENAPRED

Figura 4.10. Defunciones por entidad federativa generadas por incendios urbanos en 2019

Este año, los incendios urbanos afectaron 45.6 % del total de los inmuebles involucrados en accidentes químicos, menos de los que dañaron los incendios forestales. Esto se debe a que, como se mencionó, hubo un momento en que las llamas de los incendios forestales se propagaron por varias casas construidas con materiales sumamente inflamables (madera y láminas de cartón). Aun así, el peso de los incendios urbanos en el monto de los daños y pérdidas fue mayor que el de los forestales. Por último, los incendios urbanos afectaron, a 17 258 personas durante 2019, que representan 3.4 % del total dentro de los fenómenos químicos, cantidad que los ubica en el segundo lugar en la categoría de individuos perjudicados, sólo detrás de los incendios forestales. Asimismo, los incendios urbanos provocaron afectaciones en dos unidades de salud, así como en 808 unidades económicas, de las que 791 fueron los locales involucrados en el incendio de los mercados San Cosme y La Merced, en Ciudad de México.

Explosiones, derrames y fugas

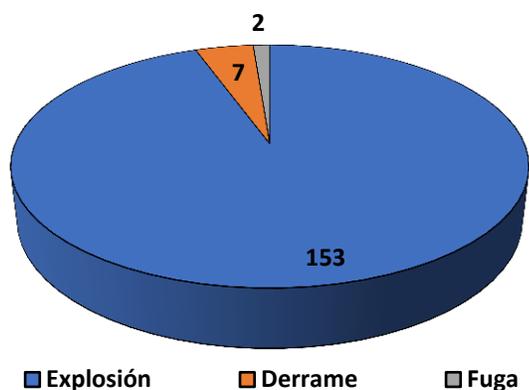
Las explosiones, los derrames y las fugas son otros fenómenos que pueden ocurrir durante el manejo de sustancias químicas, que se presentan en menor cantidad comparados con los incendios. Usualmente, las consecuencias económicas que resultan de un evento de alguno de estos tipos no dejan afectaciones significativas. Sin embargo, 2019 fue un año diferente, pues entre estos cuatro fenómenos conjuntaron casi 96.6 millones

de pesos, que representan 8.7 % de los daños y pérdidas totales ocasionados por los fenómenos químicos. En cuanto a las defunciones, acumularon 86.6 % de los 187 decesos totales que se reportaron en 2019 generadas por los eventos químicos.

Las explosiones, que destacan muy por encima de los otros tres fenómenos, provocaron más de 90.3 millones de pesos en daños y pérdidas y 153 defunciones. La razón de estos números es el desastre registrado en Tlahuelilpan, Hidalgo.

Los derrames también dejaron importantes afectaciones: siete fallecidos y casi 4.6 millones de pesos en daños y pérdidas. En términos porcentuales, representaron 3.7 % y 0.4 %, respectivamente. Las fugas fueron las causantes de dos muertes y daños que superaron 1.7 millones de pesos.

Las figuras 4.11 y 4.12 representan la situación de estos últimos tres fenómenos analizados dentro de la totalidad de los accidentes de origen químico.



Fuente: CENAPRED

Figura 4.11. Defunciones por tipo de fenómeno químico ocasionadas durante 2019

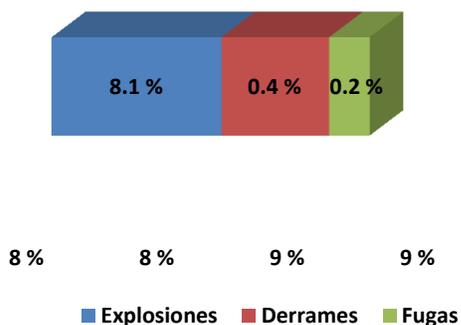


Figura 4.12. Participación por tipo de fenómeno en los daños y las pérdidas generados por eventos químicos en 2019

En la figura 4.13 se puede ver cómo se dividieron los daños y las pérdidas generados por estos tres fenómenos en el territorio nacional.

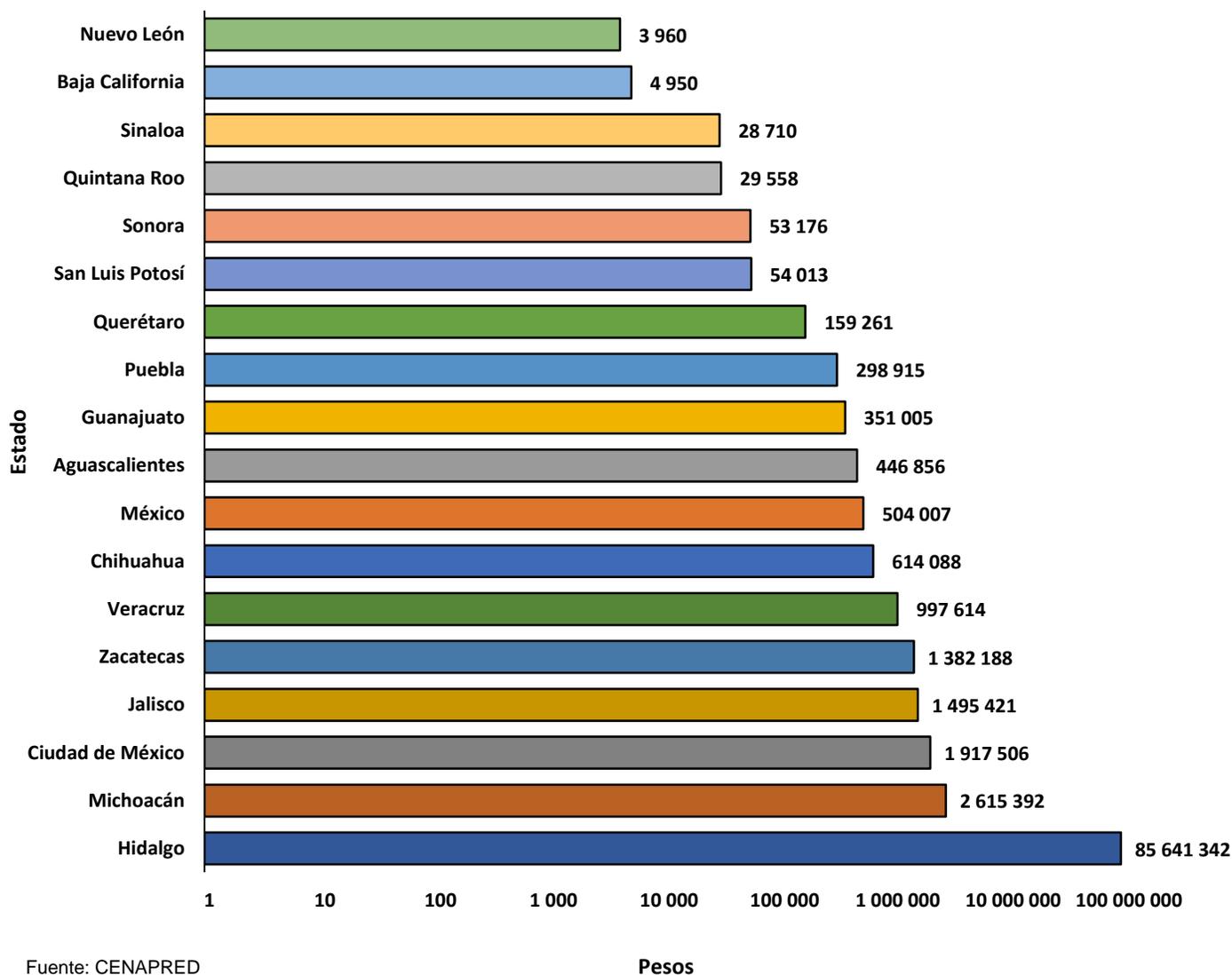
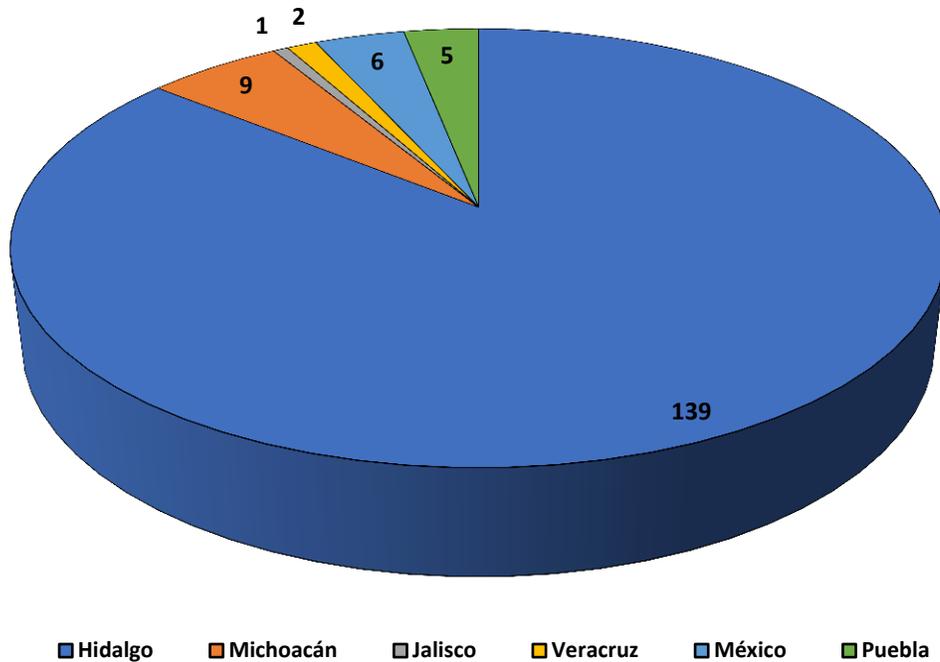


Figura 4.13. Daños y pérdidas por entidad federativa provocados por las explosiones, derrames y fugas en 2019

En cuanto a las defunciones por entidad federativa, la figura 4.14 muestra dónde sucedieron las 162 defunciones originadas por estos fenómenos.



Fuente: CENAPRED

Figura 4.14. Defunciones por entidad federativa consecuencia de explosiones, derrames y fugas en 2019

Respecto al resto de estadísticas relacionadas con estos tres fenómenos, se registraron 14 415 personas afectadas, 13 viviendas con algún tipo de daño como consecuencia de 12 explosiones y una fuga; cinco unidades económicas con destrozos, producto de tres explosiones y dos fugas; una escuela con daños debido a una explosión y cinco unidades económicas afectadas por tres explosiones y dos fugas de gas.

En los apartados anteriores se habló de manera general sobre la explosión que se suscitó en Tlahuelilpan, Hidalgo, a mediados de febrero. A continuación, se presenta con detalle todo lo acontecido en dicho evento.

Impacto socioeconómico de la explosión e incendio de gasolina en un ducto en Tlahuelilpan, Hidalgo, el 18 de enero de 2019

Apreciación de conjunto

El 18 de enero de 2019, a las 18:52 horas, se suscitó una explosión e incendio a la altura del poblado San Primitivo, municipio de Tlahuelilpan, estado de Hidalgo, como consecuencia de una toma clandestina que provocó la ruptura de un ducto de 14 pulgadas que distribuía gasolina y se ubicaba en el tramo Tuxpan-Tula, kilómetro 226 +000, Hidalgo.



Foto: <https://www.eluniversal.com.mx/estados/bebe-de-dos-anos-resulta-herido-tras-explosion-en-hidalgo>

Figura 4.15. Explosión del ducto a causa de una toma clandestina en el municipio de Tlahuelilpan, Hidalgo

Este accidente quedará grabado en la memoria del pueblo de México como uno de los más destructivos de su tipo. De acuerdo con los reportes oficiales expedidos por la Secretaría de Salud, la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (SSPC) y la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), por medio del Comité Nacional de Emergencias, 69 personas perdieron la vida en el lugar y momento en el que ocurrió este evento y otras cinco perecieron

mientras eran trasladadas, o bien, en el hospital. De este modo, fueron 74 las defunciones registradas el mismo día de los hechos.

Inicialmente, el total de heridos fue de 81, de los cuales, 78 eran hombres, entre 12 y 63 años, y tres mujeres, entre 25 y 50 años. Todos ellos fueron atendidos en múltiples hospitales del sector salud (IMSS, ISSSTE y PEMEX), así como en los Servicios de Salud de Ciudad de México, Hidalgo y Estado de México.

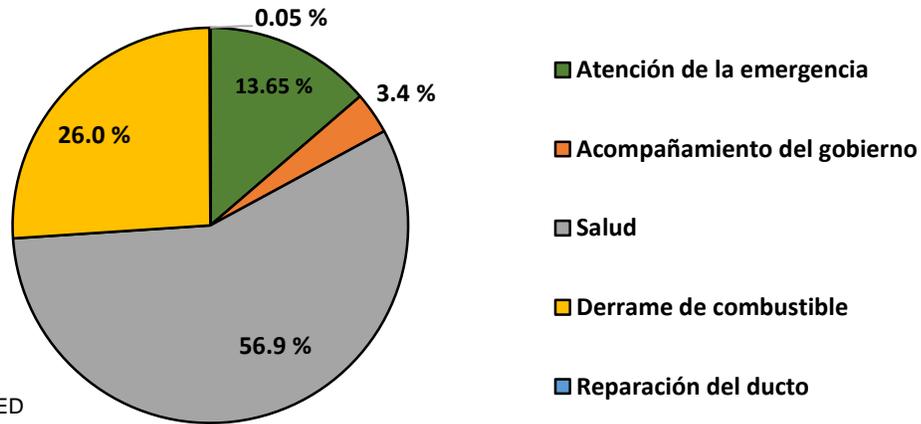
Los daños y pérdidas producidos por la catástrofe, la cual movilizó una gran cantidad de recursos, tanto humanos como económicos, superaron 85.6 millones de pesos. La tabla 4.2 es un resumen general de las afectaciones económicas que produjo el acontecimiento.

Tabla 4.2. Resumen de los daños y pérdidas generados por la explosión de un ducto por una toma clandestina en el municipio de Tlahuelilpan, Hidalgo

Concepto	Daños	Pérdidas	Total	Porcentaje del total
	millones de pesos corrientes			
Atención de la emergencia		11.7	11.7	13.65 %
Salud		48.7	48.7	56.9 %
Acompañamiento del Gobierno		2.9	2.9	3.4 %
Derrame de combustible		22.3	22.3	26.0 %
Reparación del ducto	0.04		0.04	0.05 %
Total	0.04	85.6	85.6	100.0 %

Fuente: CENAPRED

En la figura 4.16 se muestra la participación porcentual de cada uno de los conceptos descritos anteriormente en el monto final de daños y pérdidas generados por la explosión y el incendio sucedido en el municipio de Tlahuelilpan. La mayor participación se registró en el campo de la salud como resultado de la atención médica proporcionada a la población.



Fuente: CENAPRED

Figura 4.16. Composición de los daños y pérdidas totales causadas por la explosión y el incendio en el municipio de Tlahuelilpan

Atención de la emergencia

Como se mencionó anteriormente, la movilización para la atención de los afectados demandó una gran cantidad de recursos. A continuación, se hace un recuento de las estadísticas más significativas en este sentido. La tabla 4.3 presenta todas las instituciones que brindaron ayuda en este desastre, así como de los recursos que fueron puestos a disposición para auxiliar a la población afectada.

Tabla 4.3. Recursos humanos y materiales utilizados en la atención de la emergencia

Instituciones	Equipo y personal que participaron en la emergencia
PEMEX	21 elementos y 2 cuadrillas de mantenimiento
	7 camiones contra incendio
	1 camión Hazmat
	8 tambores de espuma AFFF
	1 camión servocomando
	5 camiones cisterna
	1 soldador y mangueras
Fiscalía General de la República	1 delegado estatal
	4 fiscales
	6 peritos
	12 elementos de la Policía Federal Ministerial
Procuraduría General de Justicia del estado de Hidalgo	60 peritos
	80 agentes de investigación
	25 ministerios públicos
Secretaría de la Defensa Nacional	315 elementos
	2 helicópteros
	43 vehículos terrestres
Secretaría de Marina	63 elementos
	1 helicóptero
	9 vehículos terrestres
Policía Federal	60 elementos (con equipo estructural de combate de incendios y zapa; personal médico)
	2 carros radio patrulla
	1 camión Kodiak
	1 Unimog
	3 ambulancias
	3 helicópteros
Sector Salud	800 profesionales de la salud (paramédicos, médicos, enfermeras, laboratoristas, etc.)
	35 ambulancias (IMSS, ISSSTE, PEMEX, PF, Servicios de Salud del Estado de México, ERUM CDMX y locales)
Comisión Nacional del Agua	3 elementos
	3 torres de iluminación móviles
DIF Nacional	Brindó a las familias de los lesionados hospitalizados apoyos, tales como alimentación, abrigo, albergue, traslados y atención psicológica.
Comisión Federal de Electricidad	1 cuadrilla de trabajo
	2 torres de iluminación
Cruz Roja Mexicana	105 elementos
	16 ambulancias
Ciudad de México	4 helicópteros
Estado de México	2 helicópteros
Coordinación Nacional de Protección Civil, SSyPC	Coordinador Nacional de Protección Civil
	30 elementos

Fuente: CENAPRED con información del reporte de actividades elaborado por el Comité Nacional de Emergencias

La tabla anterior muestra el notable esfuerzo y la gran cantidad de recursos humanos y materiales puestos a disposición por los diferentes órdenes de gobierno. Más de 1600 personas laboraron intensamente en el sitio del siniestro realizando diversas tareas como sofocar el incendio, atender a los heridos, reparar el ducto y toda la infraestructura dañada, atender a los familiares de los fallecidos y lesionados, levantar los peritajes y las muestras, así como para llevar a cabo el proceso de investigación.

Cabe destacar que se requirió de una gran cantidad de vehículos y materiales necesarios para atender el evento. Por mencionar un ejemplo, se dispuso de 12 helicópteros, los cuales sirvieron para transportar a los heridos más graves, así como al personal capacitado en brindar atención médica. Asimismo, se emplearon ambulancias para el traslado de lesionados a los diferentes hospitales, camiones-cisterna que transportaban agua y otros vehículos de apoyo. Todos estos medios de transporte facilitaron el traslado de 81 personas en diferentes estados de gravedad para su atención en nosocomios tanto de Hidalgo como de Ciudad de México y el Estado de México, que también auxiliaron en las labores de salud a los heridos y sus familiares.



Foto: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-46935620>

Figura 4.17. Los militares tratan de aislar la zona después de la explosión

El costo de la atención de la emergencia se estimó en poco más de 11.7 millones de pesos, considerando todo el equipo que se utilizó para atender a la población afectada y subsanar el daño en la zona y los perjuicios de la infraestructura afectada.

Cronología⁷

Los hechos iniciaron a las 14:30 horas, cuando elementos de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) detectaron la toma clandestina en el lugar del suceso donde ya se derramaba el combustible, según comentó el entonces Secretario de Seguridad, Alfonso Durazo. Alrededor de una hora después, a las 15:45 horas, una gran cantidad de personas comenzaron a llegar a la zona de la toma clandestina con la intención de recolectar parte del combustible esparcido alrededor del ducto roto. Para esa hora, personal militar que se encontraba en las inmediaciones del ducto con la intención de salvaguardar la zona, conminó a los pobladores, que estaban reunidos en gran número y no dejaban de llegar al sitio, a abandonar el lugar, por los riesgos a la salud que la situación implicaba. Sin embargo, para ese momento, las fuerzas castrenses ya se encontraban superadas por mucho en número y poco pudieron hacer para disuadir a los ahí presentes.

⁷ Manu Ureste, “El paso a paso en Tlahuelilpan” (nota informativa), Animal Político, 12 de marzo de 2019. Disponible en línea en <https://www.animalpolitico.com/2019/01/cronologia-tlahuelilpan-victimas-pemex-toma/>



Foto: <https://mvsnoticias.com/noticias/nacionales/amlo-ofrece-conferencia-por-exposion-en-tlahuelilpan/>

Figura 4.18. Las fuerzas armadas montan un perímetro para tratar de evitar que la gente se acerque a la zona del derrame

Para las 17:30 horas, aproximadamente, arribaron más elementos de la SEDENA para intentar disuadir a las personas de recuperar el hidrocarburo, exhortándolos para que se retiraran del lugar y, de este modo, evitar posibles daños a su salud y que sucediera alguna situación mayor que pusiera en riesgo su integridad física; no obstante, los pobladores mantuvieron su postura y no abandonaron el lugar.

A las 18:58 horas, el cuerpo de bomberos recibió un reporte de explosión e incendio derivado de una toma clandestina realizada sobre un ducto por el que fluía gasolina. Además, se dio aviso de la existencia de personas heridas como consecuencia de esos sucesos. Inmediatamente se activaron los protocolos de emergencia con el fin de atender las necesidades de la población y controlar el evento.

A las 19:50 inició actividades la Sala de Crisis de la División de Inteligencia de la Policía Federal para atender la emergencia. Aquí se conjuntó el trabajo de la Secretaría de Seguridad Pública (SSP), la SEDENA, la Secretaría de Marina (SEMAR), las Secretarías de Gobernación (SEGOB), Salud (SALUD), Energía (SENER) y Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Fiscalía General de la República (FGR), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), el Gobierno de Hidalgo y Petróleos Mexicanos (PEMEX). Diez minutos después, el cuerpo de bomberos ya estaba preparado para iniciar sus labores y combatir el incendio.

A las 20:22 horas quedó establecido el Comité Nacional de Emergencias para determinar el plan a seguir para combatir la catástrofe y ayudar a la población afectada. Participaron instituciones de diversos ámbito, como el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Dirección General de Protección Civil, la SEDENA, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la SEMAR, la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), la Secretaría de Salud, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), CONAGUA, PEMEX, el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), la Secretaría del Bienestar, la Fiscalía General de la República (FGR), el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

A las 20:34 horas arribaron las primeras ambulancias, 16 de las cuales pertenecían a la Cruz Roja Mexicana. Aproximadamente, seis minutos después, la Dirección General de Riesgos de la Secretaría de Salud desplegó más ambulancias y personal médico con capacidad para atender a 100 personas heridas por quemaduras. PEMEX también participó en la atención de la emergencia: realizó diversas actividades en el lugar de los hechos para extinguir el incendio y, a distancia, en las instalaciones que controlan la red del ducto dañado e incendiado para detener el flujo de combustible que circulaba por el ducto.



Foto: <https://nortedigital.mx/van-66-muertos-y-76-heridos-por-explosion-en-tlahuelilpan/>

Figura 4.19. Las ambulancias comienzan a arribar al lugar de la explosión para auxiliar a los heridos

Cerca de las 21:00 horas se comenzó a trasladar a los heridos. Varios de ellos fueron llevados a los hospitales de Ciudad de México, desde donde se enviaron cuatro helicópteros-ambulancia con médicos y paramédicos capacitados para la atención de urgencias. En el hospital de PEMEX de Tula se atendió a los primeros heridos graves.

Los primeros informes de la situación comenzaron a fluir. A las 22:00 horas se hablaba de 71 personas heridas y 20 fallecidas, a la vez que PEMEX informaba que se había logrado disminuir la intensidad del incendio derivado de la explosión. Asimismo, los helicópteros del Grupo Cóndores, enviados desde Ciudad de México, y uno perteneciente al gobierno del estado de Hidalgo continuaron con el traslado de los heridos.

Hasta aproximadamente las 23:45 horas, la noche transcurrió con reportes de los sucesos sobre el control del incendio, con los de la situación de los afectados (hasta ese momento, las cifras de lesionados y muertos no se había modificado) y con los de la incorporación de más personal de la SEMAR para realizar tareas de atención de la emergencia.

A las 00:45 horas del 19 de enero, el presidente de la República llegó al puesto de Comando, previamente instalado, para conocer de primera mano

la situación y ordenar que se atendieran a todos los heridos en las instituciones de salud pública del país, sin importar si eran o no derechohabientes.

A las 7:00 horas del día 19, la Procuraduría de Justicia de Hidalgo inició el levantamiento de cuerpos: 314 elementos lograron la recuperación de 69 cadáveres en el lugar de los hechos. Una hora más tarde se instalaron varias mesas de apoyo a la población, las cuales, por su enfoque, se clasificaron en investigación, apoyo a víctimas, aseguramiento del sitio, monitoreo de personas y su estado en hospitales e información y vocería.



Foto: <https://www.animalpolitico.com/2019/02/victimas-explosion-tlahuelilpan/>

Figura 4.20. Los peritos y personal especializado llevan a cabo las investigaciones pertinentes para el levantamiento de cuerpos

A las 14:00 horas, la FGR liberó la toma clandestina. A las 17:50 horas, PEMEX y los peritos que laboraron en la zona terminaron los trabajos de reparación correspondientes. Para las 21:00 horas, el personal de la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC) acudió a los hospitales donde ingresaron

a los afectados y sus familias para acompañarlos en la gestión de la atención familiar, legal y médica.

Acompañamiento del gobierno

Finalmente, tras la conclusión de los peritajes y el desarrollo de los eventos, se determinó que 137 personas perdieron la vida en este suceso. Para apoyar a los familiares de los fallecidos, el Gobierno Federal indicó que sería la misma administración pública la que correría con todos los gastos funerarios. Por concepto de servicios funerarios y otros gastos, el monto estimado rebasó los 2.9 millones de pesos.

La figura 4.22 nos permite ver la evolución por día de los fallecimientos a causa de la explosión y el incendio. Como se aprecia, la mayoría de éstos sucedió en los primeros días del acontecimiento.

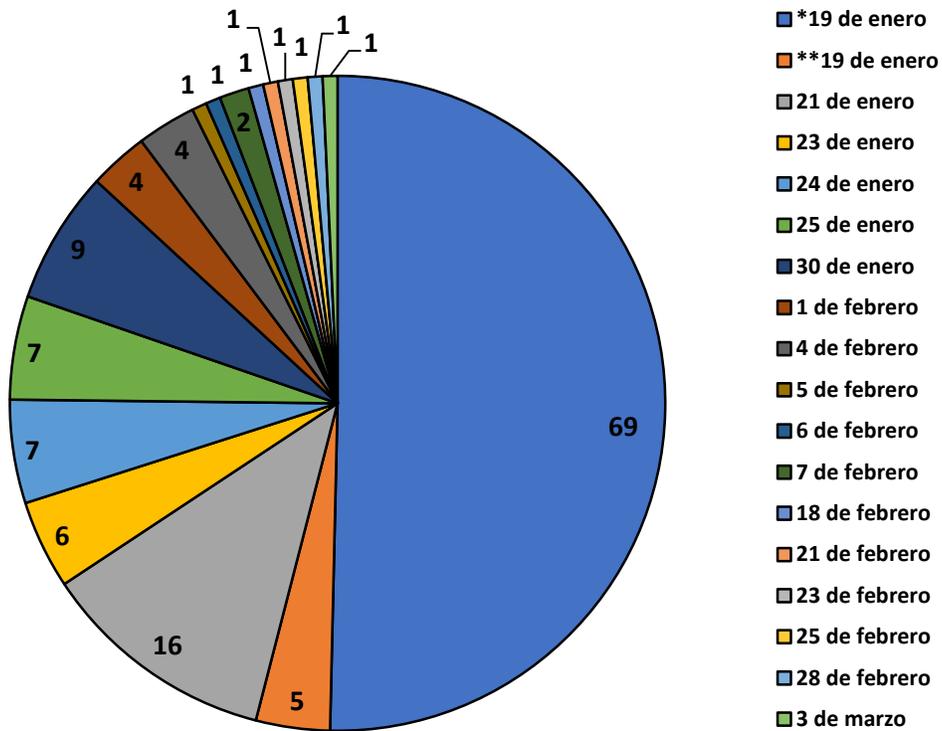


Figura 4.21. Evolución de las defunciones por día⁸

⁸ * Fallecidos en el lugar de la explosión.

** Fallecidos durante el traslado o en hospitales que atendieron la emergencia.

Salud

Después de que se logró controlar el evento, se realizó el recuento de los daños. Las personas lesionadas recibieron atención médica, como se mencionó previamente, sin importar si eran o no derechohabientes, y sus gastos fueron sufragados por la administración pública.

El gasto en la atención médica alcanzó 48.7 millones de pesos, de éstos, 34.8 millones fueron por concepto de atención hospitalaria en piso y estancia en terapia intensiva en diferentes hospitales del país, y alrededor de 13.9 millones se destinaron para la atención de cuatro menores lesionados que fueron trasladados y atendidos en el hospital Shriners en Galveston, Texas, Estados Unidos, donde la Fundación Michou y Mau, que preside Virginia Sendel, jugó un papel importante.

Es necesario mencionar que dos de los pacientes atendidos en Estados Unidos fallecieron —uno el lunes 23 de febrero y otro el 6 de mayo—. De los dos que sobrevivieron, uno regresó a México el 18 de junio y el otro el 31 de julio de 2019. Por último, se suman alrededor de 85 000 pesos del costo de la atención de urgencia en los hospitales que recibieron a los heridos.

Derrame de combustible

En este caso, las pérdidas económicas implican el derrame y quema de combustible durante el evento. Se calcula que, a causa de la toma clandestina, se derramaron 10 000 barriles de gasolina con un valor cercano a 22.3 millones de pesos (antes de impuestos).

Daños

Los daños que corresponden, en este caso, a la reparación (sellado) del ducto que transportaba el combustible. Si bien contribuyeron con el monto más bajo de todo lo contabilizado, es importante señalar que el daño causado por quienes rompieron la infraestructura es lo que marca el inicio del evento con las consecuencias que se observaron.

Así, el daño por este concepto asciende a 42 536 pesos, considerando que es el costo promedio aproximado de reparación de una fuga de este tipo. Esta cantidad es una estimación que no considera los trabajos de excavación y nivelación del terreno ni la reposición del segmento dañado debido a que no se tuvo acceso a datos certeros.

Daños y pérdidas totales

En resumen, la explosión e incendio sumaron más de 85.6 millones de pesos en daños y pérdidas. Esto sólo es una muestra de la gravedad de una situación similar que podría repetirse en cualquier momento debido a la constante ordeña de ductos de transporte de combustible en el país.

Conclusiones

Este infortunado evento ha marcado al municipio de Tlahuelilpan, así como a todo el país, por su magnitud y por el drama que desató. Si bien las pérdidas económicas fueron considerables, lo más importante fue la de vidas humanas y la cantidad de personas heridas por este desastre.

A partir de este acontecimiento se reforzó la campaña enfocada en evitar el robo de hidrocarburos, actividad que supone un riesgo para la población, además de generar contaminación en el aire, el agua y el suelo.



Figura 4.22. Campaña para la prevención de accidentes por robo de combustibles

V. FENÓMENOS SANITARIOS

Los fenómenos sanitarios se han definido como aquellos en los que un agente perturbador generado por la acción patógena de agentes biológicos afecta a la población, a animales o cosechas, a tal grado que causa su muerte o produce una alteración en su salud. Dentro de este tipo de fenómenos figuran las epidemias, plagas, así como la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

En 2019, los fenómenos sanitarios provocaron la muerte de tres personas, afectaron a 371 personas y dejaron afectaciones por un monto de 1.4 millones de pesos. Nueve estados reportaron algún incidente sanitario, principalmente, de intoxicación. (Véase la tabla 5.1)

Tabla 5.1. Resumen de afectaciones por fenómenos de origen sanitario

Tipo de fenómeno	Estado	Defunciones (total)	Población afectada (personas)	Total de daños (millones de pesos corrientes)
Intoxicación	Michoacán	0	6	0.01
Intoxicación	Guerrero	3	8	0.00
Intoxicación	Baja California	0	56	0.34
Plaga	Tabasco	0	27	0.29
Plaga	Oaxaca	0	60	0.57
Intoxicación	Quintana Roo	0	126	0.12
Intoxicación	Baja California Sur	0	32	0.03
Intoxicación	Tamaulipas	0	36	0.03
Intoxicación	Ciudad de México	0	20	0.01
Total		3	371	1.40

Fuente: CENAPRED

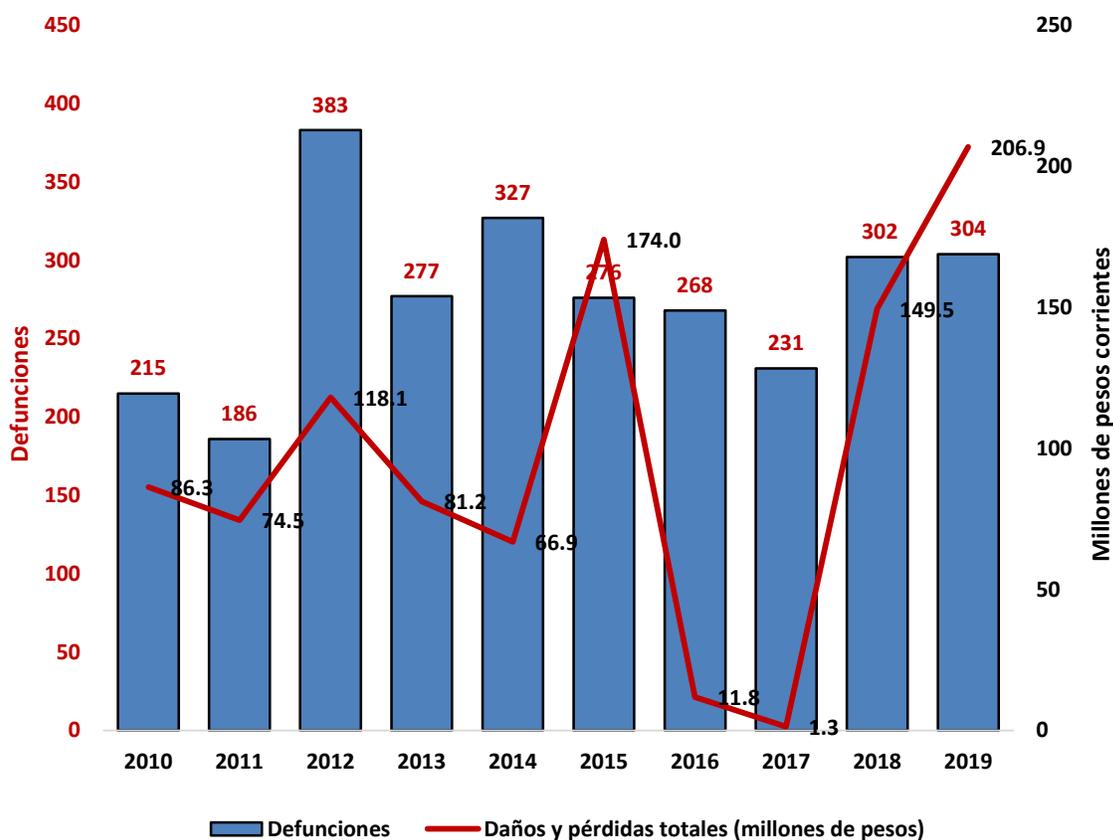
VI. FENÓMENOS SOCIOORGANIZATIVOS

Los fenómenos socioorganizativos representan 0.3% de los casi 539.7 millones de pesos que en los últimos 20 años han costado los daños y pérdidas por desastres en el país. Debido a su participación monetaria, son la cuarta causa de daños y pérdidas en México.

En cuanto a las defunciones, los fenómenos de este tipo ocupan el primer lugar, al representar 48.5 % de los 10 288 decesos que hasta 2019 se han contabilizado, considerando todos los demás fenómenos.

La evolución de las defunciones generadas por fenómenos socioorganizativo muestra variaciones importantes año tras año; sin embargo, en términos generales, la tendencia de esta variable es creciente. Lo mismo se puede apreciar en la evolución de los daños y las pérdidas, aunque las variaciones son más amplias. (Véase la figura 6.1)

El panorama descrito anteriormente deja ver que se debe trabajar mucho más en este tipo de fenómenos, de modo que sus consecuencias sean reducidas, o bien, resulten menos severas. En ese sentido, la adecuada reglamentación y la aplicación de sanciones que desincentiven la violación de la normatividad ayudarían a reducir estos fenómenos.



Fuente: CENAPRED

Figura 6.1. Evolución de las defunciones y de los daños y pérdidas generados por fenómenos socioorganizativos, 2010-2019

El año 2019 es hasta el momento el que más daños y pérdidas ha dejado: supera en 38.4 % a 2018 y en 185 % al promedio de los 19 años anteriores. Respecto a las defunciones, este año no es muy distinto de 2018, la diferencia es apenas de dos fallecimientos más en el primero, los cuales implican 0.7 % de crecimiento en este aspecto; ahora bien, en cuanto al promedio de los 19 años anteriores, la diferencia sí es notoria: 2019 implica un crecimiento en las defunciones de 17.6 %. En total, los fenómenos socioorganizacionales representaron 2 % y 49.4 %, respectivamente, de las afectaciones y de las defunciones acontecidas en el año.

Durante 2019, se presentaron seis diferentes tipos de fenómeno socioorganizativo con diversas afectaciones. Cada año, el tipo que arroja más daños son los accidentes de transporte de autobuses y transporte público, en general, bajo el contexto de concentraciones masivas de población.

Durante el año, se registraron 234 accidentes de transporte, los cuales dejaron daños por más de 206.1 millones de pesos, que representaron 99.6 % de los daños y pérdidas derivadas de los eventos socioorganizacionales y generaron 95.4 % de las 304 muertes causadas por esos fenómenos. Otros perjuicios ocasionados por los accidentes de transporte consistieron en 3280 personas afectadas, dos viviendas dañadas y una unidad económica con destrozos. Las figuras 6.2 y 6.3 muestran la información de todos los tipos de fenómenos dentro del marco de los eventos socioorganizacionales.

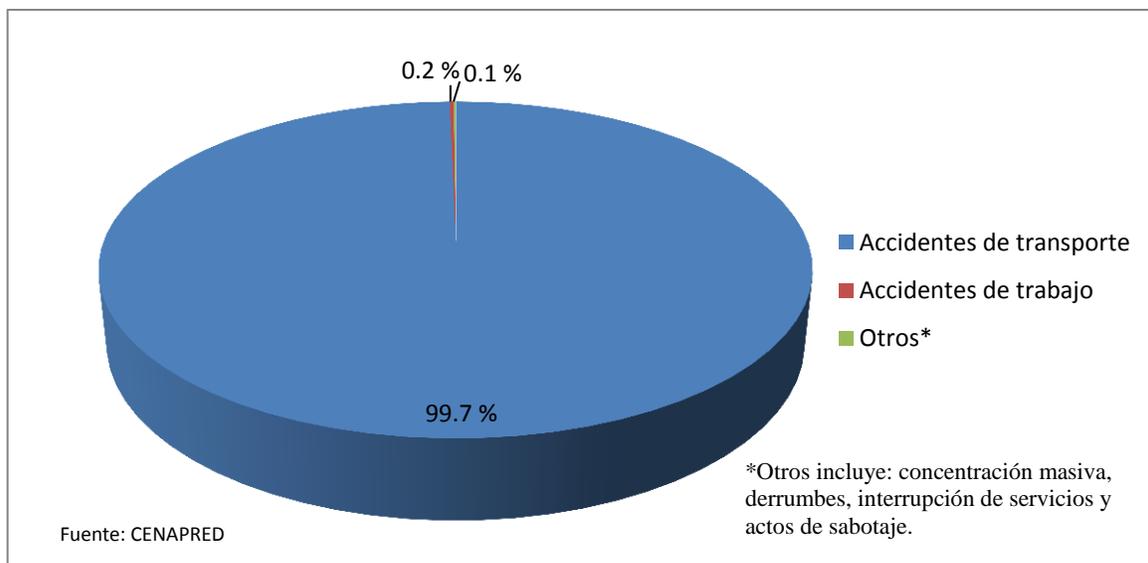
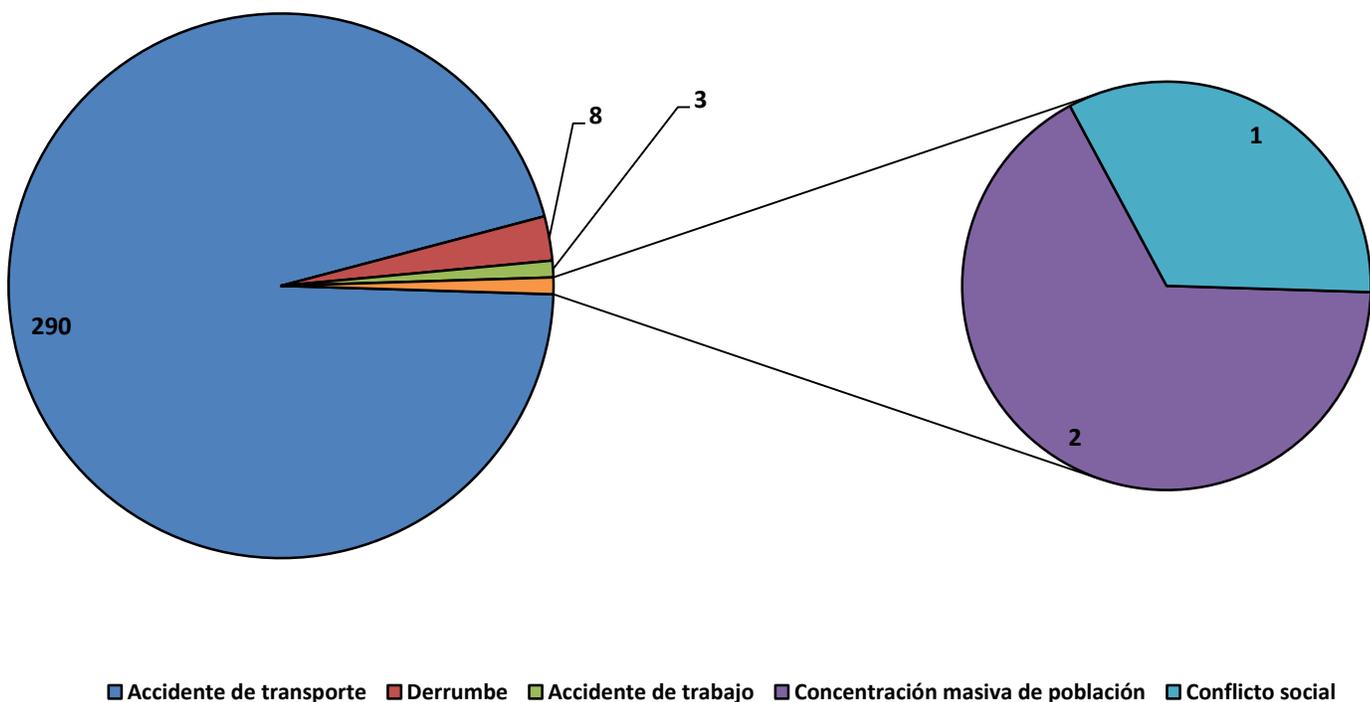


Figura 6.2. Participación de cada tipo de fenómeno en los daños y pérdidas producidos por los fenómenos socioorganizacionales durante 2019



Fuente: CENAPRED

Figura 6.3. Participación de cada tipo de fenómeno en las defunciones producidas por los fenómenos socioorganizacionales durante 2019

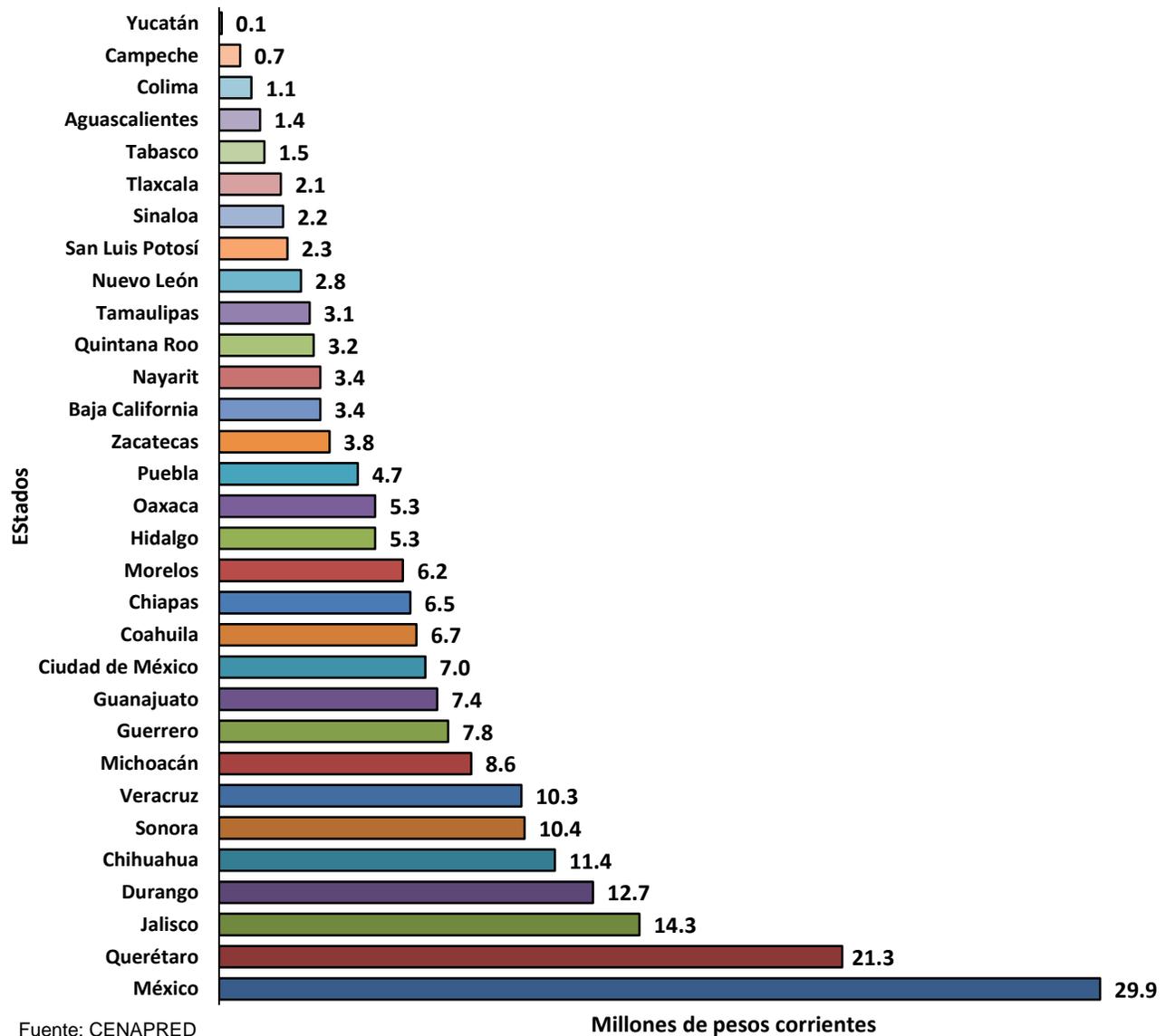
Los cinco tipos restantes (accidentes de trabajo, concentraciones masivas de población, derrumbes, interrupción de servicios, actos de sabotaje y conflictos sociales) apenas conjuntaron 0.4 % de los daños y pérdidas ocurridos en 2019, podría decirse que su participación no es significativa. Sucede una situación similar con las defunciones, aunque menos drástica, éstos cinco fenómenos restantes conjuntan 4.6 % de los fallecimientos, equivalente a 14 personas que perdieron la vida. La tabla 6.1 resume la información expuesta anteriormente para cada tipo de fenómeno descrito.

Tabla 6.1. Estadísticas de los desastres generados por diversos tipos de fenómenos socioorganizacionales durante 2019

Tipo de fenómeno	Defunciones	Población afectada	Viviendas dañadas	Unidades económicas dañadas	Daños y pérdidas (miles de pesos corrientes)
Accidente de transporte	290	3 280	2	1	206 125.2
Accidente de trabajo	3	86	0	0	432.4
Concentración masiva de población	2	10 261	0	0	276.1
Derrumbe	8	88	1	2	56.4
Interrupción de servicios	0	8	0	0	3.0
Acto de sabotaje	0	12	0	0	2.0
Conflicto social	1	65	0	0	0.0
Total	304	13 800	3	3	206 895.1

Fuente: CENAPRED

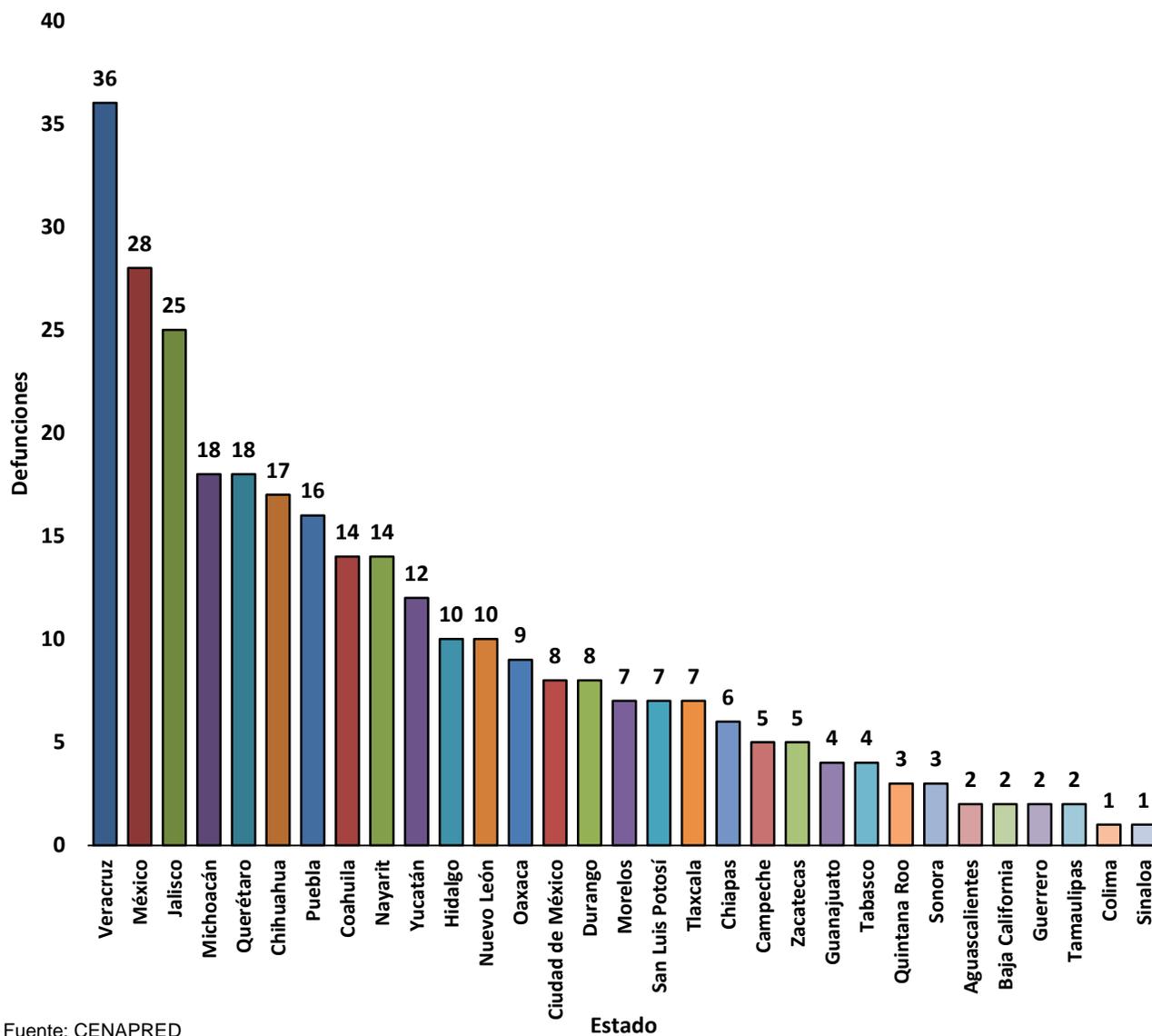
En cuanto a la distribución de las afectaciones en el territorio nacional, 31 de los 32 estados reportaron destrozos. Estado de México fue la entidad con más daños y pérdidas contabilizadas con más de 29.9 millones de pesos (14.5 % del total); le siguieron, Querétaro con casi 21.2 millones (10.2 % del total) y Jalisco con alrededor de 14.3 millones (6.9 % del total). En sentido opuesto, Yucatán apenas reportó 88 905 pesos (0.04 % del total), seguido de Campeche con 714 120 pesos (0.3 % del total) y Colima con 1.1 millones de pesos (0.5 % del total). La figura 6.4 representa toda esta información.



Fuente: CENAPRED

Figura 6.4. Daños y pérdidas totales por entidad federativa provocadas por los fenómenos socioorganizativos durante 2019

Las defunciones también se registraron en 31 de las 32 entidades del país. Veracruz ocupó el primer lugar en este aspecto con 11.8 % de las 304 muertes producidas por fenómenos socioorganizativos. Estado de México y Jalisco ocuparon los siguientes lugares con 9.2 % y 8.2 % del total, respectivamente. Los territorios que menos muertes denunciaron fueron Sinaloa y Colima, cada uno con 0.3 % del total, seguidos de Tamaulipas, Guerrero, Baja California y Aguascalientes, cada uno con el 0.7 % de los fallecimientos totales. En la figura 6.5 se recopilan los datos sobre defunciones de 31 estados del país.



Fuente: CENAPRED

Figura 6.5. Defunciones totales por entidad federativa provocadas por los fenómenos socioorganizacionales durante 2019

VII. RESUMEN DE LAS CATÁSTROFES EN EL MUNDO POR FENÓMENOS NATURALES DURANTE 2019

En 2019, las pérdidas económicas totales por catástrofes naturales y causadas por el hombre en el mundo se estimaron en alrededor de 146 000 millones de dólares estadounidenses (USD), según valoraciones del Swiss Re Institute. Fueron menores a los dos años anteriores debido a que no impactaron grandes huracanes en Estados Unidos. Las pérdidas aseguradas globales se estimaron en alrededor de 60 000 millones de dólares, por debajo de los 93 000 millones calculados en 2018 y por debajo del promedio anual (75 000 millones) de los 10 años anteriores.

La actividad de los ciclones tropicales en la segunda mitad de 2019 impulsó la activación de seguros después de la primera mitad del año benigna. Y tal como ha sucedido en los últimos años, se presentaron una serie de desastres de menor y mediano impacto (los llamados riesgos secundarios), que representaron más de 50 % de las pérdidas aseguradas. A nivel mundial, más de 11 000 personas murieron o desaparecieron en eventos de desastre durante 2019.

Las catástrofes naturales representaron 95 % del total de las pérdidas económicas mundiales y el restante 5 % provino de desastres provocados por el hombre. Las pérdidas aseguradas por catástrofes naturales fueron de 50 000 millones de dólares, cantidad inferior con relación a los 84 000 millones de 2018. Las pérdidas aseguradas por desastres provocados por el hombre sumaron 6000 millones, cifra menor a los 9000 millones del año anterior. (Véase la tabla 7.1)

Tabla 7.1. Pérdidas económicas y aseguradas totales en 2019 y 2018

USD billones (precios de 2019)	2019	2018	Variación anual	Promedio de los 10 años previos
Pérdidas económicas(total)	146	176	-20 %	212
Catástrofes naturales	137	166	-20 %	200
Catástrofes antropogénicas	9	10	-31 %	12
Pérdidas aseguradas (total)	60	93	-40 %	75
Catástrofes naturales	52	84	-41 %	67
Catástrofes antropogénicas	8	9	-32 %	8

Fuente: Swiss Re Institute

Pérdidas causadas por ciclones tropicales

Los ciclones tropicales devastaron diferentes partes del mundo. En la primera mitad del año, los ciclones *Idai* y *Kenneth*, en Mozambique y países vecinos, y el ciclón *Fani*, en India, dejaron rastros de destrucción y sufrimiento en las comunidades locales y cobraron alrededor de 1400 víctimas. Los reclamos asegurados fueron muy bajos, dada la baja penetración de seguros en las regiones afectadas.



Foto: UNICEF

Figura 7.1. Efectos de los ciclones *Ida* y *Kenneth* en Mozambique

En la segunda mitad de 2019, en las Bahamas y Carolina del Norte, en Estados Unidos, el huracán *Dorian* generó pérdidas aseguradas de aproximadamente 4500 millones de dólares.

Por otra parte, Japón fue golpeado por dos tifones devastadores en un corto período. A mediados de septiembre, el tifón *Faxai* azotó la región de Kanto, en la que se localiza el área metropolitana de Tokio, y produjo pérdidas aseguradas asociadas que se estiman en aproximadamente 7000 millones de dólares. Poco después, a principios de octubre, el tifón *Hagibis* golpeó la misma región y causó más daños en el país. Las pérdidas aseguradas totales por este fenómeno se estiman en alrededor de 8000 millones. Los tifones *Hagibis* y *Faxai* fueron las catástrofes de mayores daños en 2019 en todo el mundo.

Después de algunos años de relativa calma, la experiencia de los últimos dos años reafirma que el riesgo de tifones sigue siendo una gran vulnerabilidad para Japón. *Faxai* y *Hagibis*, que siguieron al tifón *Jebi* en 2018, dejaron pérdidas de seguro sustanciales de cerca de 13 000 millones de dólares. Los tifones de este año subrayan aún más la alta exposición de las regiones urbanas de Japón a los riesgos de vientos e inundaciones por estos fenómenos, a pesar de la presencia de infraestructura de mitigación. Si bien el cambio climático no puede descartarse como un factor de riesgo amplificador, es cierto que los últimos tres eventos confirman el patrón histórico de los devastadores tifones japoneses a mediados del siglo XX.

Peligros secundarios devastadores: el cambio climático está pasando factura

Este año también se registraron olas de calor y periodos secos con nuevas temperaturas máximas registradas en varios lugares del mundo, desde Europa hasta Australia. Después de haber alcanzado niveles sin precedentes en 2017 y 2018, los daños por incendios forestales disminuyeron en 2019. Aunque se produjeron menos incendios forestales en California, las elevadas temperaturas registradas y la escasez de precipitaciones desencadenaron incendios extensos y prolongados en Indonesia, Estados Unidos, Canadá, la región amazónica, Siberia y Australia, nación donde se presentaron los incendios más destructivos de la historia del país.



Foto: AFP

Figura 7.2. Uno de los incendios en la zona de Harrington, a 300 km de Sídney, Australia.

Una vez más se presentaron inundaciones devastadoras en muchas regiones. Las lluvias monzónicas severas provocaron grandes inundaciones en India, Bangladesh y Nepal y hubo repetidas inundaciones en otras regiones, entre ellas China, Estados Unidos, Europa, Canadá y Australia. Asimismo, las tormentas eléctricas y las tormentas de granizo causaron daños a la propiedad, los vehículos y la agricultura en muchas partes del mundo. En conjunto, se estima que los riesgos secundarios comprenden más de 50 % de las pérdidas aseguradas globales de ese año por catástrofes naturales, lo que demuestra, una vez más, el impacto significativo que estos eventos pueden infligir a las sociedades.

El cambio climático está conduciendo a eventos de peligro secundario más frecuentes y severos que se manifiestan de diferentes maneras: más inundaciones locales, lluvias torrenciales, sequías prolongadas, incendios forestales severos y otros eventos climáticos extremos. El informe del Instituto Swiss Re, en un mundo de climas extremos, sugiere una imagen más diferenciada sobre el impacto del cambio climático en la industria de seguros, ya que los factores de riesgo macro, como el rápido crecimiento de las poblaciones y el valor de las propiedades en las áreas expuestas, contribuyen al aumento de las pérdidas resultantes de las catástrofes naturales en todo el mundo, lo que hace que la experiencia pasada sea un predictor menos definitivo para pérdidas futuras.

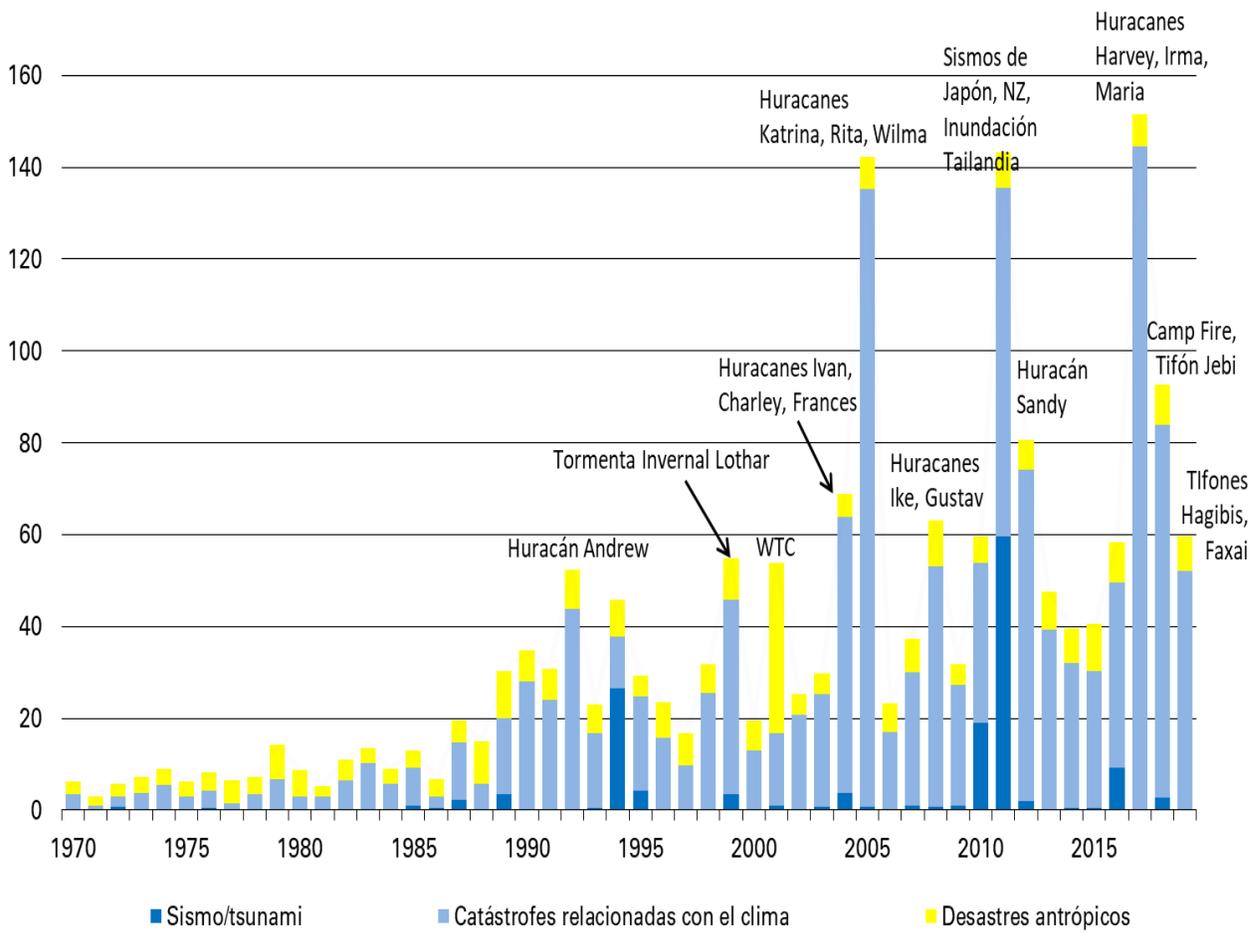


Figura 7.3. Pérdidas aseguradas relacionadas con catástrofes, de 1970 a 2019 (billones de dólares, a precio de 2019)

FUENTES DE CONSULTA

- ÁVILA, L. (2019). Hurricane Lorena 17-22 September 2019. National Hurricane Center. Tropical Cyclone Report. National Weather Service, pp. 20.
- BRAVO, C. (2019). Huracán Lorena del océano Pacífico del 17 al 22 de septiembre de 2019. Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua, pp. 17.
- , (2019). Tormenta Tropical FERNAND del océano Atlántico. Servicio Meteorológico Nacional. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Ciclones/2019-Fernand.pdf>
- BITRÁN, D., 2001, *Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-99*, México, Dirección de Difusión, CENAPRED.
- CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES, (2019a), *Análisis de zonas propensas a inestabilidad de laderas en las cuales se tiene coincidencia con puntos de calor (incendios), del 15 de mayo al 1 de junio, y que pueden ser causantes de deslizamientos y/o flujos de lodo en temporada de lluvias*, Nota Técnica, preparado para la Coordinación Nacional de Protección Civil, 5p
- ,(2019a). Archivo fotográfico de la visita técnica al Hospital Regional ISSSTE de Monterrey. Subdirección de Riesgos Estructurales. Dirección de Investigación.
- , (2019b), *Análisis preliminar de las causas que propiciaron las afectaciones debidas a flujos de lodo y escombros e inundaciones en San Gabriel, Jalisco*, Nota Técnica, preparado para la Coordinación Nacional de Protección Civil, 9p
- , (2019c), *Análisis de los pronósticos de lluvia para los estados de Puebla, Veracruz y Oaxaca que pudieran generar inestabilidad de*

laderas entre el 2 y el 3 de junio de 2019, Nota Técnica Núm. 4, Sistema Nacional de Protección Civil. 6p

- , 2000-2019, *Base de datos estatal sobre el impacto socioeconómico de los desastres*, Subdirección de Estudios Económicos y Sociales, Karla Méndez, Norlang García, Rafael Marín, Rosa Reyes, Ernesto Franco y Cristina Olmedo (eds.), (Información restringida a actores estratégicos del Sistema Nacional de Protección Civil).
- , 2000-2019, *Base de datos de declaratorias de desastre, emergencia y contingencia climatológica*, Subdirección de Estudios Económicos y Sociales, Norlang García, Rafael Marín, Karla Méndez, Ernesto Franco, Cristina Olmedo (eds.), disponible en <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/>
- , 2012, *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2010*, México, Dirección de Difusión CENAPRED.
- , 2009, *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2008*, México, Dirección de Difusión CENAPRED.
- , 2009, *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2007*, México, Dirección de Difusión CENAPRED.
- , 2000, *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2000*, México, Dirección de Difusión CENAPRED.
- , (2019b). Mapas de peligro por inundación. Subdirección de Riesgos por Inundación. Dirección de Investigación.
- , Atlas Nacional de Riesgos, disponible en línea en <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>

-
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, (2019), Pronóstico Meteorológico General, No. Aviso: 305, del 2 de junio. https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Formularios/Pron%C3%B3stico%20Meteorol%C3%B3gico%20General/Pron%C3%B3stico%20Meteorol%C3%B3gico%20General_3120.pdf
- , (2013). Programa Nacional de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas. Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Disponible en <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/lerma-santiago-pacifico>.
- , Reporte del Clima en México, Reporte anual 2019, disponible en <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Diagn%C3%B3stico%20Atmosf%C3%A9rico/Reporte%20del%20Clima%20en%20M%C3%A9xico/Anual2019.pdf> Consultado el 8 de julio de 2020.
- , *Resumen de la Temporada de Ciclones Tropicales del Año 2019*, disponible en <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Resumenes/2019.pdf> Consultado el 8 de julio de 2020.
- , (2019). Comité Nacional de Grandes Presas, sesión informativa 1412, 01 de octubre de 2019, Ciudad de México.
- , (2019). Aviso Meteorológico, 29 de septiembre de 2019, Ciudad de México, No. 36-19. Consultado el 27 de enero de 2020 en: <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso36-19.pdf>
- , (2019). Aviso Meteorológico, 29 de septiembre de 2019, Ciudad de México, No. 37-19. Consultado el 27 de enero de 2020 en: <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso37-19.pdf>

-
- , (2019). Aviso Meteorológico, 30 de septiembre de 2019, Ciudad de México, No. 42-19. Consultado el 27 de enero de 2020 en: <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso42-19.pdf>
- , (2019). Comité Nacional de Grandes Presas.
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD, (2019), “Sistema de Alerta de Incendios”, <http://incendios.conabio.gob.mx/>
- COMISIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAFOR), 2019, *Cierre 2019*, Del 1 de enero al 31 de diciembre de 2019 disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/522446/Cierre_de_la_Temporada_2019.pdf Consultado el 8 de julio de 2020.
- CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN (CONAPO), 2017, Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015, disponible en <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indice-de-marginacion-por-entidad-federativa-y-municipio-2015> Consultado el 8 de julio de 2020.
- COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (CNPC) y DIRECCIÓN GENERAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS (DGGR), Recursos autorizados por declaratoria de emergencia 2019, Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), disponible en <https://www.gob.mx/sspc/documentos/fondo-para-la-atencion-de-emergencias-fonden> Consultado el 8 de julio de 2020.
- COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (CNPC) y DIRECCIÓN GENERAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS (DGGR), Recursos autorizados por declaratoria de desastre 2019, Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), disponible en <https://www.gob.mx/sspc/documentos/fondo-de-desastres-naturales-216908> Consultado el 8 de julio de 2020.

COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (CNPC) y DIRECCIÓN GENERAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS (DGGR), Tormenta Tropical Fernand Reporte de Daños. Archivo restringido.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF), Declaratorias de emergencia, desastre y desastre natural en el sector agropecuario, acuícola y pesquero 2019, disponibles en <http://www.dof.gob.mx/>

DOMÍNGUEZ, R., Arganis, M. L., Carrizosa, E., Hincapié, C., Esquivel, G., Herrera, J. L., Ramírez, J. C., Mariles, J., Santana, A. O., Ponce, M., Juan, E. & Mario Roldán (2017). *Estudio para regionalizar los gastos generados por avenidas máximas, como base para la elaboración de mapas de peligro por inundaciones fluviales en todas las cuencas de la República Mexicana*. Instituto de Ingeniería de la UNAM.

DOMÍNGUEZ L., (2019), “Propensión a deslizamientos y flujos de lodo en áreas incendiadas o deforestadas”, Curso de identificación de peligros y medidas para la reducción del riesgo por inundaciones súbitas y flujos de lodo, CENAPRED, 29p.

———, González A. y Nava G., (2017), “Análisis de umbrales de lluvia que detonan deslizamientos en México y sus posibles aplicaciones a un Sistema de Alerta Temprana por Inestabilidad de Laderas: SIAT-LADERAS”, Resumen y Cartel de la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, 22 al 27 de octubre, Puerto Vallarta, Jalisco, México.

ESCOBAR-OHMSTEDE A. Y GARCÍA-ACOSTA V., (2014), *Desastres agrícolas en México: catálogo histórico II*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Fondo de Cultura Económica, 280 p, https://books.google.com.mx/books?id=CB5h4e_yQ7cC&printsec=copyright&source=gbs_pub_info_r#v=onepage&q&f=false

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO, (2019), “Sistema de Monitoreo Atmosférico”, <https://twitter.com/AireySaludAMG/status/1126856151012990976>

-
- HERNÁNDEZ, A. Y C. BRAVO (2010). Reseña del Huracán “Alex” del Océano Atlántico. Servicio Meteorológico Nacional. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Ciclones/2010-Alex.pdf>
- HERNÁNDEZ L. Y ROMERO F., (2008). Manuales de Desarrollo Sostenible: 6. Criterios de restauración de zonas incendiadas. Fundación Banco Santander, Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), pp. 50.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI), 2019, Información por entidad federativa, disponible en <http://cuentame.inegi.org.mx/>
- JIMÉNEZ-ESPINOSA, M., GARCÍA-ARROLIGA, N., BRINGAS-MARTÍNEZ, A., LÓPEZ-BÁTIZ, O. Y MATÍAS RAMÍREZ, L., (2010), “Visita técnica al municipio de Angangueo, Michoacán, del 15 al 16 de febrero de 2010, con motivo de las lluvias extraordinarias, flujos de escombros y deslizamientos”, informe preparado para la Coordinación General de Protección Civil, CENAPRED, 30 p
- ISSSTE (2019). Nota Informativa. Hospital Regional de Monterrey. Archivo restringido.
- , Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/> Consultado el 8 de julio de 2020.
- RODRÍGUEZ ESTRADA, J. A., (2019), Comunicación personal. Cronista y colaborador en la unidad de cultura del gobierno municipal de San Gabriel
- RODRÍGUEZ-PINTO C, (2019), “Atribuyen incendios en Jalisco a la intención de sembrar aguacate”, artículo de internet, <https://piedepagina.mx/atribuyen-incendios-en-jalisco-a-la-intencion-de-sembrar-aguacate/>

SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN (SEGOB), Ley General de Protección Civil (publicada del 6 de junio de 2012), disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgpc.htm>

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO (SHCP), 2019, Informe sobre la situación económica, las finanzas públicas y la deuda pública, cuarto trimestre de 2019, disponible en línea en https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/congreso/infotrim/2019/ivt/01inf/itindc_201904.pdf
Consultado el 8 de julio de 2020.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL, (2019), “MAYO, MES CRÍTICO EN MATERIA DE INCENDIOS FORESTALES” Gobierno del Estado de Jalisco, <https://semadet.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/853>

SECRETARÍA DE SALUD (SSA), Dirección General de Epidemiología, Informes epidemiológicos semanales (semana 01 a 52 de 2019), temperaturas naturales extremas, disponible en <https://www.gob.mx/salud/documentos/informes-semanales-para-la-vigilancia-epidemiologica-de-temperaturas-naturales-extremas-2020>
Consultado el 8 de julio de 2020.

SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA (SSPC), DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL (DGPC) y CENTRO NACIONAL DE COMUNICACIONES, Reporte de casos relevantes del 01 de enero al 31 de diciembre de 2019 (Información restringida para actores estratégicos del Sistema Nacional de Protección Civil).

SIGMA, 2020, *Natural catastrophes and man-made disasters in 2019*. Swiss: Swiss Re Institute, disponible en <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2020-02.html> Consultado el 8 de julio de 2020.

TREVIÑO, D. (2011). Revisión hidrológica de las presas Rodrigo Gómez La Boca y El Cuchillo-Solidaridad Nuevo León, para elaborar el manual de operación ante la influencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos. Tesis de maestría. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana
Centro Nacional de Prevención de Desastres

Av. Delfín Madrigal núm. 665,
Col. Pedregal de Santo Domingo,
Coyoacán, Ciudad de México C.P. 04360
www.gob.mx/cenapred

2019