



**BID**

Distr.  
LIMITADA

LC/MEX/L.833  
13 de diciembre de 2007

ORIGINAL: ESPAÑOL

---

# **INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES ESTUDIO DE CASO DE CINCO PAÍSES**

## **MÉXICO**

---

Este documento no ha sido sometido a revisión editorial.

Título original:

*Información para la gestión de riesgo de desastres. Estudio de caso de cinco países: México*

LC/MEX/L.833

Copyright © Naciones Unidas y BID, diciembre de 2007.

Todos los derechos reservados.

Impreso en la Ciudad de México.

Este estudio fue elaborado por Mario Ordaz Schroeder (coordinador) y Antonio Zeballos Cabrera. Forma parte de los estudios realizados en el marco del Programa de Información e Indicadores para la Gestión de Desastres, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El componente de Información para la Gestión de Riesgo de Desastres, sujeto a este documento, fue ejecutado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Sede Subregional en México. El trabajo fue coordinado por Ricardo Zapata, Punto Focal de Evaluación de Desastres de la CEPAL, y Roberto Meli, consultor de la CEPAL.

La supervisión por parte del BID estuvo a cargo de Caroline Clarke, Kari Keipi y Cassandra Rogers.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las organizaciones patrocinantes. La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas y al BID de tal reproducción.

Esta publicación puede obtenerse dirigiéndose a:

Ricardo Zapata, Punto Focal de Evaluación de Desastres de CEPAL

Correo electrónico: [ricardo.zapata@cepal.org](mailto:ricardo.zapata@cepal.org)

## ÍNDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN EJECUTIVO .....	1
INTRODUCCIÓN .....	6
I. ANÁLISIS DEL RIESGO .....	18
1. Información relativa al análisis del riesgo .....	18
2. Evaluación de la calidad de la información disponible .....	45
3. Resumen sobre la situación general de riesgo en el país .....	47
II. GESTIÓN DEL RIESGO .....	53
1. Información disponible para acciones pre-desastres.....	53
2. Información disponible sobre acciones post-desastres .....	104
3. Evaluación de la política y la capacidad de gestión de riesgo en el país .....	114
III. DISTRIBUCIÓN DEL RIEGO .....	117
1. Gestión financiera del riesgo .....	117
2. Financiamiento del riesgo .....	125
3. Transferencia del riesgo .....	130
4. Financiamiento del riesgo en eventos pasados .....	136
5. Evaluación del manejo del riesgo desde el punto de vista financiero ....	156
IV. ESCENARIO EXTREMO PROBABLE .....	159
1. Paso 1. Elección del escenario crítico y estimación de la distribución espacial de las intensidades .....	159
2. Paso 2. Cálculo de pérdidas económicas y efectos en la población .....	180
3. Paso 3. Estimación de efectos asociados o inducidos .....	206
4. Paso 4. Estimación de la respuesta del sistema de manejo de riesgo ....	212
5. Paso 5. Estimación del desempeño del sistema de gestión financiera del riesgo .....	218

	<u>Página</u>
V. CONCLUSIONES .....	222
VI. BIBLIOGRAFÍA .....	225
VII. LISTA DE SIGLAS .....	229
<u>Anexos</u> .....	231
1 Organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles y del sector privado consideradas dentro del PEPYM .....	233
2 Convenios de colaboración nacional .....	234
3 Leyes y reglamentos de protección civil .....	236
4 Estados con reglamento formal de construcciones .....	237
5 Programa especial de prevención y mitigación del riesgo de desastres 2001-2006 .....	239
6 Montos máximos de apoyo del FAPRACC .....	242
7 Salarios mínimos diarios para las distintas zonas geográficas y Actividades en México, vigentes en el 2004 .....	243
8 Porcentajes con los que el FONDEN participa en los trabajos de reparación o restitución .....	244
9 Proyectos financiados por FOPREDEN para el año 2005 .....	247
10 Programa hospital seguro .....	248
11 Plan DN-III del Ejército Mexicano .....	251
12 Plan de auxilio de la Secretaría de Marina Armada de México .....	252
13 Estimación del índice de gestión del riesgo IGR para México .....	255

## **RESUMEN EJECUTIVO**

### **INFORMACIÓN SOBRE RIESGOS NATURALES**

Por su ubicación, México esta expuesto a muchos fenómenos de origen natural, como huracanes, terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, etc. Algunos de estos fenómenos han sido notables no sólo por la intensidad con que se han manifestado, sino por la magnitud del daño causado a las construcciones y el número de víctimas causados. Ejemplo de esto son el sismo de 1985 que dañó seriamente a la Ciudad de México y, más recientemente, el paso del huracán Wilma por los estados de Quintana Roo y Yucatán.

Fue justamente a raíz del sismo de 1985 que empezó a conformarse un sistema nacional de protección civil, el cual fue oficialmente constituido varios años después. De acuerdo con esto, el Sistema Nacional de Protección Civil está organizado en torno de la Coordinación General de Protección Civil, dependiente de la Secretaría de Gobernación.

Esta Coordinación agrupa a diversas instituciones, entre las que se encuentra el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, centro que se dedica al estudio científico de las amenazas de origen natural. Además del CENAPRED, instituciones como el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, y otras universidades como la Universidad Autónoma Metropolitana, han desarrollado estudios sobre peligro, vulnerabilidad y riesgo con alcances que van desde un poblado o zona específica hasta todo el país. La cantidad de estudios relativos al tema de peligro o amenazas es significativamente mayor que el número de estudios de vulnerabilidad y más aún que los de riesgo.

En términos generales la calidad de los estudios es adecuada, aunque existe un problema en la terminología empleada: muchos autores de trabajos confunden los términos de peligro, vulnerabilidad y riesgo, lo que complica la lectura y su posterior incorporación en procesos de toma de decisiones.

La iniciativa privada también ha incentivado y realizado estudios sobre amenazas y riesgo, y quizás la iniciativa más importante ha sido la de las más grandes compañías de seguros de México. Sin embargo, estos estudios rara vez son distribuidos o conocidos a nivel nacional, debido al carácter privado de la institución que lo solicita, y la natural protección a su información.

La mayor parte de los estudios realizados por instituciones públicas, como la Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, el Servicio Meteorológico Nacional SMN, el Servicio Geológico Nacional SGM, o algunas privadas como el Centro de Instrumentación y Registros Sísmico CIREs, se pueden consultar vía Internet, lo que potencia de manera importante su distribución y conocimiento a nivel de los tomadores de decisiones.

Gran parte de los estudios sobre riesgos realizados en México han sido concentrados por el CENAPRED en la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos. Se espera que, con la experiencia del CENAPRED en este desarrollo, y con base en un manual para la realización de atlas de riesgos, se elaboren atlas a nivel municipal y estatal.

## **GESTIÓN DEL RIESGO**

Como parte de las medidas y acciones pre-desastre, en México se percibe un interés por conocer y dimensionar las amenazas de origen natural. El aporte de centros como el Instituto de Ingeniería de la UNAM es importante para desarrollar estudios de calidad al respecto. La relación entre el sector público y privado en la gestión de riesgo es un asunto que, aunque reconocido por el Programa Nacional de Protección Civil 2000—2006, no ha tenido los resultados esperados, principalmente debido a dificultades en el financiamiento de los proyectos que el sector privado debía desarrollar.

La organización del Sistema Nacional de Protección Civil abarca los tres niveles de gobierno, es decir, nivel Federal (el más alto nivel, la Presidencia de la República), el nivel estatal y el nivel municipal. El involucramiento de la población en el sistema de protección civil es promovido por las instancias municipales. Todas las leyes y reglamentos que regulan la actividad de las distintas dependencias a nivel estatal y municipal pueden ser consultadas vía Internet.

Es importante recalcar que debido al carácter federal de la República, los estados son autónomos y soberanos, y por lo tanto los reglamentos de construcciones deben ser elaborados por la correspondiente autoridad municipal o estatal. La falta de un reglamento nacional dificulta la homogenización de la calidad de las construcciones en el territorio. Mientras por otra parte el Distrito Federal cuenta con un reglamento moderno y permanentemente actualizado, existen ciudades importantes que no cuentan siquiera con un reglamento municipal. Es claro que el emplear el reglamento del Distrito Federal en esos lugares no es necesariamente una buena práctica.

La organización para la atención de la emergencia está claramente establecida. Dentro de esta organización se encuentran la Secretaría de Salud SSA, el cuerpo de brigadistas y grupos voluntarios, la Secretaría de la Defensa Nacional SEDENA y el Ejército Mexicano, la Secretaría de Marina Armada de México SEMAR, además de otras instituciones no gubernamentales como la Cruz Roja Mexicana.

Un paso importante en la creación de una cultura de autoprotección e información a la población lo constituye el establecimiento del servicio civil de carrera, con lo cual se pretende dar continuidad a equipos integrados por profesionales encargados de esta parte importante de la protección de las personas.

Entre las medidas emprendidas por el Gobierno de México para financiar los efectos de los desastres, quizás la más importante ha sido la creación del Fondo de Desastres Naturales FONDEN. Este fondo, que cuenta con varios instrumentos, permite contar con recursos para

atender las necesidades de la población afectada inmediatamente después de un evento desastroso y apoyar la reconstrucción de las viviendas dañadas o destruidas. Este Fondo se complementa con otras medidas como la creación del Programa de Empleo Temporal PET y el Fondo Para la Prevención de Desastres FOPREDEN y el Fideicomiso para la Prevención de Desastres, FIPREDEN.

Para la atención de las emergencias, como medidas post—desastre, además de las acciones propias emprendidas por los comités municipales o estatales, diversas dependencias, como la SEDENA, la SEMAR, la Secretaría de Energía SENER, la Secretaría de Economía SE, la SEMARNAT, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT, la SEDESOL, la Secretaría de la Función Pública SFP, la Secretaría de Educación SEP, la SSA, el Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado ISSSTE, la Cruz Roja Mexicana, Petróleos Mexicanos PEMEX, Comisión Federal de Electricidad CFE y la Comisión Nacional del Agua cuentan con planes específicos que deben poner en marcha ante la sola declaratoria de la emergencia por parte de la Secretaría de Gobernación. La mayoría de estos planes pueden ser consultados en Internet.

Para la fase de rehabilitación, estas mismas instituciones ponen en marcha planes para la restitución de los servicios básicos y la vuelta a la normalidad. Se pone en marcha, además, programas como el PET y otros para que la población participe en la rehabilitación y reconstrucción de su entorno. La SEDESOL es la encargada de distribuir y administrar los materiales proporcionados por el FONDEN para la reconstrucción y reparación de las viviendas.

En general, la organización para el caso de emergencias es teóricamente consistente aunque en la práctica se ha visto rebasada en ocasiones. Es evidente un enfoque distinto entre los niveles federales, claramente orientados a la prevención, y los municipales, eminentemente reactivos. Las reglas de operación de los distintos programas que se aplican en esta etapa están disponibles en Internet, y la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública permite dar un seguimiento de los recursos asignados. A pesar de esto, pasados algunos desastres es común que algunos sectores de la sociedad cuestionen el buen uso de los mismos; la absoluta transparencia en el uso de recursos públicos durante este tipo de eventos es un imperativo.

## **DISTRIBUCIÓN DEL RIESGO**

México es un país grande en extensión, por lo que la mayor parte de eventos extremos ocurridos en el pasado han causado daños en zonas relativamente pequeñas, y su impacto en la economía nacional no ha sido muy importante. El temblor de 1985 ocasionó grandes daños en la Ciudad de México, pero su efecto sobre el Producto Bruto Interno del país no fue notable. Otros eventos sísmicos, como los temblores de Puebla y Oaxaca de 1999, si bien causaron estragos en la economía local, sus efectos no fueron percibidos en la producción nacional.

El evento reciente más importante en México ha sido el paso de los huracanes Wilma y Stan, en el 2005. El huracán Wilma provocó daños en una gran cantidad de hoteles e infraestructura turística de Cancún, uno de los principales centros captadores de turistas del país. A diferencia de lo ocurrido en la Ciudad de México en 1985, en Cancún una buena parte de la

infraestructura contaba con un seguro catastrófico, lo que permitió que en la mayor parte de los casos se contara con recursos para enfrentar la reconstrucción en poco tiempo. El sector asegurador ha resentido fuertemente el impacto de este evento, lo que probablemente introduzca cambios en los términos de las pólizas en la zona.

Las pérdidas en los sectores de la población menos favorecidos están a cargo del Estado. El FONDEN es una fuente importante para que se atienda a estos sectores, y el Estado ha visto la necesidad de contratar un bono catastrófico que permita, bajo ciertas condiciones claramente establecidas, restituir la parte gastada. Es importante aclarar que este Bono no restituye los bienes materiales perdidos o dañados, sino que repone la parte del dinero que el gobierno dispuso para ello.

Los estados que, bajo una situación de desastre, solicitan recursos al FONDEN están obligados a financiar parte de los daños causados. Estos porcentajes están claramente indicados en las Reglas de Operación del FONDEN, y van desde 0% hasta 50%. Entonces, el contar con el FONDEN no exime a los estados de contar con recursos propios para enfrentar los desastres. Para evitar que, de manera emergente, el Estado tenga que tomar recursos destinados a otros fines, existe en el mercado mexicano un seguro ofrecido por compañías privadas que restituyen el dinero que el gobierno estatal se vio obligado a tomar de otros rubros. Este producto, financieramente atractivo, no ha tenido buena acogida entre los distintos gobiernos estatales. En palabras de algunos expertos, esto se puede deber a que aún es más fácil justificar un gasto emergente atribuido a un fenómeno de rara ocurrencia, que un gasto sistemático de menor en temporadas donde no se han manifestado dichos fenómenos.

## **ESCENARIO EXTREMO PROBABLE**

Siguiendo lo establecido en los términos de referencia de este proyecto, se propuso un evento que, siendo posible, tuviera una magnitud tal que pusiera a los sistemas de protección en situación extrema.

De acuerdo con los análisis realizados, este escenario es un sismo de gran magnitud con epicentro frente a las costas de Guerrero. En esta zona no se han registrado temblores de gran magnitud en varias décadas, por lo que de acuerdo con la tectónica de placas, algunos autores sugieren que la energía acumulada es suficiente para generar un temblor de magnitud 8.1 o 8.2, que es un temblor mayor que el ocurrido en 1985, con el agravante de que se encuentra más cerca al Distrito Federal. Con estos antecedentes, se deduce que los daños estarían concentrados principalmente en la Ciudad de México y en el puerto de Acapulco, destino turístico del Estado de Guerrero.

El replanteamiento del escenario propuesto confirma que se trata de un evento que ocasionaría daños muy severos a las construcciones en el Distrito Federal y en Acapulco. El tamaño de las pérdidas económicas sería tan grande que el gobierno no tendría recursos suficientes para afrontarlo, y sería necesario contar con recursos provenientes del exterior. A pesar de lo extendido del daño no se espera un número de víctimas mucho mayor que la cifra oficial de víctimas en el temblor de 1985. Por otra parte, el sistema estructural que más daños



presenta es el de marcos de concreto reforzado, la mayoría ubicada en zonas de terreno blando del DF. El sistema de distribución de agua en la ciudad capital se vería afectado por 230 roturas (estimado), lo que no representa un número muy grande para la extensión de la misma.

## INTRODUCCIÓN

Como parte del desarrollo del proyecto “Programa de Información e Indicadores para la Gestión de Desastres”, específicamente de la fase II de dicho proyecto, se realizó el estudio del caso México, cuyo objetivo fundamental es identificar la información disponible sobre el riesgo y determinar las herramientas en manos de instituciones gubernamentales para realizar una eficiente gestión del riesgo. Este estudio se realiza sobre la base de una metodología desarrollada expresamente para este proyecto, y que será empleada en los estudios de caso de otros países para así tener una referencia común y poder establecer comparaciones razonables.

El resultado de la búsqueda de información que se presenta en este proyecto abarca los siguientes puntos:

1. Información sobre el riesgo
2. Gestión del riesgo
3. Manejo financiero del riesgo.

El primero de estos puntos consistió en la búsqueda y recolección de la información relativa al análisis de riesgo de desastres naturales en el país con el fin de determinar y evaluar la calidad de la información disponible.

Todo el mecanismo que entra en funcionamiento desde el momento que se reconoce que un evento de la naturaleza es capaz de ocasionar daños en los bienes de la población y en la infraestructura pública es analizado en la parte llamada Gestión del Riesgo. Se hace una descripción de las instituciones que intervienen y el papel que les toca desempeñar en situaciones de desastre dividiendo estas intervenciones en aquellas que se realizan antes de la ocurrencia misma del evento, y aquellas que se ejecutan con posterioridad a este.

En la parte de Manejo Financiero del Riesgo se hace una búsqueda de todos los instrumentos que en su momento ayudan a financiar tanto la atención inmediata de la población en situación de emergencia como la reconstrucción y vuelta a la normalidad de las poblaciones afectadas. La manera en que se determinó la participación de los distintos instrumentos se basó en la experiencia de años anteriores y eventos que han afectado al país en los años más recientes.

Con base en la información recolectada sobre los fenómenos que constituyen las principales amenazas para el país, se continuó con la determinación de escenarios extremos posibles y una evaluación de la capacidad de respuesta del gobierno y de las dependencias encargadas de asistir a la población en casos de emergencia.

En México, y como consecuencia de las pérdidas sufridas a causa de los sismos de septiembre de 1985 y de la erupción del volcán Chichonal en 1982 se toman las medidas necesarias para la creación de un sistema de protección civil que intervenga cuando ocurra un desastre. La ley vigente de Protección Civil fue aprobada en el 2000 por el entonces presidente de México Ernesto Zedillo Ponce de León, y en el año 2001, y en el Plan de Desarrollo 2001-2006

se establece como uno de los objetivos a lograr en materia de política interna el incrementar el carácter preventivo del Sistema Nacional de Protección Civil, y así contribuir a mitigar los efectos de los desastres. Además, en el mismo documento se formaliza el compromiso del gobierno mexicano de participar activamente en los foros internacionales sobre prevención y reducción de desastres. El diagnóstico en materia de protección civil que se hace dentro del Plan De Desarrollo señala las siguientes deficiencias:

- Falta de información y difusión, así como de una cultura de prevención entre la población.
- Capacidad reactiva del SINAPROC frente a las emergencias.
- Débil corresponsabilidad del gobierno, población y sectores sociales y privados.
- Excesivo centralismo en la toma de decisiones y en la captación de información.
- Insuficiente reconocimiento de que los efectos adversos de los desastres se concentran en la población más pobre y en grupos vulnerables.
- Débil articulación entre los investigadores y el SINAPROC.
- Rezago en la infraestructura para el monitoreo de fenómenos perturbadores y escasez de información geográfica sistematizada.
- Falta de constituirse el 70% de las unidades de protección civil estatales y municipales.
- Incipiente articulación de los esfuerzos gubernamentales e institucionales y escasas opciones de financiamiento para la prevención y atención de daños.

Ante este diagnóstico, el Plan Nacional de Desarrollo propone los lineamientos que ayudan a subsanar las deficiencias y encaminar eficientemente al SINAPROC hacia una participación preventiva. Si se considera que casi el 50% del territorio de México está afectado por sismo y que el 70% está afectado por fenómenos de origen hidrometeorológico, entonces es comprensible la preocupación sobre los efectos negativos de los desastres en el desarrollo del país. En ese sentido se elaboró el Programa Especial de Prevención y Mitigación 2001-2006, en donde se establece de manera específica las acciones a realizar con el objetivo final de proteger al individuo y sus bienes, y permitir su desarrollo individual y comunitario.

De esto se puede deducir que hasta antes de 1985 la protección civil no estaba considerada dentro de la agenda del gobierno. Como consecuencia de los sismos que causaron graves daños en la Ciudad de México en 1985 se ve la necesidad de contar con un sistema que gestione y administre recursos para hacer frente a situaciones de desastre, pero no es sino 14 años después que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos fuera adicionada y que el Congreso Federal pudiera emitir una Ley General que proveyera de estructura al Sistema Nacional de Protección Civil. La cronología de los principales ingresos a la agenda nacional de la protección civil es la siguiente:

- Los sismos de septiembre de 1985 causan graves daños a muchas construcciones en la Ciudad de México, lo que deja un saldo elevado de víctimas y persona afectadas. La capacidad de respuesta inmediata del Estado se ve rebasada.
- El decreto 6/5/86 sienta en 1985 las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil SINAPROC, lo que constituye el 1er proyecto de protección civil en México.

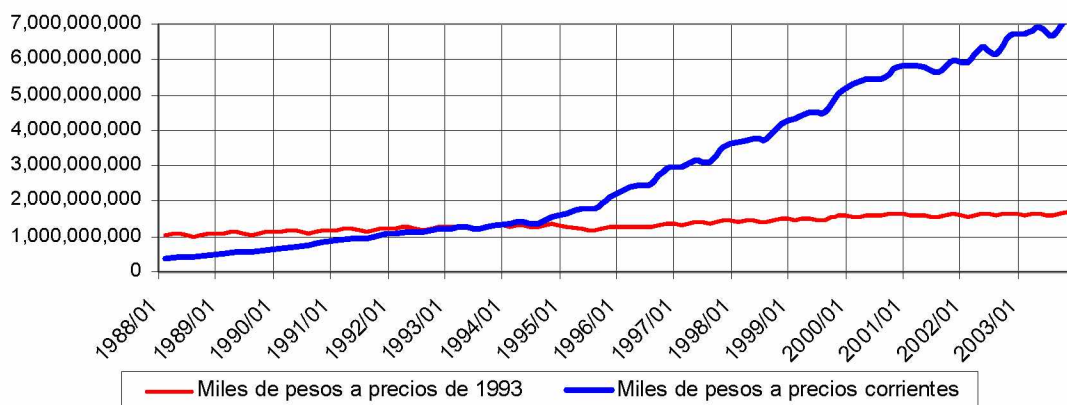
- El 20 de septiembre de 1988, por Decreto Presidencial, se crea el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, cuya función es ser el instrumento técnico del SINAPROC y ampliar los conocimientos acerca de fenómenos que provocan desastres y sus consecuencias.
- Se elabora el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, el cual incluye consideraciones específicas en materia de protección civil.
- Como consecuencia de lo anterior, se elabora un Programa de Protección Civil 1990-1994.
- El cambio de gobierno trae como resultado un nuevo Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, que también incluye aspectos sobre protección civil.
- Se elabora el Programa de Protección Civil 1995-2000.
- Se hace la adición a la fracción XXIX-J del Art. 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Se promulga la primera Ley General de Protección Civil.
- Se elabora el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.
- Se elabora el Programa Especial de Protección Civil 2001-2006.

Los desastres en México, desde el año 1980 a 1999, han ocasionado pérdidas totales del orden de 10.400 millones de dólares. Como referencia, el producto interno bruto, PIB, de México del año 2000 es de 5.491.708,4 millones de pesos, lo que, considerando un tipo de cambio de 9.587 pesos por dólar (tipo de cambio al 29 de diciembre del 2000), corresponde a 572.829 millones de dólares. El monto de las pérdidas representa, entonces, el 1,82% del total del PIB en México durante el 2000. Es necesario aclarar que se están considerando valores corrientes, por lo que el efecto de la inflación sobre los montos en dólares puede resultar en un incremento del monto “real” de las pérdidas. Suponiendo que las pérdidas se distribuyen uniformemente en los 20 años, y empleando las tasas de inflación de los Estados Unidos en esos años, resulta que el monto total de las pérdidas son equivalentes a 14.658,4 millones de dólares en el año 2000, lo que representa el 2,6% del PIB de ese año.

**Gráfico 1**

**PRODUCTO INTERNO BRUTO EN MÉXICO DE 1988 A 2003.**

**Producto Interno Bruto PIB en México**



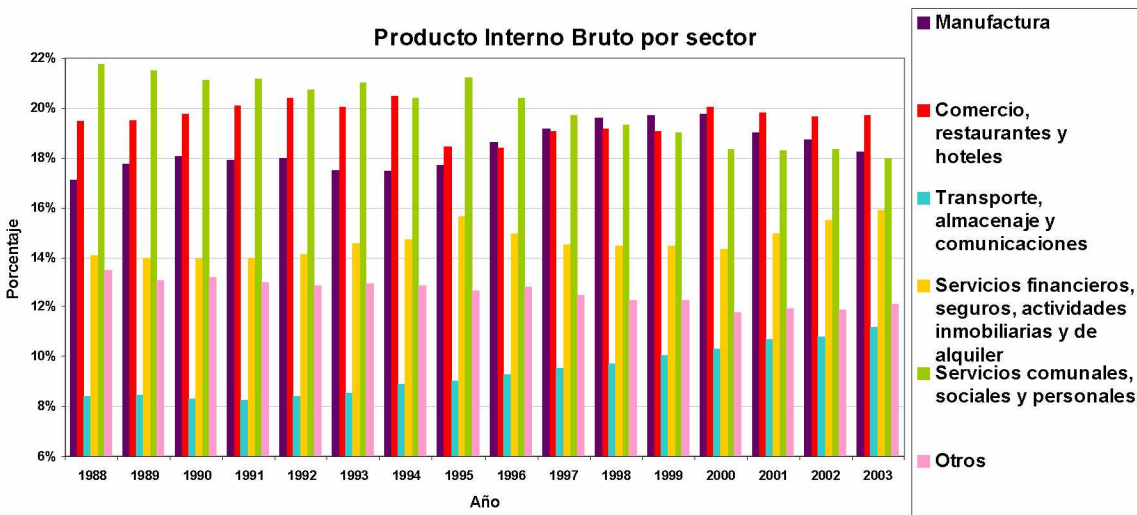
Fuente: Banco de México.

La economía en México ha experimentado en los últimos años un crecimiento importante desde 1988. El gráfico anterior muestra la evolución del Producto Interno Bruto desde ese año hasta el 2003. Se pueden apreciar 2 curvas, una correspondiente a los valores en pesos corrientes (línea azul) y otra correspondiente al valor con relación a pesos de 1993 (valores reales, línea roja). En ambas se aprecia un crecimiento consistente, aunque mucho mayor en el caso de los montos en pesos corrientes. El valor de la inflación anual de esos años es la causa de la gran diferencia que se puede apreciar en los años más recientes, lo que es muestra clara de que, para efectos comparativos, es necesario establecer una base común. Usualmente, el impacto de los fenómenos naturales se ha establecido por el costo de los daños, expresado en dólares de los Estados Unidos, moneda que, aunque menos, es igualmente afectada por la inflación, como se mostró en párrafos anteriores. Es, por lo tanto, importante establecer los costos de los daños en términos de dólares reales, imponiendo cierta base arbitraria; en la mayoría de las referencias consultadas al respecto reportan los montos en dólares sin indicar si se trata de valores corrientes o reales, por lo que es necesario aplicar un criterio adecuado para establecer comparaciones entre valores que corresponden a diferentes años (principalmente si la distancia entre esos años es importante).

El PIB en México se apoya principalmente en los servicios comunales, sociales y personales, en el comercio, restaurantes y hoteles, y en la industria manufacturera. El primero de ellos ha mostrado un marcado descenso en su valor relativo desde 1988, año en el que representó el 21,74% del PIB de ese año, para llegar en 2003 a un porcentaje de 17,97%. Por su parte, la industria manufacturera ha mostrado un comportamiento variable, habiendo alcanzado un máximo en el año 2000 (19,75%); en el 2003 el aporte del sector manufacturero al PIB fue de 18,24%. Se puede apreciar entonces, que en los años recientes México ha incrementado el poder de su industria manufacturera y del sector comercio, por lo que estos sectores resultan estratégicos para mantener el crecimiento del país.

Figura 2

**PRODUCTO INTERNO BRUTO EN MÉXICO DE 1988 A 2003 POR SECTOR PRODUCTIVO.**



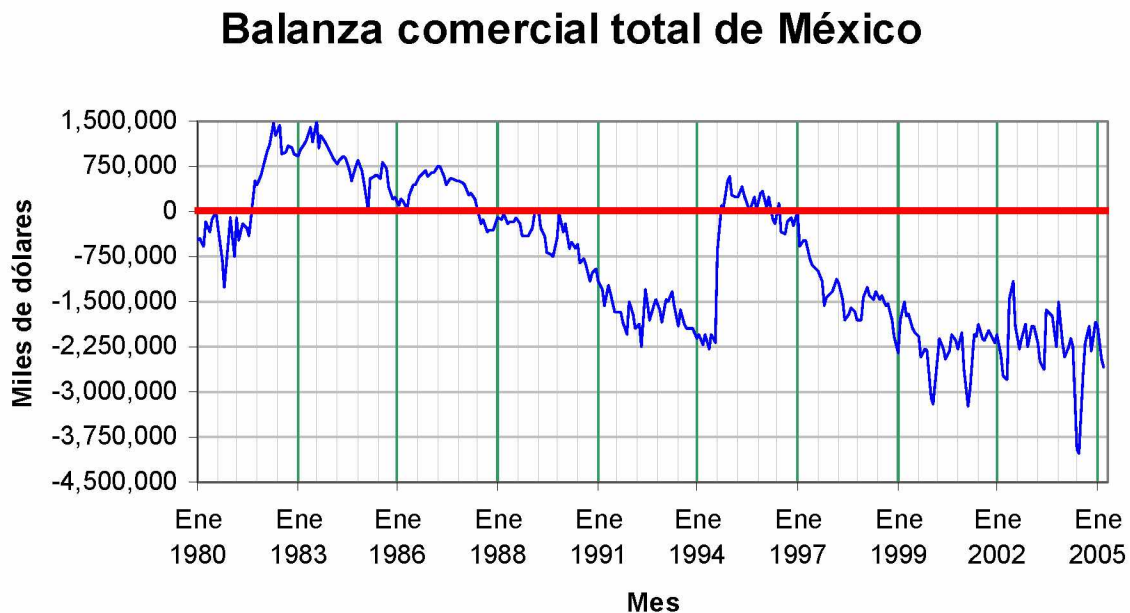
Fuente: Banco de México.

En el gráfico anterior, es notable el crecimiento experimentado por el sector Transporte, almacenaje y comunicaciones, el cual pasó de 8,40% en 1988 a 11,20% en 2003, mostrando siempre un incremento año tras año. También es de destacar el comportamiento del sector de servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler que, aunque variable desde 1988, en los últimos 4 años ha experimentado un notable crecimiento, habiendo alcanzado en 2003 un máximo de 15,87%. Este sector es uno de los más importantes para el financiamiento de la reparación de daños y reconstrucción luego de un desastre. En el rubro indicado como Otros en el gráfico 2 están incluidos los sectores agropecuarios, silvicultura y pesca, el sector minero, el sector construcción, y el sector eléctrico, gas y agua.

La balanza comercial de México ha mostrado un comportamiento errático desde 1980, aunque es clara una tendencia negativa desde el año 1999 a la fecha. Desde ese año, la balanza comercial arroja un saldo negativo de alrededor de 2 millones 250.000 dólares por mes en promedio.

Gráfico 3

**BALANZA COMERCIAL DE MÉXICO DE ENERO DE 1980 A ENERO DEL 2005.**



Fuente: Banco de México.

El petróleo es, sin duda, una de las principales exportaciones de México, sin embargo su importancia relativa en el volumen total de exportaciones de México ha ido disminuyendo gradualmente al tiempo que las exportaciones de productos manufacturados han venido en ascenso, a tal grado que en la actualidad estas últimas representan casi el 50% del total exportado mientras que las exportaciones petroleras alcanzan un 16%. De esto se puede ver que, aunque la importancia estratégica de las instalaciones petroleras sigue siendo alta, el sector manufacturero ha crecido enormemente, y por lo tanto su importancia también lo ha hecho. Desde un punto de

vista de gestión de desastres, la protección de las instalaciones petroleras es fundamental, como también lo es la de las instalaciones industriales del sector manufacturero en general, y las dedicadas a bienes de exportación en particular ya que su aporte a las finanzas nacionales es elevado.

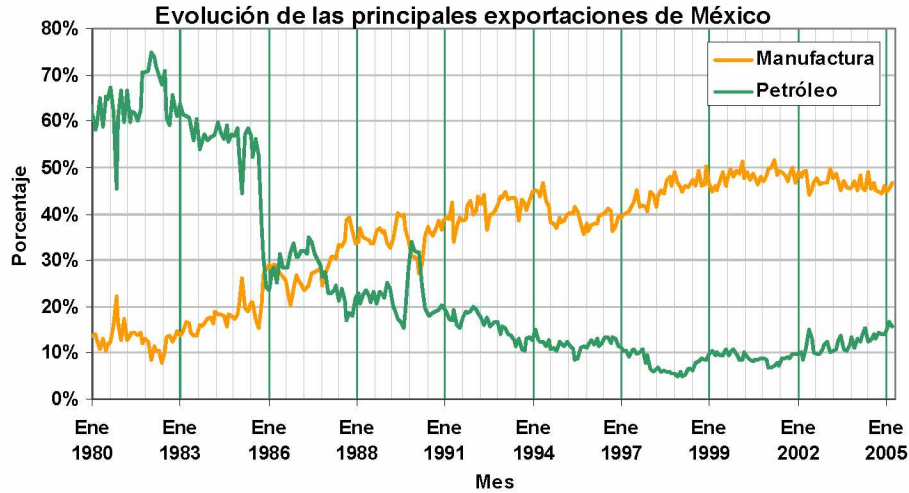
El impulso a la actividad proveniente de la demanda externa, principalmente en el sector automotriz, le ha permitido ganar cuota de mercado en las importaciones de Estados Unidos en los últimos meses, y se acompaña por una gran solidez de la demanda interna, principalmente en el rubro de servicios. Aunque las elevadas tasas de crecimiento del primer semestre se moderarán en la segunda mitad del año, México está en camino de crecer alrededor de 4,3% en el conjunto del año, con una inflación que, pese a algunas tensiones en el sector servicios e importaciones, está muy cerca del objetivo central del Banco de México del 3%. En suma, existe un panorama favorable con crecimiento superior al potencial e inflación bajo control (Servicios de Estudios Económicos, BBVA, tercer trimestre de 2006).

Cabe mencionar que un factor adicional de impulso al crecimiento de la economía es el proveniente de los excedentes petroleros, cuyo monto contribuyó a incrementar el gasto del sector público. Sin embargo, es previsible la volatilidad en el mercado petrolero en el corto y mediano plazo, y por lo tanto, es importante no perder esto de vista y considerar estos excedentes como lo que son, ingresos extraordinarios, tanto en su origen como en su aplicación a la economía nacional. El incremento internacional del precio del petróleo, y consecuentemente el de los combustibles derivados, se vuelve una variable cuyo impacto en la gestión de desastres se vuelve difícil de cuantificar. Actualmente México importa cantidades importantes de combustible, y es probable que en situaciones de desastre se incremente la demanda de éste, por lo que es previsible que actualmente el costo de atención de damnificados y reconstrucción de infraestructura dañada sea fuertemente influenciado por esta coyuntura.

Del total de importaciones, aproximadamente el 75% es de bienes de uso intermedio (se utilizan para ser transformados en otro bien o para prestar algún servicio, siendo un eslabón para llegar al final u obtener un bien de uso final), mientras que 12% es de bienes de capital (bienes cuyo objetivo es la producción de un bien final o de consumo) y el restante 13% es de bienes de consumo.

Gráfico 4

**VALOR RELATIVO DE LAS EXPORTACIONES PETROLERAS Y MANUFACTURERAS DESDE 1980 AL 2005 EN MÉXICO.**

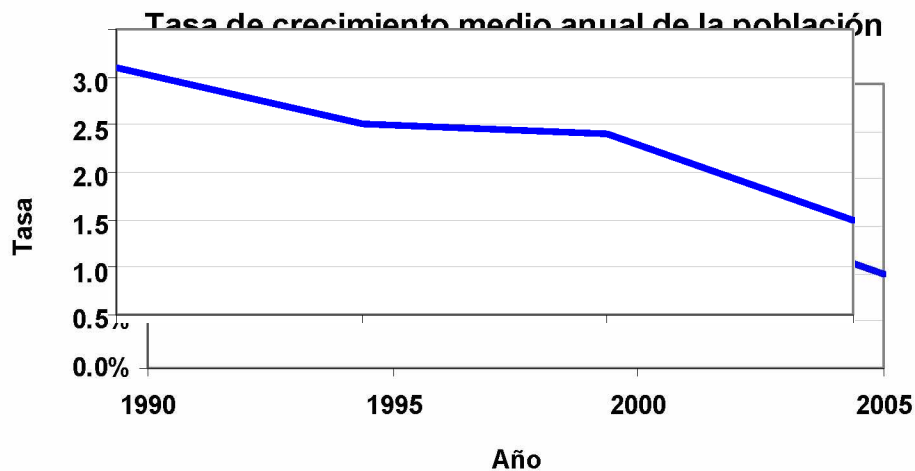


Fuente: Banco de México.

La población en México en el año 2000 era de 103.263.388, según información del INEGI; de esta población, el 23,6% habita en áreas rurales mientras que el restante 76,4% lo hace en zonas urbanas. La población ha venido creciendo a una tasa que ha mostrado disminución desde 1990, alcanzando en 2000 un valor de 1,9% anual del 1% para el 2005. En los siguientes gráficos se puede ver la evolución de estos indicadores poblacionales del año 1990 al 2005.

Gráfico 5

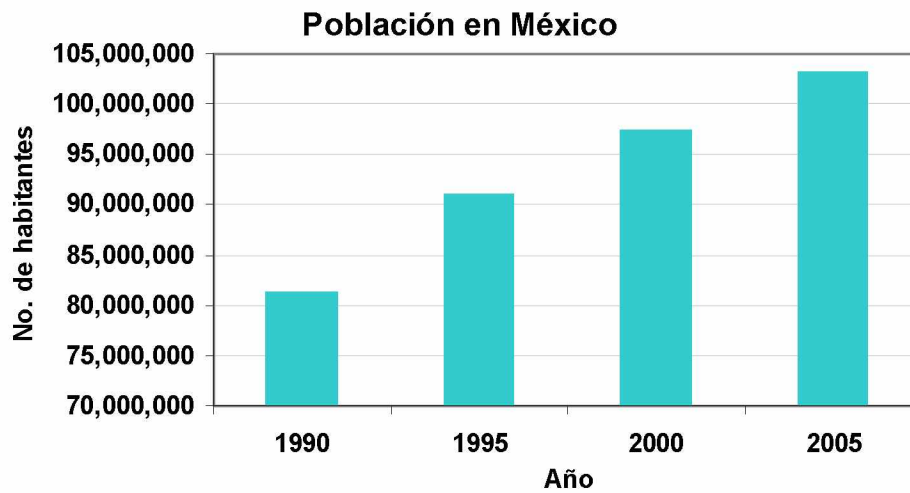
**TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL EN MÉXICO.**



Fuente: INEGI. Para 1990 corresponde al período 1970-1990; para 1995, a 1990-1995; para 2000, a 1990-2000.

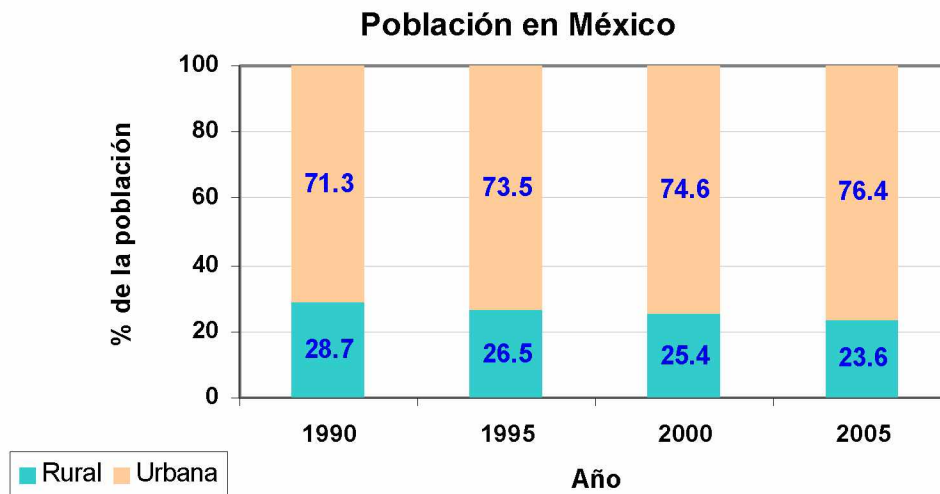


**Gráfico 6**  
**POBLACIÓN EN MÉXICO.**



Fuente: INEGI.

**Gráfico 7**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN MÉXICO.**

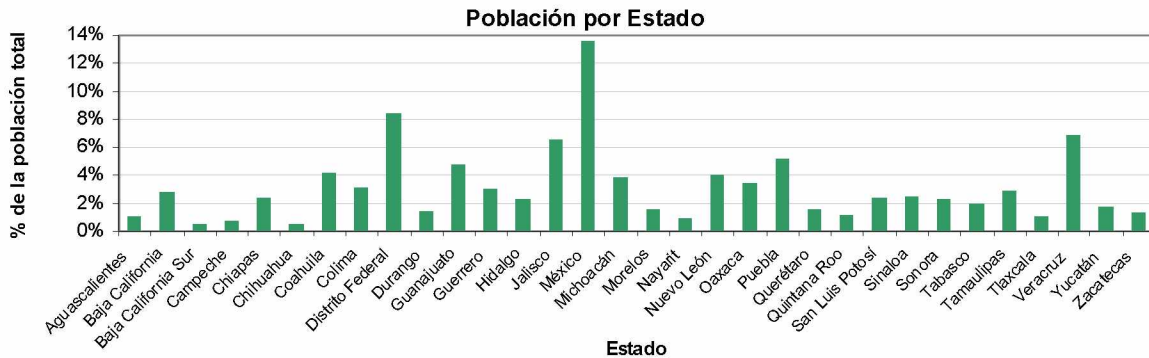


Fuente: INEGI.

En el año 2005 la población se concentró principalmente en el Estado de México, el Distrito Federal, Veracruz y Jalisco, estados que en conjunto acogen al 36% de la población total. Solos el Estado de México y el Distrito Federal tienen el 22% de la población nacional, aunque es necesario aclarar que la mayor parte de esta población está sentada en la zona metropolitana y conurbada de la Ciudad de México. El siguiente gráfico muestra los porcentajes de población por

estado, en donde es de destacar, también, que los estados menos poblados son Baja California Sur (0,50%), Chihuahua (0,55%) y Campeche (0,73%).

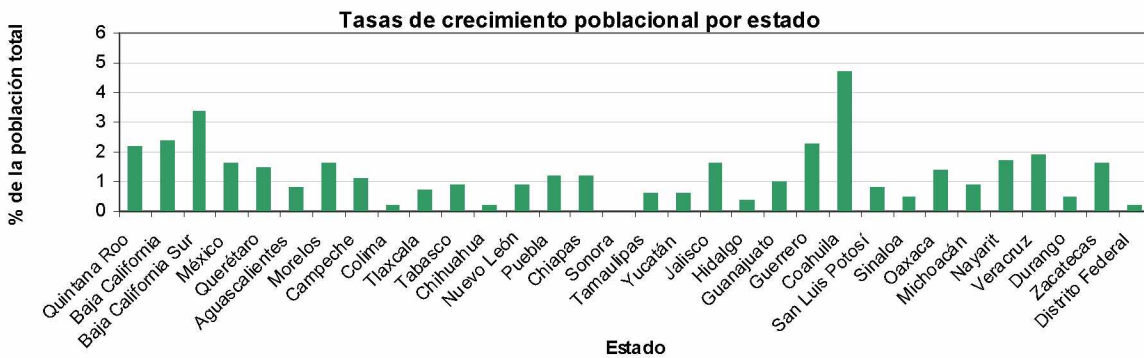
**Gráfico 8**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR ESTADO EN EL AÑO 2005**



Fuente: INEGI.

Los estados con crecimiento demográfico más acelerado (calculado de 1990 al 2005) son Coahuila (4,7), Baja California Sur (3,4) y Baja California (2,4), estados que no se ubican dentro de aquellos con menor población, con excepción de Baja California Sur. Los estados con menor crecimiento son Sonora (0,1), Colima (0,2) y el Distrito Federal (0,2). El Estado de México y Puebla son los estados que tienen tasas de crecimiento elevadas y un porcentaje de la población nacional importante. Como referencia, la tasa de crecimiento media nacional es de 1,0.

**Gráfico 9**  
**TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL POR ESTADO EN EL PERÍODO 2000-2005 EN MÉXICO.**



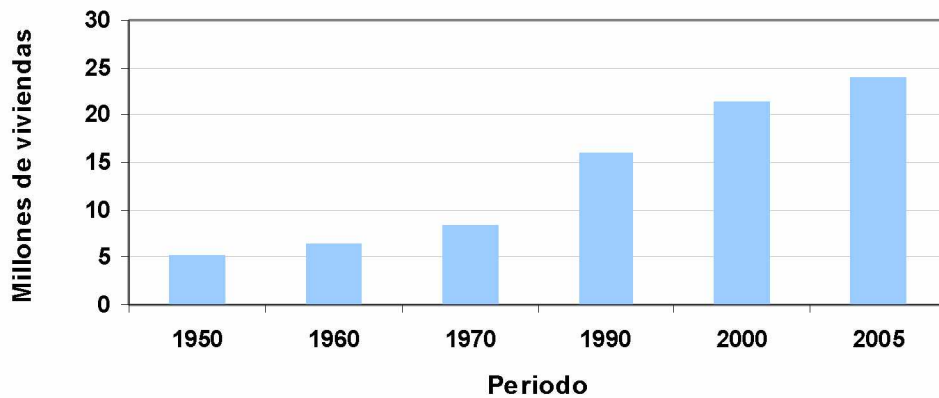
Fuente: INEGI.

La vivienda en México ha aumentado significativamente, incluso la tasa de crecimiento anual en el período 2000-2005 fue de 2, el doble de la tasa de crecimiento de población anual en ese mismo período (1,0). Esto es un claro indicador de que el valor invertido en vivienda ha crecido fuertemente en los últimos 10 años, con el consecuente incremento de la exposición a las amenazas de origen natural como los sismos y los huracanes. En el gráfico 11 se puede observar la variación de la tasa de crecimiento del número de viviendas en México para los períodos 1950-1960, 1960-1970, 1970-1990, 1990-2000 y 2000-2005. La tasa muestra una tendencia ascendente excepto los dos últimos períodos.

Gráfico 10

**NÚMERO VIVIENDAS EN MÉXICO**

**Número de viviendas**

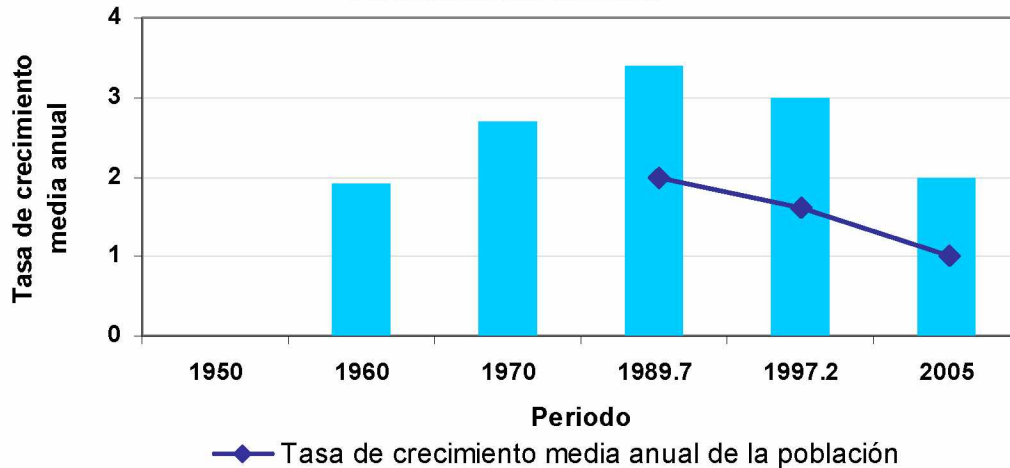


Fuente: INEGI.

Gráfico 11

**TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL DEL NÚMERO DE VIVIENDAS EN MÉXICO**

**Viviendas en México**

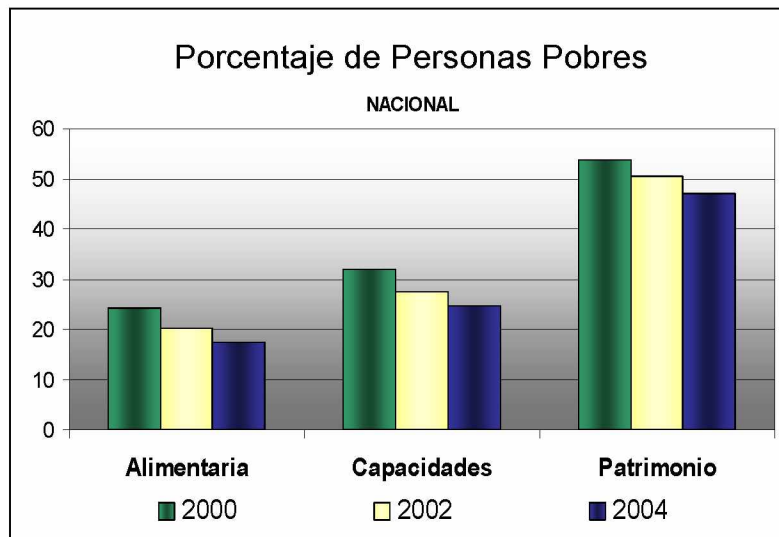


Fuente: INEGI.

Al igual que muchos países en Latinoamérica, México enfrenta el reto de luchar contra la pobreza de la población. La dependencia encargada de este tema es la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), misma que establece tres líneas (o niveles) de pobreza: el alimentario, el de capacidad y el de patrimonio. El primero de ellos se refiere a la satisfacción de las necesidades alimentarias básicas, el cual es establecido de manera diferenciada en las áreas urbanas y en las rurales. La pobreza de capacidad se refiere a todos los aspectos, además del alimentario, que impiden a una persona desarrollar sus capacidades, como lo son el cuidado de la salud y el acceso a la educación básica. La pobreza patrimonial se refiere a aquellos aspectos que le permiten al individuo vivir de manera digna, como vivienda, servicios, vestido, etc. De acuerdo con la SEDESOL, el número de personas calificadas como pobres en el año 2004 en estos tres aspectos ha disminuido con respecto al año 2002 y al año 2000. El gráfico 12 muestra la evolución de este indicador, evidentemente, la disminución del número absoluto de pobres en una población creciente representa una disminución relativa mayor.

Gráfico 12

**PORCENTAJE DE POBLACIÓN POBRE EN MÉXICO.**



Fuente: Medición de la Pobreza 2002-2004, SEDESOL.

El Cuadro 1 muestra la distribución de pobreza urbana, rural y el promedio a nivel nacional. Es notable el mayor porcentaje de pobreza en el área rural respecto del urbano, aunque también es de resaltar que el promedio nacional está más cercano a los valores de pobreza urbano que a los valores del caso rural, esto es debido a una mayor concentración de población en las ciudades.

Cuadro 1

## DISTRIBUCIÓN DE LA POBREZA EN EL 2002 EN MÉXICO.

Porcentaje de Hogares y Personas Pobres		Pobreza alimentaria	Pobreza de capacidades	Pobreza de patrimonio
		Línea 1	Línea 2	Línea 3
Hogares	Urbano	8,5	12,2	35,4
	Rural	28,5	36,5	59,4
	Nacional	15,8	21,1	44,1
Personas	Urbano	11,4	16,0	42,0
	Rural	34,8	43,8	67,5
	Nacional	20,3	26,5	51,7

Fuente: Medición de la Pobreza 2002-2004, SEDESOL.

## I. ANÁLISIS DEL RIESGO

El riesgo es el resultado de la interacción entre el peligro y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, está relacionado con la probabilidad de que se manifiesten ciertas consecuencias, las cuales están íntimamente relacionadas no sólo con el grado de exposición de los elementos sometidos sino con la vulnerabilidad que tienen dichos elementos a ser afectados por el evento.

El peligro es el factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural o tecnológico que puede presentarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente, matemáticamente expresado como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un cierto sitio y en cierto período de tiempo. Los fenómenos naturales presentan diversos tipos de peligro, por ejemplo la actividad volcánica, los terremotos, los tsunamis, los huracanes, ente otros.

La vulnerabilidad es la predisposición intrínseca de un sujeto o elemento a sufrir daño debido a posibles acciones externas, y por lo tanto su evaluación contribuye en forma fundamental al conocimiento del riesgo mediante interacciones del elemento susceptible con el ambiente peligroso.

Debido al carácter incierto en la determinación de los niveles de peligro y al grado de vulnerabilidad de un elemento específico, es necesario considerar las incertidumbres asociadas con ellos. Es decir, evaluar pérdidas futuras es algo incierto, razón por la cual ha sido usual que se recurra a alguna técnica probabilística, en algunos casos determinando un límite de pérdida y la probabilidad de que esta sea igualada o sobrepasada. Un ejemplo puede ser la probabilidad de que el costo de los daños y reparaciones en un sitio sobrepase una cifra, digamos de un millón de dólares, como consecuencia de por lo menos un suceso en los próximos cincuenta años.

### 1. Información relativa al análisis del riesgo

#### a) Amenazas

Para al evaluación de la información relativa al análisis de riesgo de desastres naturales es necesario realizar una estimación del grado de amenaza en la región. Los tipos de amenaza que pueden considerarse para hacer esta evaluación han sido clasificados en la literatura según su origen en amenazas naturales o “desastres naturales” que tienen como origen un fenómeno natural aunque en su desarrollo tiene mucho que ver la acción del hombre, y en “desastres antrópicos” que se genera directamente por las actividades humanas y principalmente por las actividades industriales que implican frecuentemente manejo de materiales peligrosos. Con base en los términos de referencia de este programa, nos concentraremos en las amenazas del primer tipo, es decir, en los desastres naturales. Los tipos de amenazas que pueden producir eventos catastróficos naturales son los que se presentan en el cuadro 2.

Existen otro tipo de clasificaciones para los fenómenos naturales, el Sistema Nacional de Protección Civil ha adoptado una clasificación basada en el tipo de agente perturbador que los produce. Se distinguen los fenómenos de tipo geológico, hidrometeorológico, químico, sanitario y socio-organizativo.

Cuadro 2

TIPOS DE AMENAZA QUE PUEDEN  
PRODUCIR DESASTRES  
NATURALES.

Terremotos
Tsunamis
Erupciones volcánicas
Inestabilidad de laderas
Huracanes
Ciclones tropicales
Inundaciones
Sequías

El Programa Nacional de Protección Civil 2001-2006 en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 que contempla “*fomentar la capacidad del estado para conducir y regular los fenómenos que afectan a la población en cuanto a su tamaño, dinámica, estructura y distribución territorial*” se propone como línea general de acción el *identificar y mejorar el conocimiento de las amenazas y riesgos*, así como el promover la reducción de la vulnerabilidad física e implantar una política y cultura de autoprotección procurando apoyos técnicos y financieros para mitigación y recuperación de los grupos más vulnerables. Con estas bases el Programa Nacional de Protección Civil integra las estrategias y líneas de acción que rigen la actuación del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) el cual busca proteger a la población y a la sociedad ante la eventualidad de un desastre provocado por fenómenos naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas, la destrucción de bienes materiales y el daño a la naturaleza.

También dentro del marco de Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, y con el objetivo de hacer frente a los desastres naturales y antropogénicos, la Secretaría de Gobernación publica en el año 2001 el *Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006*. En este documento se describen los principales programas, proyectos y procesos de investigación, desarrollo tecnológico, difusión y capacitación que se consideran impostergables para reducir el efecto de los desastres naturales y antropogénicos. El programa se basa en la realización de estudios y proyectos de investigación de carácter multidisciplinario, enfocados a diagnosticar los peligros y riesgos a los que está sujeto el país, a reducir la vulnerabilidad frente a los principales fenómenos naturales o inducidos por el hombre, así como a fortalecer la cultura de la autoprotección. Para este programa la fuente principal de información la constituye la experiencia adquirida por los investigadores del Centro Nacional de Prevención y Atención de Desastres CENAPRED en los recorridos efectuados con posterioridad a la ocurrencia de los desastres. El programa recoge también aportaciones de diversas entidades como son la Coordinación General de Protección Civil y Dirección General de Protección Civil de SEGOB, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Comisión Federal de Electricidad y la Comisión

Nacional del Agua, Petróleos Mexicanos, así como del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Dentro de este programa el conjunto de proyectos se ha organizado por el tipo de riesgo frente a fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y químico-ambientales. A pesar de la valiosa información que este programa contiene en cuanto a las principales amenazas naturales que afectan el país, no contiene información relativa al peligro por la ocurrencia de otros fenómenos importantes que afectan al territorio nacional como son tsunamis, ciclones tropicales y marea de tormenta.

En México, las acciones de protección civil iniciaron su consolidación inmediatamente después de los sismos de septiembre de 1985. Antes de este año se destaca el trabajo de los especialistas del Instituto de Ingeniería de la UNAM, quienes de una manera seria y meticulosa tomaron como tarea el estudio de los desastres; sus esfuerzos fueron piedra angular en el diseño del esquema de protección civil mexicano. Fuera de ellos, no se distinguen otros aportes significativos en el estudio de los riesgos para el período anterior a 1985. El desastre de este año fue el más documentado, aunque la erupción del volcán Chichonal, en Chiapas en 1982, también registró un número importante de estudios casuísticos.

Como apoyo técnico de otras instituciones el CENAPRED es quien recopila y elabora un importante volumen de la información estadística sobre amenazas naturales que manejan otras oficinas del gobierno. Dentro de las publicaciones realizadas por esta entidad, una de las más destacables es la denominada *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México*. Este documento tiene el propósito principal de difundir conocimientos sobre los tipos de peligros que se presentan en el país. Así, siguiendo el esquema de este documento, se pueden elaborar Atlas Estatales y Atlas Municipales, en los que se represente no sólo la información de los peligros, sino también la de los riesgos que se derivan de las condiciones locales específicas y de la situación de la población y de la infraestructura expuesta a los fenómenos desastrosos.

El documento integra estadísticas al año 2000 sobre el impacto generado por fenómenos de origen geológico, hidrometeorológico y químico-sanitario en México, proporcionando una visión en conjunto sobre la distribución geográfica de los peligros. El tema de los peligros y riesgos de desastres se expone desde un enfoque global hasta un enfoque regional, presentando algunas estadísticas generales que se consideran de utilidad para apreciar la importancia de ciertos factores básicos, además de tablas detalladas sobre la ocurrencia de los distintos tipos de desastres en México, como son sismos, tsunamis, erupciones volcánicas, deslizamientos, lluvias torrenciales, granizadas, heladas, ciclones tropicales, huracanes, inundaciones, sequías, realizadas con base en una recopilación de fuentes periodísticas sobre los eventos ocurridos en este siglo. La información para la elaboración de estas tablas fue recabada de la publicación *Prontuario de Contingencias del Siglo XX Mexicano*, así como con información recolectada directamente por el CENAPRED.

El informe contiene cifras para la estimación de las pérdidas económicas obtenidas a partir del trabajo de D. Bitrán, aunque sólo se consideran los eventos ocurridos a partir de 1980. Es destacable en cuanto a cantidad de pérdidas las ocasionadas por el sismo del 85 y, después de éste, las ocasionadas por una serie de eventos hidrometeorológicos que ocurren prácticamente cada año en el país. Considerando únicamente las pérdidas directas, el costo anual de los daños ha sido cercano a 500 millones de dólares. Las pérdidas económicas indicadas, son ciertamente subestimadas, por la falta de un registro completo de los daños y por no existir información sobre



eventos menores que, por su número, influyen de manera significativa en el monto total de los daños.

Los resultados de los estudios sobre las características de los fenómenos naturales y de las actividades humanas que son fuentes potenciales de desastres, así como sobre las técnicas y medidas que conducen a la reducción de las consecuencias de dichos fenómenos, se publican en *Informes Técnicos* que se distribuyen a las instituciones y los especialistas relacionados con cada tema específico. En adición a dichos informes técnicos de carácter especializado, el CENAPRED publica la serie llamada *Cuadernos de Investigación*, con el fin de dar a conocer a un público más amplio aquellos estudios que se consideran de interés más general o que contienen información que conviene quede publicada en una edición más formal que los *Informes Técnicos*.

**Gráfico 13**

**TÍTULOS DE LA SERIE DE FASCÍCULOS.**

<b>Títulos de la serie de Fascículos</b>	
1.	La prevención de los desastres en México
2.	Sismos
3.	Inundaciones
4.	Volcanes
5.	Ciclones Tropicales
6.	Riesgos químicos
7.	Incendios
8.	Erosión
9.	Residuos peligrosos
10.	Incendios forestales
11.	Inestabilidad de laderas
12.	Tsunamis
13.	Heladas
14.	Sequías

Fuente: CENAPRED.

La serie de *Fascículos* está dedicada a difundir los conocimientos científicos sobre cada uno de los fenómenos perturbadores, describiendo sus procesos de generación, las principales medidas preventivas, de auxilio y recuperación que deben aplicarse en cada caso. El gráfico 13 presenta una lista de los tópicos que han sido contemplados en esta serie, en la cual se incluye información estadística sobre la ocurrencia en México de cada fenómeno en particular y las condiciones de vulnerabilidad que existen en la región.

El CENAPRED dispone, a partir de su creación en 1986, de información sobre los diferentes desastres naturales que han ocurrido en México con énfasis en la descripción de las características físicas de los mismos y de su radio de influencia. La Serie *Impacto*

*Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurridos en México* en su primera edición (año 2001) recopila esta información y hace una evaluación de la magnitud del impacto económico de los fenómenos naturales que han azotado al país durante los últimos 20 años. Para la realización de este proyecto se integraron diversos informes sobre los principales desastres ocurridos en la República mexicana de tipo geológico, hidrometeorológico y provocados por la acción humana, y se analizaron sus características particulares y su interacción en la sociedad y la economía de la zona afectada. Dicho documento está elaborado con información que se obtuvo de las visitas de campo y entrevistas con los representantes de los sectores afectados.

**Gráfico 14**

**PORTADA DE LA SERIE FASCÍCULOS DESARROLLADA POR EL CENAPRED.**



Fuente: CENAPRED.

El documento sólo recopila información de los desastres de mediana y gran magnitud contemplando principalmente las pérdidas directas, es decir, sin incluir pérdidas derivadas de la destrucción del aparato productivo y de la infraestructura causada por los fenómenos naturales contemplados. Por esta razón, las cifras que son presentadas son conservadoras respecto a la magnitud real de los daños causados por estos fenómenos en el período contemplado por este estudio. Las cifras en el cuadro 3 corresponden a estimaciones con base en información dispersa y sin una metodología uniforme por lo que sólo pueden considerarse como aproximaciones. Contiene también tablas sobre los efectos económicos de los principales desastres clasificados según el tipo de fenómeno y el año de ocurrencia en el período comprendido entre 1980 y 1999 (véanse los cuadros 4 y 5).

Esta serie reúne además, año por año, desde el 2000 al 2004, la información correspondiente a los principales desastres ocurridos durante el año, recogiendo las características y el impacto generado por cada uno los desastres, y su interacción en la sociedad y la economía.

Cuadro 3

**EFFECTOS ECONÓMICOS DE DESASTRES MAYORES PARA LOS QUE  
SE CONTÓ CON INFORMACIÓN**

<b>Año</b>	<b>Fenómenos Documentados</b>	<b>Muertos (número)</b>	<b>Daños Directos</b>	<b>Daños Indirectos</b>	<b>Total Daños</b>
1980	Sequías en el norte del país, huracán Allen y otros	3	314.4		314.4
1982	Huracán Paul, Erupción Chichonal y otros	50	314.0		314.0
1984	Explosión San Juanico y otros	1,000	26.3		26.3
1985	Sismo Ciudad México, Lluvias Nayarit y otros	6,043	3,644.8	515.0	4,159.8
1986	Incendios	0	1.5		1.5
1987	Nevadas	6	0.3		0.3
1988	Huracán Gilbert, Flamazo Oleoducto incendios forestales y otros	692	1,342.9	75.0	1,417.9
1989	Incendios Q.Roo	0	83.2		83.2
1990	Huracán Diana y otros	391	94.5		94.5
1991	Explosión Planta Petrolera. y otros	11	167.5		167.5
1992	Explosión Guadalajara y otros	276	192.5		192.5
1993	Huracán Gert y otros	68	125.6		125.6
1994	Sequías y otros	0	3.8		3.8
1995	Huracanes, Sismo, Explosión y otros	364	689.6		689.6
1996	Heladas y otros	224	5.3		5.3
1997	Huracán Paulina y otros	228	447.8		447.8
1998	Incendios forestales, Lluvias Chiapas y otros	321	985.8	58.6	1,044.4
1999	Sismos de Puebla y Oaxaca	50	304.6	1.4	306.0
1999	Lluvias torrenciales e inundaciones	387	770.5	144.9	915.4
1980-99	<b>Total desastres computados</b>	<b>10,114</b>	<b>9,514.9</b>	<b>794.9</b>	<b>10,309.8</b>

Fuente: Serie Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurridos en México.

Cuadro 4

**ESTADÍSTICAS DE LOS DESASTRES METEOROLÓGICOS OCURRIDOS  
EN MÉXICO EN EL PERÍODO DE 1980 A 1999**

<b>Evento</b>	<b>Muertos</b>	<b>Daños Directos</b>	<b>Daños Indirectos</b>	<b>Total Daños</b>
Huracán Gilbert 1988	225	76.0	-	76.0
Huracan Diana 1990	139	90.7	-	90.7
Heladas 1996	224	5.3	-	5.3
Inundaciones en Chihuahua 1990	200	2.5	-	2.5
Huracán Paulina 1997	228	447.8	-	447.8
Lluvias torrenciales en Tijuana 1998	92	65.6	-	65.6
Lluvias torrenciales en Chiapas 1998	229	602.7	-	602.7
Inundaciones en Veracruz 1999	124	216	77.4	293.4
Inundaciones en Puebla 1999	263	235.3	9.5	244.8
Otros	1243	2662.9	58.0	2720.9
<b>Total</b>	<b>2767</b>	<b>4402.3</b>	<b>144.9</b>	<b>4547.2</b>

Fuente: Serie Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurridos en México.

Cuadro 5

ESTADÍSTICAS DE LOS DESASTRES GEOLÓGICOS OCURRIDOS EN  
MÉXICO EN EL PERÍODO DE 1980 A 1999

Evento	Muertos	Daños		Total Daños
		Directos	Indirectos	
Erupción del Volcán Chichonal 1982	42	117.0	-	117.0
Sismo en la ciudad de México 1985	6,000	3,589.0	515.0	4,104.0
Erupciones Popocatepetl 1993 a 1998	5	12.0	-	12.0
Sismo en Guerrero y Oaxaca 1995	n.d.	21.1	-	21.1
Sismo en Puebla y Oaxaca 1999	15	139.9	11.2	151.1
Sismo en Oaxaca 1999	35	153.6	1.4	155.0
Otros	15	151.0	-	151.0
<b>Total</b>	<b>6097</b>	<b>4043.7</b>	<b>516.4</b>	<b>4560.1</b>

Fuente: Serie Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en México.

El Instituto Nacional de Estadística; Geografía e Informática (INEGI), dentro de su programa *Indicadores del Desarrollo Sustentable en México*, proporciona un conjunto de indicadores que contribuyen al conocimiento de la problemática de sustentabilidad y al diseño de estrategias y políticas a nivel nacional. Esta publicación se ha estructurado en dos partes, en la primera se describe el trabajo involucrado en la elaboración de los indicadores, incluyendo antecedentes, aspectos conceptuales y metodológicos del desarrollo sustentable, y la segunda parte contiene información estadística de cada uno de los indicadores según las temáticas a las que pertenecen: social, económica, ambiental e institucional. Dentro de la categoría social se incluye el número de personas muertas y desaparecidas como consecuencia directa de un desastre natural y cantidad de pérdidas económicas y de infraestructura ocurridas también a causa de un desastre natural con el objeto de proporcionar una estimación de las repercusiones humanas y económicas de los desastres y emergencias a lo largo del tiempo y medir la evolución del grado de vulnerabilidad de la población. Toda la información estadística requerida para la realización del documento es proporcionada por el INEGI poniéndola a disposición de investigadores, especialistas y responsables de proyectos en la materia, así como del público en general. La información estadística de los indicadores generados se presenta en un formato específico según la agenda 21 y en los casos que lo ameritan, se incluye comentarios específicos sobre características de la información y de las fuentes de información utilizadas para su elaboración, los vacíos o insuficiencias de la definición y en algunos casos recomendaciones de cómo cubrir tales vacíos.

En un convenio de colaboración entre la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Consejo de Recursos Minerales (COREMI), se publica en el año 2004 la *Guía metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales en Zonas Urbanas (Identificación y Zonificación) 2004*, la cual establece los procedimientos básicos para la integración de la información disponible de peligros naturales y los riesgos generados que afectan a las zonas urbanas. Esta guía constituye un punto de partida para la elaboración de Atlas de Peligros Naturales a nivel ciudad, sugiriendo las bases elementales para la identificación y zonificación de amenazas. Bajo este mismo convenio se publica en el mismo año, la *Guía Metodológica para la Identificación Rápida de Peligros Naturales en Zonas Urbanas 2004*. La información documentada en esta guía es importante para actuar en el plano preventivo y el fundamento de estrategias de autoprotección orientadas a reducir costos económicos y sociales, además de pérdidas humanas. La identificación de zonas de peligros en áreas urbanas constituye una de las etapas básicas para la

consolidación de un efectivo sistema de protección civil y la incorporación del proceso de gestión de riesgos.

Para contribuir a que se disminuyan las muertes y los daños materiales provocados en México por los desastres naturales, la Secretaría de Desarrollo Social trabaja en la integración del Sistema de Información Geográfica para Identificación de Riesgos (SIGIR), estrategia que en su primera etapa incluye 50 Atlas para detectar las amenazas y los peligros potenciales en la traza urbana de las ciudades con más de 50.000 habitantes. Las estimaciones más recientes indican que los desastres ocurridos en México durante las dos últimas décadas del siglo pasado, provocaron 10.000 muertes y daños materiales por aproximadamente 10.500 millones de dólares. Frente a esa situación, y por medio de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio, la SEDESOL se dio a la tarea de elaborar el SIGIR en el que se incorporarán datos relacionados con los peligros de origen antrópico (incendios, explosiones o desastres originados por causas humanas) tanto en las ciudades, municipios y zonas marginadas. Es decir, el sistema representa una plataforma cartográfica e informática homogénea y permanentemente actualizable. Cabe destacar el trabajo que realiza la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio, incluye además de los atlas de peligros naturales, estudios de riesgos en los polígonos de concentración de pobreza, donde opera el Programa Hábitat, el cual fue creado para atender a la población en situación de pobreza que habita en las ciudades y zonas metropolitanas mediante la aplicación conjunta de programas sociales y de desarrollo urbano. Los documentos que ya se encuentran en elaboración contienen cartografía, metadatos y otras características que junto con los estudios de peligros naturales, integran el Sistema de Información Geográfica para Identificación de Riesgos (SIGIR).

Simultáneamente a esta publicación, el CENAPRED como brazo técnico del Sistema Nacional de Protección Civil empieza el desarrollo del Atlas Nacional de Riesgos (ANR) como una herramienta estratégica para la integración de la información sobre peligros y riesgos a nivel estatal y municipal en una plataforma informática homogénea, dinámica y transparente. El primero de este tipo de atlas se publicó en 1994 por la Secretaría de Gobernación y fue ampliado por el CENAPRED en una publicación que incluía un diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. Para la ejecución e implementación del proyecto ANR el CENAPRED publicó una *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos* como un documento introductorio al tema derivado de las experiencias y trabajos de investigación desarrollados por esta institución y orientado a clarificar conceptos, formular esquemas sencillos y accesibles para que los usuarios integren paso a paso, información sobre algunos de los principales peligros y riesgos.

Con la *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos* se da inicio al sistema Atlas Nacional de Riesgos (ANR), obra que busca establecerse como una herramienta integral de información que permita almacenar bases de datos y realizar el análisis del peligro, evaluar el riesgo mediante el análisis temporal y espacial de las amenazas, evaluar la vulnerabilidad y el grado de exposición ante desastres a escala nacional, regional, estatal y municipal, así como estimar pérdidas, con el fin de generar mapas y sistemas geográficos de información.

Con esta herramienta, será posible que el Sistema Nacional de Protección Civil cuente con información técnica que le permita implantar medidas de prevención de desastres, evaluar

pérdidas humanas y materiales inmediatamente después de ocurrido un evento o para eventos simulados, atender las necesidades de una emergencia derivadas de la ocurrencia de un fenómeno natural o causado por el hombre, mejorar la calidad en la contratación de seguros de la infraestructura pública como escuelas, hospitales, vías de comunicación, etc. Mucha de la información que sirvió de base para la elaboración de los mapas de peligro (principalmente el peligro sísmico) fue generada en el Instituto de Ingeniería y el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional, y en menor medida en otras instituciones de investigación como el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Petróleos Mexicanos, entre otras.

El sistema deberá ser una herramienta en permanente evolución y crecimiento, que tendrá alcance nacional, regional, estatal y municipal conforme la información se integre o genere. Además, deberá ser interactivo, de modo que permita hacer análisis y visualizar la información en instantes, de plataforma abierta para facilitar su desarrollo y actualización permanente, y deberá hacer uso de las tecnologías de información más actuales. En este sentido algunos de los estados y municipios como Guanajuato, Michoacán, Oaxaca, Quintana Roo, Sonora y Acapulco, se han ido integrando paulatinamente para generar su propio Atlas de Riesgos. Parte fundamental del ANR es la producción y manejo de la información geográfica y estadística de calidad. En México esta información es elaborada principalmente por el INEGI en consenso con otras instituciones y organismos de administración pública federal y entidades federativas.

El CENAPRED en asociación con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), publicó también el *Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México*; básicamente este atlas es un compendio de mapas de las variables más importantes que caracterizan a los ciclones tropicales, como son, sus trayectorias y su distribución (véanse los gráficos 16 y 17). Conocer los valores medios de estas variables, así como su distribución geográfica en la vecindad de México, resulta de gran utilidad, tanto para los responsables de la toma de decisiones, como para los investigadores en el tema. Este trabajo puede servir además, como herramienta para crear modelos probabilísticos para el pronóstico de ciclones tropicales. Detrás de cada mapa se incluye una explicación que intenta abundar en sus aspectos más importantes. Este atlas ofrece un mejor conocimiento de la presencia de los ciclones tropicales en el territorio nacional, así como de los que viajan cerca de esta zona, abarcando una región entre los 45° a los 140° oeste, y entre los 5° a los 35° norte, como se muestra en el gráfico 15.

El atlas tiene su fundamento en el procesamiento estadístico de la base de datos de trayectorias e intensidades de ciclones tropicales que maneja el Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos y su presentación en mapas. La base de datos incluye solamente los ciclones tropicales que en algún momento de su evolución alcanzaron la intensidad correspondiente a tormenta tropical o huracán que son los más destructivos y por lo tanto de mayor interés para el registro.

Gráfico 15

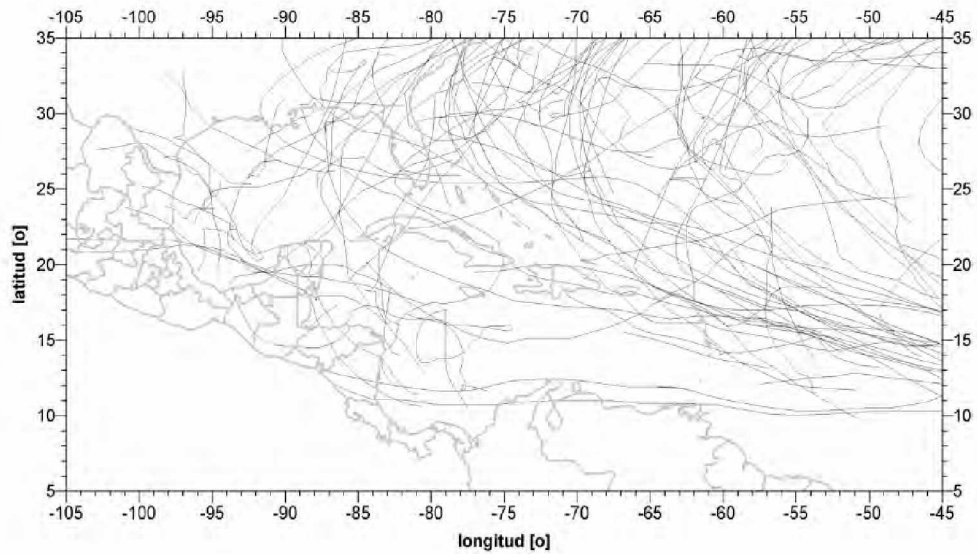
**ZONA DE ESTUDIO DE CLIMATOLOGÍA DE CICLONES TROPICALES EN MÉXICO**



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México.

Gráfico 16

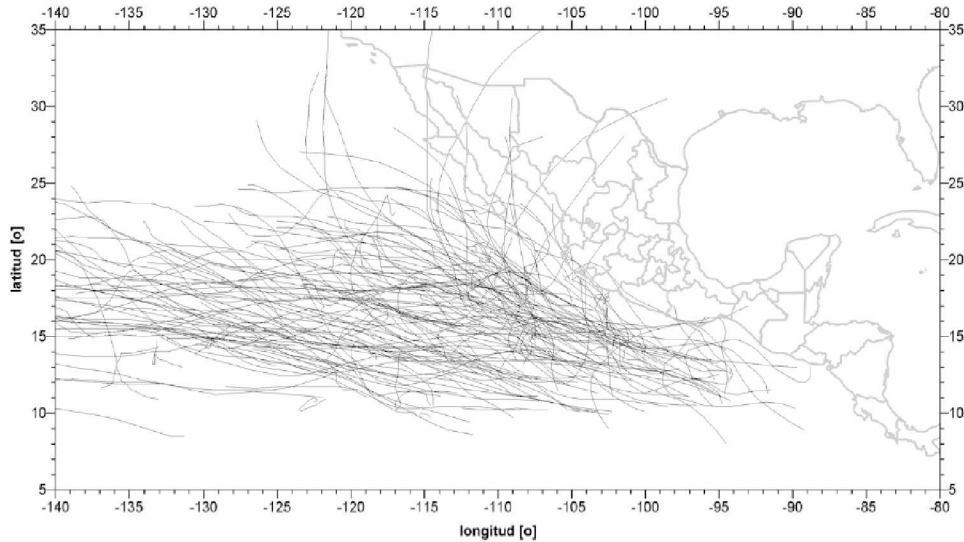
**TRAYECTORIA DE LOS CICLONES TROPICALES QUE HAN PASADO POR EL OCÉANO ATLÁNTICO, PERÍODO 1991-2000**



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México.

Gráfico 17

**TRAYECTORIA DE LOS CICLONES TROPICALES QUE HAN PASADO POR EL OCEANO PACÍFICO, PERÍODO 1991-2000**



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México.

La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina —LA RED— difunde el programa *DesInventar* el cual es un sistema de inventario de registros de información sobre características y efectos de diversos tipos de desastres en entornos locales, regionales y nacionales, producto del trabajo de un grupo interdisciplinario y multinstitucional de investigadores de LA RED de diversos países en cooperación con entidades gubernamentales en el campo de la prevención y atención de desastres. *DesInventar* está formado por dos componentes principales, el módulo *DesInventar*, a través del cual se alimenta una base de datos, mediante campos predefinidos (información espacio temporal, tipos de eventos y causas, fuentes), efectos directos e indirectos (sobre la vida, viviendas, infraestructura, sectores económicos) y el módulo *DesConsultar* que permite acceder a la base de datos mediante consultas que relacionan diversas variables (efectos, eventos, lugares, fechas, etc.), así como su representación mediante tablas de consultas, gráficos y cartografía temática.

*DesInventar* México tiene como fuente de información principalmente los periódicos El Universal, Excelsior y La Jornada. El *Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social* CIESAS quien ha mantenido desde 1996 una base de reportes de desastres para todo el territorio mexicano es quien ha alimentado esta base de datos con el apoyo de diversos proyectos, incluyendo dos proyectos de LA RED; el original de "Inventarios de desastres en América Latina" y el proyecto IAI – LA RED "Gestión de riesgos de desastres ENSO en América Latina".



Cuadro 6

## RESUMEN DE DESASTRES NATURALES EN MÉXICO

Summarized Table of natural Disasters in Mexico  
from 1929 to 2005

	# of Events	Killed	Injured	Homeless	Affected	Total Affected	DamageUS (000's)
<b>Drought</b>	8	0	0	0	65,000	65,000	1,742,463
ave. per event		0	0	0	8,125	8,125	217,808
<b>Earthquake</b>	27	10,677	33,287	112,275	2,411,015	2,556,577	4,691,000
ave. per event		395	1,233	4,158	89,297	94,688	173,741
<b>Epidemic</b>	2	68	0	0	11,525	11,525	0
ave. per event		34	0	0	5,763	5,763	0
<b>Extreme Temperature</b>	16	1,207	0	16,000	0	16,000	82,600
ave. per event		75	0	1,000	0	1,000	5,163
<b>Flood</b>	45	4,083	659	165,990	1,336,695	1,503,344	1,491,900
ave. per event		91	15	3,689	29,704	33,408	33,153
<b>Slides</b>	6	202	0	120	200	320	0
ave. per event		34	0	20	33	53	0
<b>Volcano</b>	10	1,120	500	15,000	146,408	161,908	117,000
ave. per event		112	50	1,500	14,641	16,191	11,700
<b>Wild Fires</b>	3	83	0	0	0	0	83,200
ave. per event		28	0	0	0	0	27,733
<b>Wind Storm</b>	61	4,972	1,803	616,250	4,927,386	5,545,439	3,953,345
ave. per event		82	30	10,103	80,777	90,909	64,809

Created on: Jul-21-2006. - Data version: v06.05

Fuente: The OFDA/CRED International Disaster Database, [www.em-dat.net](http://www.em-dat.net) —Université catholique de Louvain— Brussels, Belgium.

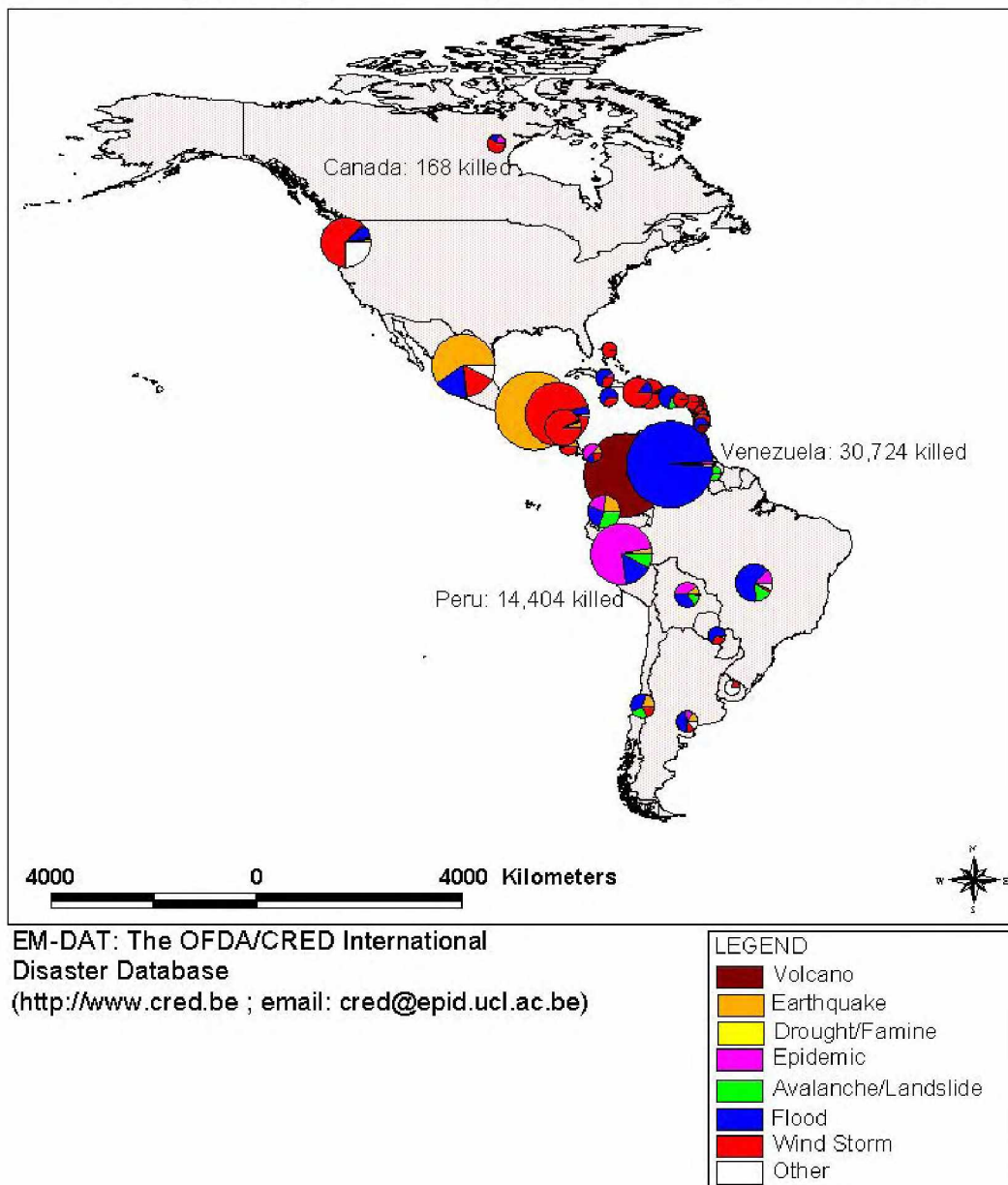
El cuadro 6 y el gráfico 18 fueron tomados de la página en Internet del centro para la investigación sobre la epidemiología del desastre (CRED), este centro cuenta con base de datos disponibles a través de Internet con información a nivel global y clasificada por país sobre los tipos de desastres ocurridos y el número de personas muertas o que se han visto afectadas por estos.

Otra fuente de información sobre el tema de los desastres es el *Centro Regional de Información sobre Desastres (CRID)* que es una iniciativa patrocinada por seis organizaciones que decidieron mancomunar esfuerzos para asegurar la recopilación y diseminación de la información disponible sobre el tema de desastres en América Latina y el Caribe. Entre estas se encuentran la Organización Panamericana de la Salud - Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD/ISDR), y el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC). El CRID tiene como finalidad mejorar y ampliar la recopilación, procesamiento y diseminación de información sobre desastres, ofreciendo servicios de información de calidad a una amplia gama de usuarios de la región, así como contribuyendo al desarrollo del Sistema Regional de Información sobre Desastres a través de la creación de centros de información y documentación promocionando la comunicación por Internet y desarrollando servicios de información electrónicos. El cuadro 6, muestra en forma resumida el tipo de información con la que cuenta el recurso mencionado sobre el cual debe mencionarse permanece con información constantemente actualizada.

Gráfico 18

**DISTRIBUCIÓN DE MUERTES POR DESASTRES NATURALES, POR PAÍS Y TIPO DE FENÓMENO EN AMÉRICA.**

Distribution of natural disasters fatalities, by country and type of phenomena, in Americas (1975-2001)



El Servicio Sismológico Nacional (SSN) proporciona información sobre la ocurrencia de sismos en el territorio nacional y determina sus principales parámetros como son la magnitud y el epicentro. De igual manera, el SSN se encarga de proporcionar la información necesaria de tipo sismológico para evaluar y prevenir el riesgo sísmico y volcánico a nivel nacional. En su página

de Internet se puede consultar información detallada de sismos pasados, así como estadísticas de temblores desde 1990 e información detallada sobre los sismos más importantes ocurridos en el país.

El Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A.C. (CIRES), con el apoyo de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica (SMIS), se encarga de recopilar los resultados de las diferentes instituciones mexicanas dedicadas al registro de la información sísmica creando la Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes, donde se reúnen y presentan un total de 13.545 acelerogramas obtenidos en el período 1960 a 1999. Esta información sísmica sirve para promover actividades de investigación como medio útil para mitigar posibles desastres sísmicos, como los que sufrió la ciudad de México en 1985, pues uno de los objetivos principales del CIRES ha sido tener los resultados a disposición de los investigadores y especialistas en ingeniería sísmica de México y del extranjero.

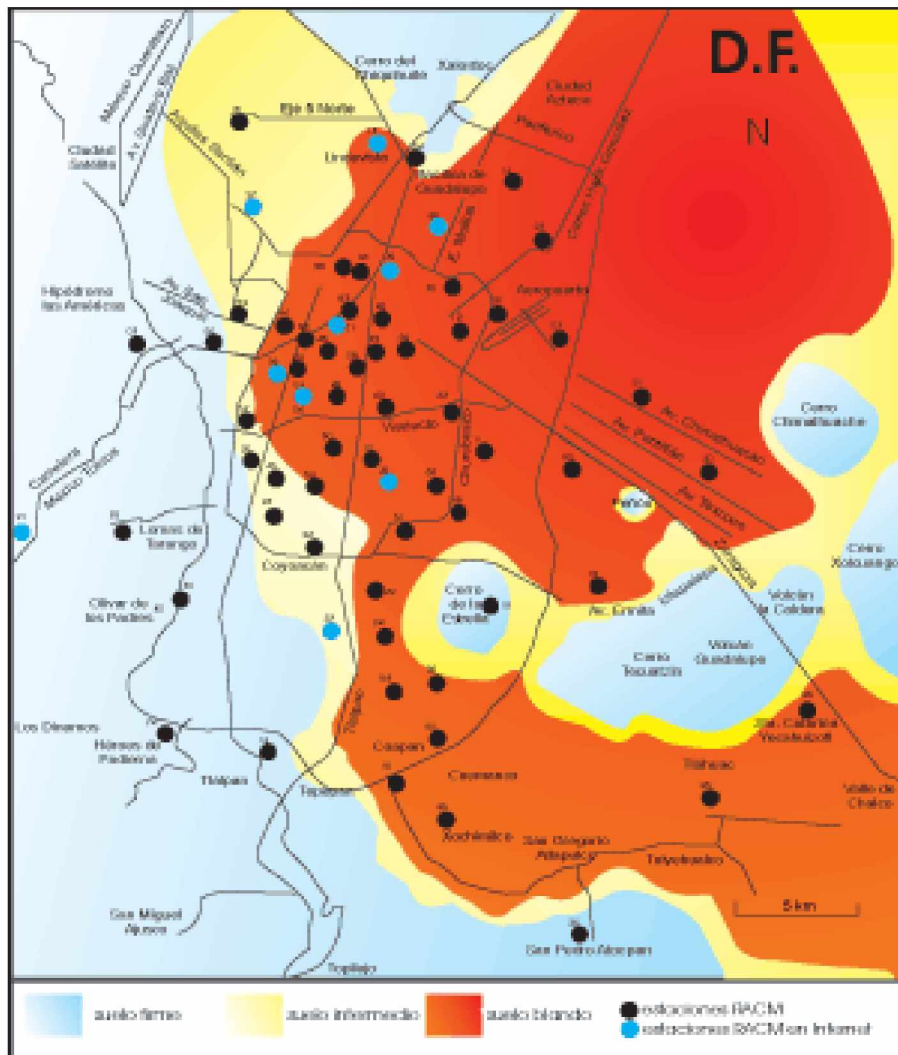
Las autoridades del Gobierno del Distrito Federal, han patrocinado, el diseño y desarrollo de la actual Red Acelerográfica de la Ciudad de México, RACM (Gráfico 19). Este recurso tecnológico, que está a cargo del CIRES, ha permitido obtener información para comprender y adecuar eventualmente los factores de diseño sísmico del Reglamento de Construcción del DF. Para advertir el efecto que causan los sismos grandes que ocurren eventualmente en la costa de Guerrero, el CIRES desarrolló el Sistema de Alerta Sísmica, [SAS](#), de la ciudad de México. Además, en Oaxaca, después de los sismos de 1999, que afectaron a esa entidad, el CIRES trabajó en la instrumentación del Sistema de Alerta Sísmica de Oaxaca, [SASO](#), con el apoyo del Gobierno de ese estado. Estos sistemas son un recurso útil que hacen más eficiente el resultado del diseño y práctica de los simulacros para reducir la vulnerabilidad sísmica.

El Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada CICESE, se encarga de la Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM) y reporta principalmente la actividad en la región norte de la península de Baja California y la parte noroccidental del estado de Sonora. Cuenta con datos accesibles a través de un catalogo vía Internet. Igualmente el Observatorio Vulcanológico de Colima, cuya función principal es la de valorar las diferentes manifestaciones del volcán de Fuego de Colima, paralelamente lleva a cabo diversos proyectos relacionados con la sismicidad y el peligro sísmico en el estado de Colima, así como parte de Jalisco y Michoacán.

Las grandes compañías de seguros son las que más atención han prestado a las tareas de evaluar las consecuencias de eventos importantes y de llevar estadísticas completas de los mismos con el fin de estimar la frecuencia con la que ocurren distintos fenómenos y a partir de ellas hacer determinaciones de riesgos, por lo que son las que proporcionan la información más completa y cuantitativa pero a un nivel más global. Los gráficos 20 y 21 muestran un resumen de las estadísticas de las catástrofes naturales en los últimos años, es posible encontrar información detallada de los desastres que ocurren año por año en los reportes anuales que realizan estas compañías. Según estos datos, los terremotos, incluyendo los tsunamis, son los que han cobrado el mayor número de víctimas mortales. Los mayores daños macroeconómicos y asegurados han sido ocasionados por eventos hidrometeorológicos. Aproximadamente el 75% de los daños asegurados se debieron a tormentas y un 6%, respectivamente a las inundaciones y otras catástrofes meteorológicas.

Gráfico 19

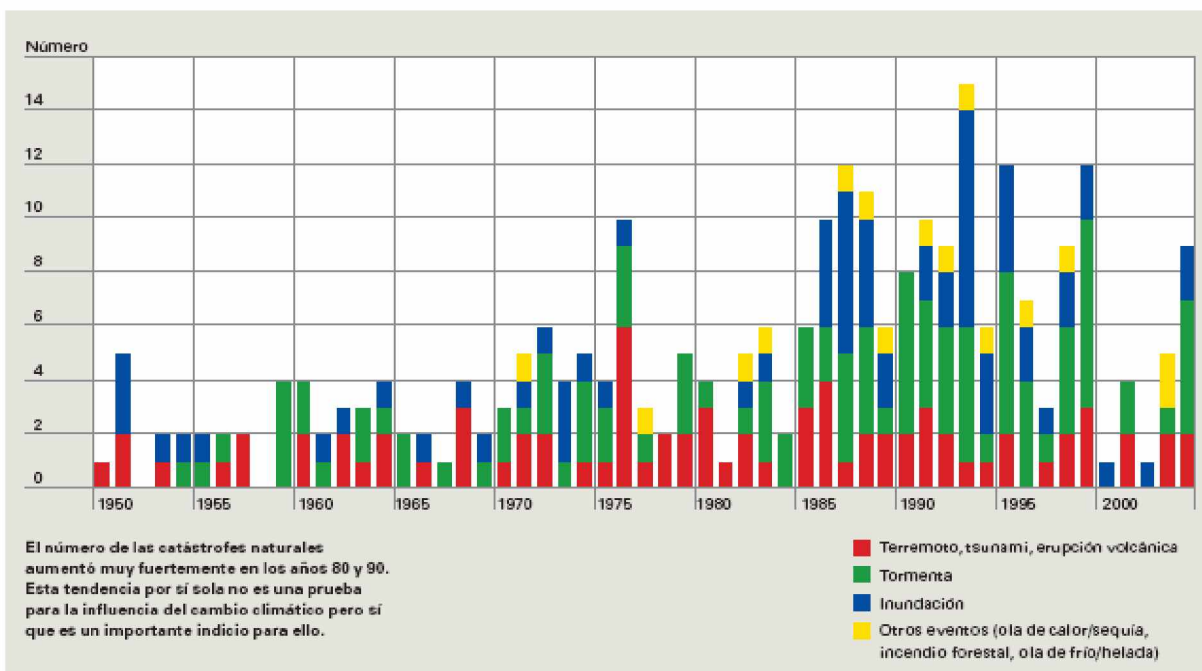
DISTRIBUCIÓN DE LAS ESTACIONES DE LA RACM.



Fuente. Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, CIRES.

Gráfico 20

## GRANDES CATÁSTROFES NATURALES POR AÑO DESDE 1950



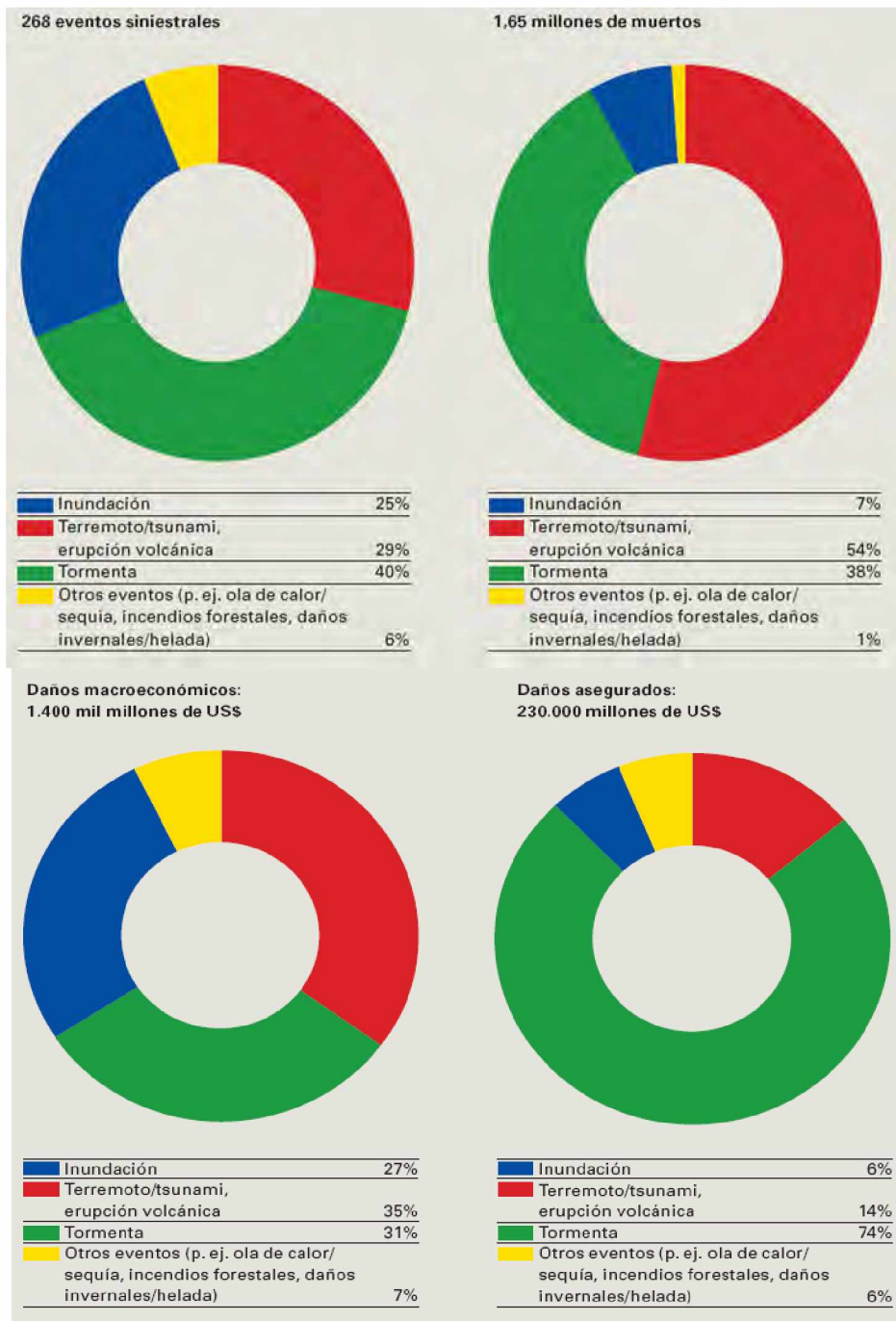
Fuente: Munich Re Group, 2005.

Dentro de las instituciones que aportan información científica de tipo geológico se encuentran el Servicio Geológico Mexicano (SGM), el cual genera la infraestructura de información necesaria para sustentar el conocimiento de la geología del país, principalmente con fines de exploración minera, por medio de la elaboración de una creciente variedad de cartas y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) que tiene la responsabilidad de integrar los Sistemas Nacionales de Estadística y de Información Geográfica, además de promover y orientar el desarrollo informático en el país.

Por otra lado, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) se encarga de vigilar y emitir información sobre las condiciones atmosféricas del país, así como pronosticar y alertar sobre los eventos hidrometeorológicos que pueden ocasionar daños a la población o a las actividades productivas en el país. Contiene información estadística y descriptiva muy completa y detallada sobre la ocurrencia de temporada de ciclones año por año desde 1970 hasta 2005, así como sobre precipitaciones y sequías en el territorio nacional.

Gráfico 21

GRANDES CATÁSTROFES NATURALES 1950-2004



Fuente: Munich Re Group, 2005.

Gráfico 22

**DISTRIBUCIÓN DE LOS HURACANES MODERADOS E INTENSOS  
EN EL PERÍODO DE 1970 A 2005**

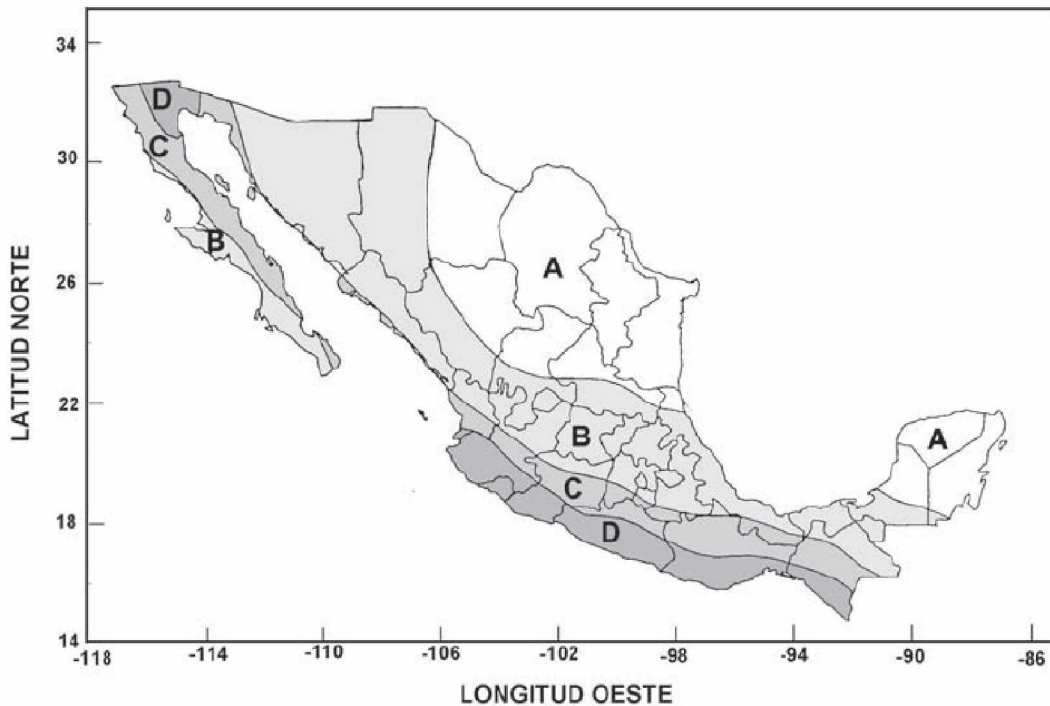


Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

La Comisión Federal de Electricidad CFE, en el capítulo de diseño por sismo del Manual de Obras Civiles, publica el mapa de Regionalización Sísmica de México (véase el gráfico 23). Este Mapa permite conocer, en términos generales, el nivel de peligro sísmico que tiene un área determinada. Para ello, el territorio nacional se encuentra clasificado en cuatro regiones, de la A a la D, las cuales representan un nivel creciente de peligro. Esta representación del territorio se emplea en los reglamentos de construcción para fijar los requisitos mínimos que deben seguir los diseñadores y constructores en las edificaciones y otras obras civiles de tal manera que resulten seguras ante los efectos producidos por un sismo.

La zona A es aquella donde no se tienen registros históricos de sismos y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% de g. En la zona D ocurren con frecuencia temblores de gran magnitud ( $M > 7$ ) y las aceleraciones del terreno pueden ser superiores al 70% de g. Los niveles de sismicidad y de aceleración propios de las zonas B y C están acotados por los valores correspondientes de A y D, los temblores grandes son pocos frecuentes y se estima que las aceleraciones de mantendrán por debajo del 70% de g.

Gráfico 23

**REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE MÉXICO.**

Fuente: Manual de Obras Civiles, CFE.

**b) Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad es una propiedad intrínseca de un sistema (una estructura, una sociedad, etc.) que relaciona los niveles de intensidad de peligro con el daño esperado del sistema. La vulnerabilidad se ha empleado matemáticamente como matrices ó, en estudios más recientes, con funciones de vulnerabilidad. En México, numerosos estudios desarrollados por instituciones de investigación como el Instituto de Ingeniería y algunas Universidades estatales que cuentan con sus propios centros de investigación, han propuesto matrices y funciones para diversos tipos estructurales. Algunos estudios se han dirigido a determinar la vulnerabilidad física de ciudades o de partes de ella, y otros han propuesto funciones de vulnerabilidad como un paso intermedio para determinar mapas de riesgo, algunas de estas publicaciones se describen al final de este subcapítulo.

El sector asegurador mexicano ha sido un impulsor importante en el estudio y desarrollo de herramientas para hacer estimaciones de riesgo confiables, para los cuales el estudio de funciones de vulnerabilidad resulta muy importante. Como resultado de este apoyo, el Instituto de Ingeniería de la UNAM desarrolló un sistema pionero para la estimación del riesgo sísmico de inmuebles asegurados en la República Mexicana; actualmente este sistema ha sido mejorado y es comercializado por una empresa privada.



La Secretaría de Agricultura; Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA dentro de su *Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas de Siniestralidad Recurrente* publica los resultados de una evaluación contratada, conducida y supervisada por la Comisión Nacional de Zonas Áridas CONAZA, bajo la coordinación de la Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural (DGDR) de la subsecretaría de Desarrollo Rural de SAGARPA. El programa evalúa la vulnerabilidad del país ante el cambio climático particularmente en lo que se refiere a la disponibilidad del agua para las actividades productivas, que vuelve vulnerables los sistemas de producción actuales que no consideran la conservación del suelo, agua y vegetación, así como la reconversión productiva como base para su desarrollo. La metodología propuesta se instrumentó de acuerdo con las características propias del objeto de la evaluación para lo cual se diseñaron indicadores cuantitativos. Para la construcción de los indicadores se tomó como fuente de información los resultados de encuestas aplicadas que se capturaron en un sistema diseñado para tal fin que permitió generar una base de datos. El programa presenta un diagnóstico de la siniestralidad agropecuaria en formato de indicadores de riesgos en aspectos relacionados con actividades agrícolas, así como el planteamiento de los escenarios que suponen diferentes combinaciones de eficacia e impacto, en donde se proyectan los efectos multiplicadores que la eficacia puede tener en la prevención de daños relacionados con las actividades agropecuarias en México.

Dentro de su *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos* el Centro Nacional para la CENAPRED incluye dos capítulos relacionados con el estudio de la vulnerabilidad. Uno enfocado a la evaluación de la vulnerabilidad física de la vivienda y otro enfocado al Estimación de la Vulnerabilidad Social. El documento relativo a la Evaluación Simplificada de la Vulnerabilidad de la Vivienda Unifamiliar ante Sismo y Viento, contiene una primera versión de un procedimiento para apoyar a las unidades de protección civil municipales en la construcción de mapas cualitativos de riesgo, relacionados con la vulnerabilidad de la vivienda de bajo costo ante la acción del sismo y viento. El documento se basa en una clasificación de dicho tipo de viviendas empleando para este fin la información proporcionada por el censo de población y vivienda llevado a cabo por el INEGI y la información técnica derivada del comportamiento de la vivienda ante la acción de sismos y huracanes que han afectado a la República Mexicana en los últimos años. Para la estimación cualitativa del riesgo es propuesto un índice que toma en cuenta tanto la vulnerabilidad física como la vulnerabilidad social. El documento relativo a la Estimación de la Vulnerabilidad Social trata de dar una aproximación al tema desde una perspectiva cualitativa, tratando de aportar elementos que se deben considerar para el estudio de la vulnerabilidad social como son las características socioeconómicas de la población, la capacidad de prevención y de respuesta ante las diversas contingencias según su percepción local del riesgo.

El Instituto Nacional de Ecología INE, en el documento "*Salud, Vulnerabilidad Humana y Desastres Ambientales*" publicado en el año 2001, hace una recopilación detallada de los desastres ambientales ocurridos en México en los últimos años clasificándolos por tipo de fenómeno. Además, evalúa la vulnerabilidad humana entendiéndola como la mayor sensibilidad de un ser humano a los efectos de factores ambientales adversos. Esta vulnerabilidad está determinada por condiciones de edad, género, estrato socioeconómico y ocupación, que generan una mayor debilidad del organismo ante el contacto o exposición a factores ambientales adversos. De esta manera describe la estructura de la población y la tendencia denominada "transición de riesgos", conjuntando información del conocimiento y datos específicos de México, Incluye

además información que contribuye al reconocimiento de la vulnerabilidad humana ante los riesgos ambientales.

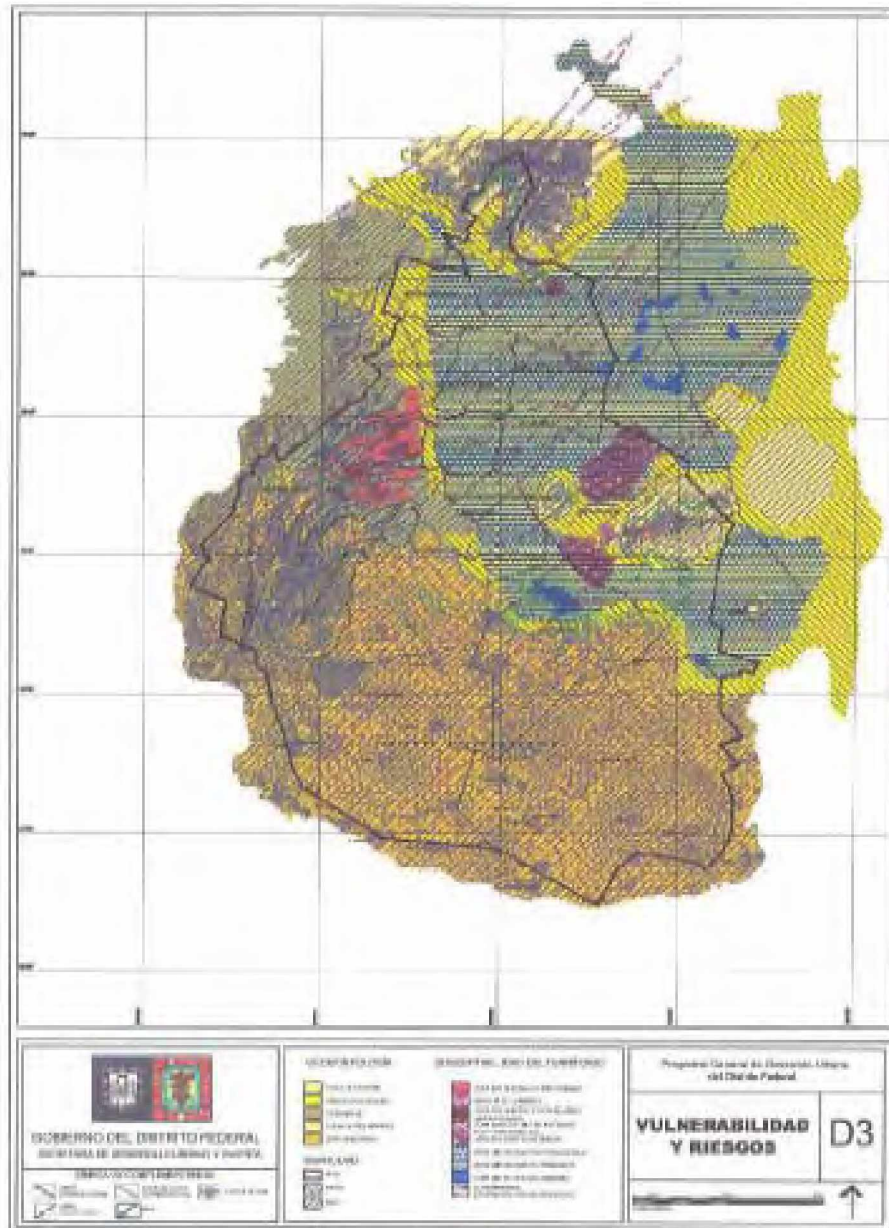
La Secretaría de Gobierno del Distrito Federal a través de la Dirección General de Protección Civil se ha dado a la tarea de elaborar el Programa General de Protección Civil para el Distrito Federal. Las prioridades del Programa están enfocadas a la prevención, mitigación y preparación, donde se combina la parte técnica con el área social, promoviendo la participación de la sociedad en su propio beneficio, en caso de presentarse situaciones de emergencia, siniestro o desastre. Este programa contempla estudios de vulnerabilidad y riesgo, y plantea los principales factores que determinan la vulnerabilidad del Distrito Federal como son el acelerado crecimiento demográfico, las fuertes tendencias migratorias que producen una elevada densidad de población, la inadecuada observancia de leyes y reglamentos, el inadecuado manejo de riesgos y la contaminación ambiental y de suelos. Sin embargo, y a pesar de las expectativas que genera el programa no se encontraron resultados disponibles de las evaluaciones planteadas. La Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del DF también contempla programas para la identificación de situaciones de riesgo ambiental potencial en la Ciudad de México (riesgo urbano) con resultados más accesibles.

Dentro del Programa de *Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México* que tiene el propósito fundamental de establecer una estrategia de ordenamiento territorial única que sirva de marco de referencia para los programas y acciones tanto del sector público como del social y privado, se realiza un estudio de vulnerabilidad y riesgo que busca evitar el asentamiento poblacional en zonas sujetas a desastres. Como resultado de su evaluación el programa presenta un mapa de riesgo y vulnerabilidad para la ZMVM (véase el gráfico 24).

La publicación a través de artículos en congresos nacionales es común en los estudios generados por las universidades; estos congresos especialmente los relacionados con temas de vulnerabilidad y riesgo en diversos campos constituyen una fuente invaluable de información de carácter vanguardista en materia de investigación. Estos estudios tienen la particularidad de enfocarse sobre temas específicos, tratándolos en profundidad; además, las fuentes académicas son, generalmente, muy confiables y la información presentada en los artículos se puede considerar verídica y fidedigna. En este sentido y como se mencionó anteriormente, una de las instituciones que más aporta información es la UNAM y en particular el Instituto de Ingeniería, los campos en que se han enfocado dichos estudios principalmente son: peligro sísmico, zonificaciones, efectos de sitio, estudios de microzonificación y estudios de vulnerabilidad en regiones particulares. Algunos de estos estudios son mencionados a continuación:

Gráfico 24

**MAPA DE RIESGO Y VULNERABILIDAD PARA LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO.**



Fuente: Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.

- **Análisis de vulnerabilidad física y medidas de mitigación del sistema de agua potable de Telchac Puerto ante la amenaza de huracanes.** (García Sosa, Jorge y Espadas Solís, Arturo E. Artículo de Investigación. Ingeniería 8-2, 2004). Se presenta la caracterización del sistema de abastecimiento de agua potable y su análisis de vulnerabilidad física. Se elabora una matriz de vulnerabilidad física y una propuesta de medidas de mitigación de daños, a fin de

evitar interrupciones prolongadas del servicio de agua potable en caso de interrupciones por el paso de huracanes.

- **Estudio de vulnerabilidad sísmica para mampostería de la ciudad de Colima y pronósticos de riesgo sísmico.** (J. F. Ventura. Universidad de Colima). Este trabajo es una investigación de campo y documental que tuvo como fin determinar el riesgo sísmico en la ciudad de Colima mediante el estudio de campo del evento sísmico del 9 de octubre de 1995 que sirve como base para la caracterización de la ciudad y la construcción de curvas de vulnerabilidad y matrices de daños de las edificaciones de mampostería utilizando un método muy sencillo para poder hacer pronósticos de daños.

- **Estimación de la vulnerabilidad de viviendas en zonas urbanas.** (Horacio Ramírez de Alba, Brenda Pichardo Lewenstein, Sandra Paola Arzate Cruz, Ana Cecilia Beltrán García. Facultad de Ingeniería, UAEM, Ciudad Universitaria, Cerro de Coatepec, Toluca, Estado de México). Propone un índice de susceptibilidad de daños por sismo que permite estimar el número probable de viviendas afectadas y establece una metodología para calcularlo. Se estiman costos para disminuir la vulnerabilidad mediante técnicas de reforzamiento que se comparan con los costos de las pérdidas materiales.

- **Funciones de vulnerabilidad sísmica de estructuras de edificios.** (Díaz, Orlando; Esteva, Luis; Ismael, Eduardo y Velasco, Humberto. Instituto de Ingeniería, UNAM, Ciudad Universitaria, México, DF.). Se presentan criterios y métodos para el desarrollo de funciones de vulnerabilidad antes sismos en términos de las consecuencias económicas, basándose en modelos teóricos sobre las respuestas dinámicas de sistemas estructurales y relaciones entre los niveles de daño y las características de dichas respuestas.

- **Vulnerabilidad sísmica de las estructuras críticas de la ciudad de Ensenada, B.C.** (Juracy Soares López<sup>1</sup> y José Acosta Chang<sup>2</sup>, <sup>1</sup> Facultad de Ingeniería, UABC. <sup>2</sup> Departamento de Sismología, CICESE). Se describen los resultados de los daños esperados sobre las estructuras críticas de la ciudad de Ensenada, postulando el rompimiento de un sector de la Falla Agua Blanca, empleando ecuaciones predicativas y matrices de vulnerabilidad adecuadas para la ciudad.

- **Medidas para Reducir la Vulnerabilidad de la Ciudad de Hermosillo, Sonora, ante Ciertos Desastres Naturales.** (Saúl Peña Coronado y Alejandra Montijo González). Departamento de Geología, Universidad de Sonora). La vulnerabilidad que presenta la ciudad de Hermosillo, Sonora, ante los embates de ciertos desastres naturales (inundaciones repentinas, sismos, flujos de lodos, etc.) es alta. Las inundaciones repentinas en Hermosillo se generan principalmente por que los causes naturales de los arroyos que son interrumpidos arbitrariamente por asentamientos humanos, el drenaje pluvial cuando existe se encuentra en su mayoría tapado, la capacidad de conducción de agua de los canales que cruzan por la ciudad ya fue sobrepasada y la mayoría se encuentran sucios, la mala planeación urbana, etc. A fin de reducir la vulnerabilidad de la ciudad ante las inundaciones se proponen una serie de medidas descritas a continuación: crear un desarrollo urbano responsable y multidisciplinario que tome en cuenta los peligros y riesgos naturales, lograr fomentar una cultura de prevención y en su caso mitigación de los efectos producidos por las inundaciones. La falta de estudios y equipos especializados, la

construcción de edificios en zonas irregulares y el desconocimiento o poca información que tiene la sociedad de la ocurrencia de sismos en esta ciudad la hace especialmente vulnerable por lo que se proponen medidas para reducir la vulnerabilidad sísmica.

### c) **Riesgo**

Las estimaciones de riesgo en México inician con Esteva en 1963 quien publicó relaciones de vulnerabilidad para algunos tipos de construcciones, las cuales fueron utilizadas por la industria aseguradora en México para fijar tarifas y estimar pérdidas probables. Más tarde, Esteva y otros (1988) publicaron nuevas relaciones de intensidad daño, para un número mayor de tipos constructivos. Estas últimas, también usadas para fines de seguros, son mejores que las anteriores debido a que utilizan como medida de intensidad la máxima ordenada del espectro de respuesta que afecta la construcción, lo que permite tomar en cuenta más racionalmente los efectos de sitio y además, incluye datos de daños observados durante el sismo de 1985. A partir del trabajo de Esteva y otros (1988), Ordaz y otros (1992) publica nuevas relaciones de vulnerabilidad en que la intensidad se mide con la ordenada del espectro de respuesta correspondiente al período fundamental de la estructura. Con estas relaciones de vulnerabilidad y con las técnicas de estimación de movimiento fuerte en la Ciudad de México se han construido mapas de pérdidas esperadas por sismo ante la ocurrencia de temblores costeros. Con estas bases se desarrolló un sistema de cómputo en el Instituto de Ingeniería llamado RS-AMIS (Ordaz y Montoya, 1995) que permite la generación de mapas de escenarios sísmicos, útiles en la industria aseguradora.

Un poco después, Miranda y otros (1996) proponen una forma novedosa para las relaciones de vulnerabilidad, empleando como parámetro de intensidad la distorsión máxima de entrepiso que sufre el edificio durante la ocurrencia de un sismo. Aunque la estimación de la distorsión de entrepiso no es fácil y acarrea considerables incertidumbres, es el parámetro mejor correlacionado con el daño estructural. Aun así, las relaciones de vulnerabilidad dependientes de este parámetro son mucho más fáciles de calibrar que las basadas en aceleraciones espectrales.

Posteriormente, Ordaz y otros (1999) publican las bases de un sistema de cómputo para la estimación de pérdidas por sismo en edificaciones ubicadas en la República mexicana. El sistema permite el cálculo de la pérdida anual esperada, así como la estimación de la pérdida máxima probable (PML, por sus siglas en inglés) de toda la cartera de una compañía de seguros. Una estimación confiable de la pérdida máxima probable permite a las compañías de seguros fijar los montos de reservas y sumas aseguradas en contratos de reaseguro y a las autoridades verificar la solvencia de las compañías de seguro en el ramo de los terremotos.

La información sobre riesgo en diferentes aspectos ha sido consolidada en buena parte por el CENAPRED para poder desarrollar el Atlas de Riesgos, sin embargo es probable que se encuentren otros trabajos en empresas privadas principalmente relacionadas con las compañías de seguros. En México por las características del territorio y la localización geográfica de los asentamientos humanos, hay 74 ciudades con 12 millones de habitantes expuestos a los efectos de ciclones tropicales. Además, las personas en peligro potencial de ser afectadas por inundaciones ascienden a 22,2 millones, mientras que más de 4,8 millones de mexicanos están en riesgo por corrimiento de tierras (deslaves). En tanto, los mayores peligros sísmicos se ubican en 12 estados del país con 151 localidades mayores de 15.000 habitantes, y que en total suman

36 millones de personas. A su vez, el vulcanismo afecta a 303 municipios de nueve entidades, donde residen aproximadamente 20 millones de habitantes.

Gráfico 25

**VISTAS DEL ATLAS NACIONAL DE RIESGO. (A LA IZQUIERDA, ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS, A LA DERECHA TRAYECTORIAS DE CICLONES TROPICALES EN EL MES DE SEPTIEMBRE DESDE 1949).**



Fuente: CENAPRED.

Un documento que proporciona a las autoridades ambientales y de salud los conceptos y las herramientas básicas necesarias para llevar a cabo evaluaciones de riesgo, es el publicado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT y el Instituto Nacional de Ecología INE, titulado *Introducción al Análisis de Riesgos Ambientales*. Este documento orienta sobre como utilizar esta metodología como apoyo en el proceso de toma de decisiones y desarrollo de políticas ambientales. Para los propósitos de este manual, el concepto de análisis de riesgo se enfoca a los efectos potencialmente adversos para la salud o el ambiente causado por una sustancia química tóxica y la toma de decisiones correspondiente para la atención y manejo de dichos efectos.

Las Naciones unidas y la CEPAL han publicado recientemente el documento *Crecimiento agropecuario, TLCAN, capital humano y gestión del riesgo 2006*. Este trabajo pretende contribuir a la discusión sobre los retos y las oportunidades que el TLCAN ha originado para el sector agropecuario en México. El estudio se centra en la formación del capital humano para incrementar la productiva y las ganancias del sector agropecuario, pero también en la valoración de los riesgos que pueden afectar a la productividad y la capacidad para manejarlos, con un enfoque particular en cómo influyen esos riesgos sobre los bajos ingresos de los productores.

El programa *DesInventar* difundido por la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina —LA RED— es una herramienta que facilita el análisis y la representación gráfica de amenazas, vulnerabilidades y riesgos, de manera retrospectiva y prospectiva, para aplicaciones en la gestión de riesgos, desde las actividades de planificación y mitigación hasta las de atención y recuperación. Su uso es extensivo a organismos gubernamentales de prevención y mitigación de desastres, organismos de atención, de

planificación y de toma de decisiones, así como investigadores, organizaciones humanitarias y no gubernamentales, instituciones de salud, etc., desde escalas locales hasta internacionales.

La SEDESOL desarrolla un atlas de riesgos naturales en ciudades y municipios, a efecto de implementar estrategias para la prevención de desastres y la aplicación de subsidios de manera conjunta entre la Secretaría y los gobiernos estatales correspondientes. La recopilación de esa información ha permitido determinar que los estados de Oaxaca, Guerrero, Veracruz y Tamaulipas, tienen una mayor propensión a fenómenos naturales de alto riesgo. Se destaca la utilidad del atlas de riesgos naturales como un instrumento de análisis que permite la identificación de áreas impactadas por los fenómenos naturales y para el establecimiento de niveles de peligro según el grado de exposición del territorio ante el fenómeno.

Similar a los estudios de vulnerabilidad, numerosos estudios de riesgo han sido publicados a través de artículos de temas específicos enfocados principalmente al análisis del riesgo sísmico por ser este un tema relevante dentro del contexto de amenazas en la república mexicana. Algunos de estos estudios son mencionados a continuación:

- **Programa de desarrollo urbano del centro de población de Tijuana. Diagnóstico, riesgo y vulnerabilidad.** (Secretaría de Desarrollo Urbano Municipal, Ayuntamiento de Tijuana). Se presenta los principales factores para las distintas clases de riesgos, se describen las condiciones que dan lugar a su existencia y se señalan las que limitan su correcta identificación, caracterización, tratamiento y prevención. No se elaboran mapas de riesgo ni matrices de vulnerabilidad para cada uno de los sectores identificados con alta probabilidad de atención.
- **Aportes para un escenario sísmico en Tijuana Baja California. México.** (Vela, Rafael y Winckell, Alain. Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, Baja California). Este estudio es un primer intento por brindar a los tomadores de decisiones los elementos necesarios para desarrollar e implementar los planes de contingencia en el caso de la eventualidad de un sismo. A través del sistema de información geográfica se captura, clasifica y analiza información del ambiente físico como geomorfología y rasgos estructurales regionales para determinar las posibles consecuencias de un sismo tanto para la estructura urbana como para la población.
- **El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos.** (Acosta García, Virginia. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología social CIRES). Este ensayo pretende contribuir a esclarecer algunas de las variaciones en el uso del concepto “construcción social del riesgo”, por medio del estudio y revisión de los principales manejos y contenidos que se le han dado, particularmente dos de ellos: el que lo asocia con la percepción y el que lo hace con la vulnerabilidad. Se trata de un ensayo básicamente de corte teórico, cuyo objetivo último es aportar elementos para que los estudiosos de los desastres puedan disponer con mayor fluidez de uno de los conceptos que permitan comprender el concepto de “construcción social” asociado con los riesgos con más destreza.
- **Estimación de daño sísmico en la red primaria de agua potable de la Ciudad de México.** (O. Pineda y M. Ordaz, Congreso Chileno de Sismología. Nov 2005). El artículo tiene como objetivo presentar una síntesis de los estudios orientados a estimar el posible daño en

la red primaria de distribución de agua potable de la Ciudad de México ante la ocurrencia de sismos. Se resumen las principales observaciones del reconocimiento de daños luego del sismo del 85 y se describen las funciones de daño hasta ahora propuestas para la estimación de daños en la red considerando el número esperado de roturas.

- **Mapas de velocidad máxima del suelo para la Ciudad de México.** (O. Pineda y M. Ordaz, Revista de Ingeniería Sísmica.). Los mapas de VMS pueden ser aplicados en la estimación de daños por sismo en líneas vitales, ya que este tipo de estructuras son afectadas por movimientos diferenciales del suelo que son proporcionales a la velocidad de éste. Los mapas de velocidad máxima del suelo que son presentados permiten estimar el valor esperado de este parámetro en sitios donde no hay registros sísmicos disponibles.

- **Escenarios de alto riesgo sísmico en la Ciudad de México.** (L.E. Pérez Rocha, M. Ordaz y E. Reinoso, 1997). Se presenta un conjunto de desarrollos semiempíricos formulados para revisar y sugerir criterios de diseño sísmico para estructuras desplantadas en el Valle de México. El enfoque permite tomar en cuenta los efectos de fuente, de trayecto y de sitio que se han identificado en el análisis de los datos de varios temblores registrados en la ciudad de México. Son presentados ejemplos que ilustran algunos escenarios de alto riesgo sísmico para las estructuras de esta ciudad. Se muestra que éstos dependen de las propiedades estructurales, del sitio de desplante y de la ocurrencia de un temblor en una región sismogénica determinada.

- **Atlas De Riesgos Naturales De Puerto Vallarta.** (F. Núñez-Cornú, C. Suárez Plascencia, M. Aragón, M. Rutz, M. Morandi, J. García-Puga y M. González-Ledesma). Universidad de Guadalajara. Por ley todos los municipios de Jalisco deben tener un Atlas de Riesgos Naturales, sin embargo a la fecha no existe una normativa de las características y contenidos de dichos Atlas. La Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco estableció un convenio a tres años con el Centro de Sismología y Volcanología de la Universidad de Guadalajara para desarrollar la base de lo que será el Atlas de Riesgos Naturales de Puerto Vallarta. Para realizar este trabajo se empezó por recopilar toda la información disponible de meteorología, sismicidad, reportes de daños y desastres históricos, etc. Se han identificado tres como los fenómenos más peligrosos en la región: inundaciones (el más frecuente), deslizamientos de tierras y sismos (el de más alto riesgo). Este convenio contempla también los estudios de vulnerabilidad en la zona urbana de Puerto Vallarta.

- **Cuantificación de Fenómenos Naturales Catastróficos a partir de Funciones de Probabilidad Utilizando Sistemas de Información Geográfica. Casos de Estudio: Deslizamientos en Tijuana y Ensenada.** (Manuel Aragón Arreola y Alejandro Hinojosa Corona). CICESE. Ensenada, B.C. México. Se presentan análisis cuantitativos de peligro por deslizamientos de ladera en las zonas urbana y conurbada de Tijuana y Ensenada. El álgebra de mapas se realizó utilizando GRASS. Los fenómenos que se consideraron causales fueron fallamiento, fracturamiento, litología, contactos litológicos inestables y pendiente del terreno. Los resultados, presentados en forma de mapas, muestran superficies suaves que representan probabilidad de ocurrencia, y que tienen una excelente correlación con áreas que han sido afectadas por deslizamientos de ladera. En el caso de Tijuana la validación se basa en la fotointerpretación detallada de accidentes de ladera. Los resultados son probabilísticos, están limitados por el conocimiento del problema y la calidad de la información. La integración de



variables como períodos dominantes del terreno, nivel freático, tipo de suelo, etc., mejoran la calidad de la estimación.

- **Evaluación del Riesgo por Deslizamientos en el Municipio de Zacatlán, Puebla.** (Jorge Jaime Mengelle López) Departamento de Vinculación, ESIA, Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. Se han clasificado en tres grados las zonas de riesgo, como alto, medio y bajo; basadas primordialmente en la interpretación de una imagen de satélite con combinación de bandas 2, 4 y 7. Los criterios de evaluación están basados en la combinación de los factores de pendiente del terreno, erosión y tipos litológicos.

- **Sistemas de Información Geográfica Aplicado al Riesgo Volcánico.** (Téllez Alatorre, José Armando, Julio Caro, Barreto y Celis, Manuel). Observatorio Vulcanológico, Universidad de Colima. Este trabajo integra un Sistema de Información Geográfica (SIG) con el programa Arc View 3.1 en esta de zona de riesgo volcánico donde se incluyen una base de datos completa de los principales sistemas de monitoreo volcánico, relieve, curvas de nivel, mapa de pendientes, principales escurrimientos, población en zona de riesgo, mapa de peligros volcánicos, precipitación, clima, modelo digital de elevación, geología, tipo de suelo. Todo esto se va conjuntar para dar seguimiento a un análisis multivariado del riesgo volcánico aun cuando el volcán no se encuentre en erupción.

## 2. Evaluación de la calidad de la información disponible

El objetivo principal de un estudio de peligro en un lugar es lograr el conocimiento del fenómeno que lo ocasiona mediante la identificación y medición de su intensidad y zona de alcance o influencia. Es común en este tipo de estudios encontrar confusión en el empleo de los términos amenaza o peligro, vulnerabilidad y riesgo. Los estudios más detallados y que cumplen más precisamente el objetivo anteriormente mencionado, se concentran en unas cuantas amenazas, las que más repercuten en el territorio nacional, o casi en todos los casos, en algunas partes del territorio nacional.

Un análisis de la información recopilada relativa al riesgo muestra que los tomadores de decisiones cuentan con valiosa información de múltiples fuentes que van desde organismos gubernamentales hasta centros educativos. En especial la información referente a las amenazas es abundante en el país, se han realizado cuantiosos estudios sobre los desastres naturales que más nos afectan, no sólo desde el punto de vista histórico sino también científico. La información disponible no contiene únicamente una recopilación y recuento de los hechos sino que además contiene valiosos aportes científicos al estudio de las causas y las consecuencias que los generan. Sin embargo, en muchos casos tales aportes, relativos al peligro o la amenaza, no contribuyen en forma significativa a la evaluación del riesgo, debido a que no cuantifican realmente las consecuencias de la ocurrencia del fenómeno, sin que por esto se pueda demeritar su calidad en otros aspectos.

Por otro lado, no se podría decir que una sola fuente es suficiente para abarcar por completo el tema de las amenazas, pero es factible al reunir la información de algunas cuantas fuentes contar con una visión pormenorizada de la situación de peligro en el país. El acceso a esta

información es sencillo, generalmente puede lograrse a través de Internet, o visitando las oficinas y bibliotecas de las universidades e institutos de investigación. Las fuentes que proporcionan información relativa al riesgo son más bien de carácter público que privado; dentro de estas últimas sólo se pueden nombrar algunas compañías de seguros.

En el ámbito de los riesgos y vulnerabilidad, los estudios provienen mayoritariamente de las universidades, instituciones donde se desarrolla un proceso de generación e integración de la información existente a través de diversas investigaciones. Sin embargo, esta integración no es aprovechada del todo debido a que las publicaciones, principalmente tesis de grado, no se distribuyen a nivel nacional, o, en el caso de los estudios, estos son encargados por petición expresa de una entidad pública o privada, y por lo tanto, tampoco logran distribuirse bien dentro de los interesados en la toma de decisiones sobre gestión del riesgo.

Las evaluaciones de vulnerabilidad buscan encontrar relaciones entre las intensidades de los fenómenos y los daños físicos, económicos y sociales probables en un lugar de interés; de esta manera, un estudio de vulnerabilidad depende de la información que se tenga sobre el peligro que se está analizando. A pesar de que los estudios sobre peligro pueden considerarse numerosos y de buena calidad, la información sobre vulnerabilidad no es tan abundante, principalmente porque en la mayoría de los casos, los antecedentes para la generación de estos estudios no son gratuitos, y por lo tanto, las limitaciones son más bien de tipo presupuestario que técnico. El sector asegurador mexicano ha sido un impulsor importante en el estudio y desarrollo de herramientas para hacer estimaciones de riesgo y vulnerabilidad confiables.

Las diferentes facetas que pueden incorporar los estudios de vulnerabilidad ante cierto peligro, generalmente no son abordadas en un mismo estudio; es común que los estudios sean realizados para un tipo específico de vulnerabilidad. Además, dependiendo del tipo de vulnerabilidad que se está estudiando (física, económica, social) los estudios son realizados por personas especializadas en la misma área y carecen por lo tanto, de un enfoque integral común. Los trabajos tienen enfoques que van desde simplemente cualitativos hasta algunos que involucran estimación paramétrica de funciones de vulnerabilidad.

Tratándose del riesgo, pueden encontrarse principalmente estudios que involucran su evaluación de una manera cualitativa, en los cuales se describen las condiciones que dan lugar a su existencia; en algunas áreas es posible encontrar estudios avanzados que involucran estimaciones de pérdidas a partir de modelos estocásticos de peligro y vulnerabilidad. Estos estudios se concentran principalmente en el área de la sismología, tal vez por ser el fenómeno que más impacto ha causado sobre la población y por ser el fenómeno cuyo estudio tiene las más largas tradiciones académicas en el país. En otras áreas la cantidad y calidad de la información no es tan abundante.

A nivel nacional buena parte de la información sobre riesgo en diferentes aspectos ha sido concentrada por el CENAPRED en el Atlas Nacional de Riesgos. Es factible también, encontrar trabajos de muy buena calidad en empresas privadas, principalmente las relacionadas con las compañías de seguros; estos trabajos son generalmente más de carácter global que local.

### 3. Resumen sobre la situación general de riesgo en el país

En el caso particular de México, los peligros naturales que más daño han causado son los de tipo geológico (sismos, fracturas, deslizamientos de tierra, erupciones volcánicas, etc.), los de origen hidrometeorológico (inundaciones y fuertes precipitaciones asociadas al paso de huracanes, sequías, etc.) y los de origen químico (como explosiones causadas por gas, y otros accidentes derivados, por ejemplo, de actividades relacionadas a la explotación de petróleo). De acuerdo con el CENAPRED, en las últimas décadas los fenómenos naturales en México han causado un número importante de víctimas fatales y cuantiosas pérdidas materiales, con un costo superior a 10.000 vidas humanas y más de 10.000 millones de dólares en daños. Una comparación de los daños totales causados por los fenómenos de tipo geológico e hidrometeorológico muestra que los costos han sido aproximadamente del mismo orden para ambos fenómenos (cerca de los 4500 millones de dólares) aunque el número de víctimas ocasionadas por fenómenos de tipo geológico supera en más del doble al de las víctimas causadas por fenómenos hidrometeorológicos según se muestra en el cuadro 7.

Cuadro 7

#### SÍNTESIS DE VÍCTIMAS Y DAÑOS OCURRIDOS EN MÉXICO DE 1980 A 1999 POR TIPO DE EVENTO

(Millones de dólares).

Tipo de fenómeno	Muertos	Daños directos	Daños indirectos	Total
Hidrometeorológico	2,767	4,402.3	144.9	4,547.2
Geológicos	6,097	4,043.7	516.4	4,560.1
Químicos y - Ambientales	1,250	1,149.7	133.6	1283.3
<b>Total</b>	<b>10,114</b>	<b>9,595.7</b>	<b>794.9</b>	<b>10,390.6</b>

Fuente: Programa especial de prevención y mitigación del riesgo de desastres 2001-2006.

Desde la década de los ochenta, México ha experimentado una serie de situaciones de emergencia: el sismo de la Ciudad de México, en 1985; el huracán Gilberto, en 1988; el huracán Paulina, en 1997; las inundaciones en Veracruz en 1999; el huracán Keith en 2000; las inundaciones en los estados del centro y sur del país, en 2003 y los huracanes Rita, Stan y Wilma en 2005. Entre los estados más afectados figuran Oaxaca, Chiapas, Yucatán, Quintana Roo, Veracruz y Chihuahua.

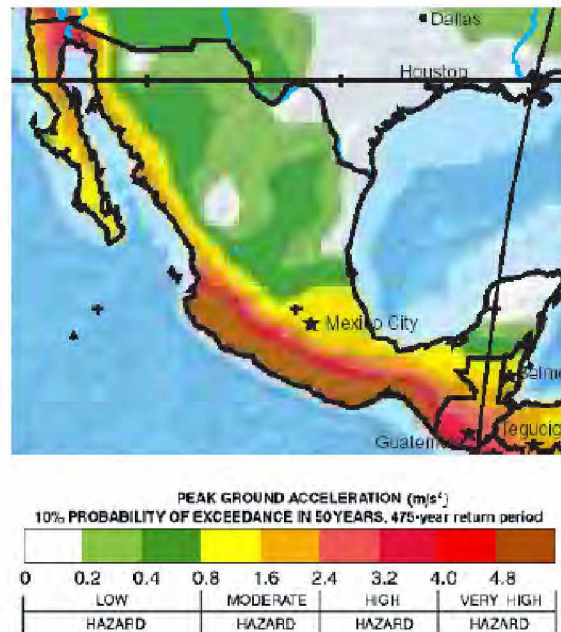
#### Fenómenos Geológicos:

En cuanto a fenómenos de tipo geológico, el país ha estado sujeto a sismos, erupciones volcánicas, tsunamis, inestabilidad de laderas y hundimientos. México es considerado como uno de los países con más alta sismicidad en el mundo, ya que en él se concentra alrededor del 6% de la actividad sísmica mundial. En el siglo pasado ocurrieron 71 grandes sismos, que en la mayoría de casos produjeron daños y víctimas considerables. Esto se debe a que el territorio está localizado en una región donde interactúan cinco importantes placas tectónicas: Cocos, Pacífico,

Norteamérica, Caribe y Rivera, además de importantes fallas continentales como la de San Andrés, la Trinchera Mesoamericana y la falla Motagua Polochic. A lo anterior se suman numerosas fallas regionales o locales con distintos grados de actividad sísmica, entre las cuales destacan Acambay, localizada en el centro del país, y el sistema de fallas de Ocosingo en Chiapas, al sur del país.

**Gráfico 26**

**MAPA DE AMENAZA SÍSMICO.**



Fuente <http://www.seismo.ethz.ch/>.

Las zonas afectadas por sismos comprenden por completo el territorio de 11 estados y parte del territorio de otros 14, abarcando más del 50% del total nacional. Del conjunto, la Ciudad de México, por las características del subsuelo, es una de las zonas que presenta mayor riesgo ante la inminente ocurrencia de un sismo de gran magnitud como el que se espera se origine en la brecha sísmica de Guerrero.

En lo que se refiere al vulcanismo, en México existen actualmente 16 volcanes activos, de los cuales 6 están considerados como de alto riesgo, 7 de riesgo intermedio y 3 de riesgo moderado. La tasa de erupción media durante los últimos 500 años ha sido de 15 erupciones por siglo. La mayoría de estos volcanes se localizan dentro de la Cordillera Neovolcánica o Faja Volcánica Mexicana, la cual abarca completamente el territorio de dos estados y parte de otros doce y cuya población asentada en la zona de influencia es de más de 36 millones de habitantes. Existen además otros volcanes activos que no pertenecen a la Faja Volcánica Mexicana, pero que también presentan un alto nivel de riesgo, tales como el volcán San Martín en el estado de Veracruz, así como el Chichón y el Tacaná en Chiapas. Este último es el primer volcán de la gran cadena centroamericana de volcanes cuya peligrosidad es ampliamente conocida. Finalmente,

destacan los volcanes localizados en la península de Baja California y los volcanes Bárcena y Everman en las islas de Socorro y Guadalupe. El gráfico 27 muestra las zonas de vulcanismo activo del país.

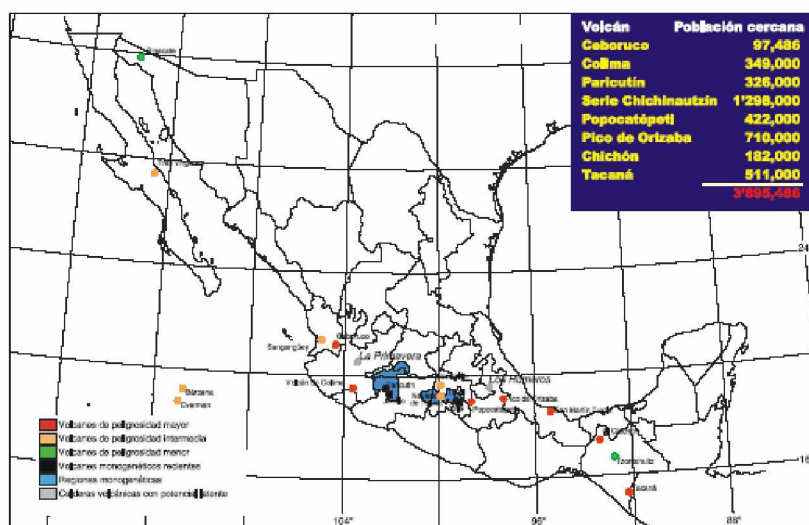
Cuadro 8

## EVENTOS SÍSMICOS OCURRIDOS EN MÉXICO

Ubicación	Fecha	Magnitud
Oaxaca	23 de agosto de 1696	M~7.5
Jalisco	22 de noviembre de 1837	M~7.7
Oaxaca	9 de marzo de 1845	M=8.0
Oaxaca	5 de mayo de 1854	M=8.0
Zapopan (Jalisco)	11 de febrero de 1875	M~7.5
Oaxaca-Guerrero	29 de enero de 1899	M ~ 8.4
Jalisco	20 de enero de 1900	M = 8.3
Jalisco	16 de mayo de 1900	M = 7.8
Chiapas	23 de septiembre de 1902	M = 8.4
Baja California Norte	16 de octubre de 1902	M = 7.8
Oaxaca-Chiapas	14 de enero de 1903	M = 8.3
Acapulco	15 de abril de 1907	M = 8.3
Golfo de Baja California	16 de octubre de 1907	M = 7.5
Jalisco	7 de junio de 1911	M = 8.0
Ciudad Guzmán (Jalisco)	30 de abril de 1921	M = 7.8
Pinotepa Nacional (Oaxaca)	17 de junio de 1928	M = 8.0
Puerto Escondido (Oaxaca)	9 de octubre de 1928	M = 7.6
Jalisco	3 de junio de 1932	M = 8.2
Jalisco	18 de junio de 1932	M = 7.8
Colima	22 de junio de 1932	M = 7.9
Orizaba (Veracruz)	26 de julio de 1937	M = 7.7
Petatlán (Guerrero)	22 de febrero de 1943	M = 7.5
Acapulco (Guerrero)	28 de julio de 1957	M = 7.9
Oaxaca	23 de agosto de 1965	M = 7.6
Chiapas	29 de abril de 1970	M = 7.3
Colima	30 de enero de 1973	M = 7.7
Orizaba (Veracruz)	28 de agosto de 1973	M = 7.3
Oaxaca	29 de noviembre de 1978	M = 7.8
Petatlán (Guerrero)	26 de enero de 1979	M = 6.5
Petatlán (Guerrero)	14 de marzo de 1979	M = 7.6
Tehuantepec (Oaxaca)	22 de junio de 1979	M = 7.1
Huajuapán de León (Oaxaca)	24 de octubre de 1980	M = 7.0
Playa Azul (Michoacán)	25 de octubre de 1981	M = 7.3
Ometepec (Guerrero)	7 de junio de 1982	M = 7.0
Michoacán	19 de septiembre de 1985	M = 8.1
Michoacán	20 de septiembre de 1985 (local)	M = 7.5

Gráfico 27

### VULCANISMO ACTIVO Y REGIONES MONOGENÉTICAS.

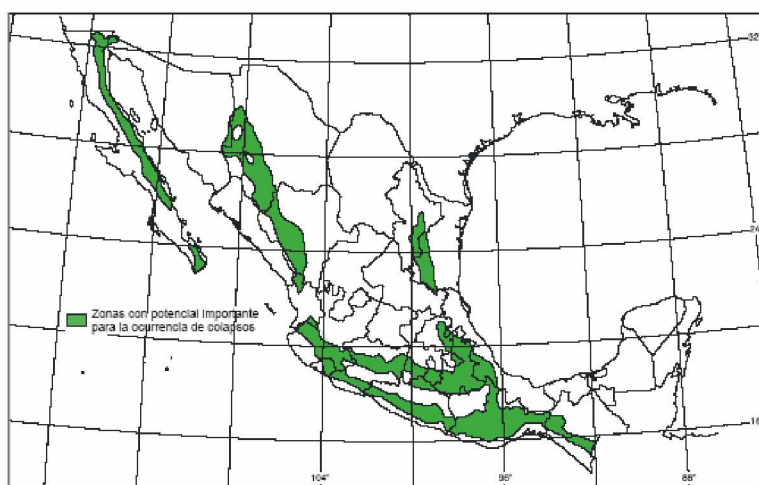


Fuente: Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006.

La inestabilidad de laderas naturales y la ocurrencia de flujos de lodo y escombros afectan buena parte del territorio nacional. Las condiciones de las laderas se ven agravadas por la deforestación y el intemperismo, así como por la alteración del drenaje y el equilibrio natural producida por la influencia de asentamientos humanos irregulares. El gráfico 28 muestra las zonas de mayor susceptibilidad por inestabilidad de laderas.

Gráfico 28

### ZONAS DE SUSCEPTIBILIDAD POR INESTABILIDAD DE LADERAS.



Fuente: Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006.

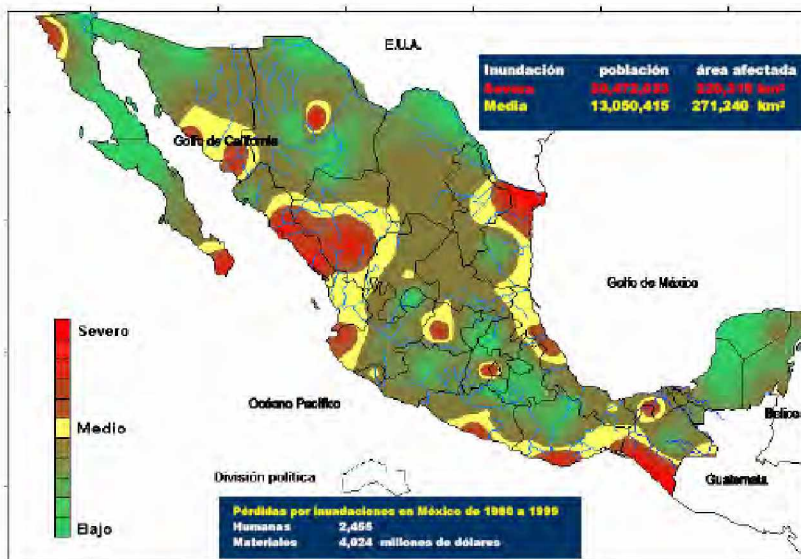
## Fenómenos Hidrometeorológicos:

Dentro de los fenómenos de origen hidrometeorológico se encuentran los ciclones tropicales, inundaciones, nevadas, tormentas eléctricas, sequías, lluvias torrenciales y mareas de tormenta. En promedio penetran anualmente al territorio nacional cuatro ciclones destructivos, produciendo lluvias intensas con sus consecuentes inundaciones, las áreas de la República Mexicana regularmente afectadas abarcan más del 60% del territorio nacional. De hecho, éste es uno de los fenómenos hidrometeorológicos que expone con mayor frecuencia a una parte importante de la población del país y genera cuantiosas pérdidas materiales. De este tipo de fenómenos, el huracán Gilberto, que penetró en tierras mexicanas durante el mes de septiembre de 1988 es el que mayores daños ha causado a la agricultura y a la población (de 6 estados), dejando un total de 95.007 hectáreas totalmente destruidas, 269.121 hectáreas parcialmente destruidas, 9.739 casas destruidas y 225 muertos.

Las inundaciones, por su parte, son consideradas en importancia como el segundo tipo de fenómenos hidrometeorológicos que afectan al país, siendo también origen de fuertes pérdidas económicas y un gran número de damnificados. Finalmente, las sequías, granizadas y las temperaturas extremas son factores que también se presentan constantemente en gran parte del territorio mexicano. El gráfico 29 presenta las zonas de peligro por las inundaciones que generan las fuertes precipitaciones pluviales que intensifican las corrientes en aguas de los ríos. En contraste, el gráfico 30 muestra las zonas más afectadas por temporadas de sequías, las cuales provocan fuertes pérdidas económicas a la ganadería y la agricultura por períodos de meses e incluso años.

Gráfico 29

### ZONAS DE PELIGROS POR INUNDACIONES.



Fuente: Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006.

Gráfico 30

## ZONAS DE PELIGROS POR SEQUÍAS



Fuente: Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006.



## II. GESTIÓN DEL RIESGO

La información sobre gestión de riesgo se dividió en aquella orientada a tomar medidas antes de la ocurrencia de un evento potencialmente desastroso, y en aquella que se refiere a medidas a tomar durante y después de ocurrido el evento.

### 1. Información disponible para acciones pre-desastre

#### a) Disponibilidad y grado de aplicación de información y metodologías para la evaluación y el análisis las amenazas y del riesgo.

Aunque en México se ha investigado mucho en materia de amenazas naturales y riesgo, no existe una normativa al respecto, por lo que la calidad de los trabajos relacionados con estos temas es muy variada. Las instituciones que mayores aportes han hecho en este campo son las universidades e institutos de investigación de dichas universidades, particularmente el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (II-UNAM), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), etc. Por ejemplo, en septiembre del 2005 se celebró en la Ciudad de México el XV Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, en donde se presentaron 28 trabajos sobre vulnerabilidad y riesgo sísmico, 16 trabajos de sismicidad y movimientos del terreno, y 2 trabajos sobre zonación y microzonación sísmica. En el caso de los trabajos sobre vulnerabilidad y riesgo sísmicos, en 12 de ellos participaron investigadores o estudiantes de posgrado de la UNAM y en 5 investigadores de la UAM; destaca en este caso la participación de una empresa privada en 3 trabajos. Si bien la calidad de la mayoría de trabajos es aceptable, todavía es posible encontrar cierta confusión al hablar de vulnerabilidad y riesgo, muestra clara de que no existe una metodología común para este tipo de proyectos. También es notable la participación de investigadores extranjeros en estos temas (2 trabajos de personas vinculadas a la Universidad Nacional de Ingeniería de Perú, y 1 trabajo de investigadores de la Universidad Politécnica de Cataluña), lo que es un indicativo de la importancia que este tipo de foros en nuestro país tiene para la divulgación de trabajos relacionados con el riesgo sísmico.

En lo referente a los riesgos hidrometeorológicos, es muy notable la participación de investigadores de la UNAM en trabajos presentados en congresos nacionales e internacionales sobre el tema. En el más reciente congreso latinoamericano de Hidráulica celebrado en Sao Paulo, Brasil en octubre del 2004, destaca la participación de trabajos desarrollados en la UNAM, en el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua IMTA, en la Comisión Nacional del Agua CNA, en el Centro de Investigación y Docencia Económica CIDE y en el Instituto Politécnico Nacional IPN. Al igual que en el caso de sismos, existe confusión en el empleo de los términos vulnerabilidad, peligro y riesgo.

Es el CENAPRED el encargado de establecer las bases técnicas que serán posteriormente empleadas en el establecimiento de las políticas y las medidas adoptadas en materia de protección

civil. El CENAPRED cuenta con una amplia colección de estudios de riesgos de todo tipo mismos que son de conocimiento de los comités locales de Protección Civil (en los municipios). El objetivo es contar con atlas de riesgo a nivel municipal, para lo cual se desarrolló la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, documento que consta de 9 capítulos con los lineamientos a seguir para elaborar mapas de riesgo a nivel estatal y municipal. Actualmente, se sabe que los 31 estados y el Distrito Federal han elaborado o se encuentran en proceso de elaborar sus atlas estatales de riesgo, y 33 municipios se encuentran en la misma situación. A nivel municipal el lento avance en el desarrollo de estos atlas es notable, ya que sólo el 1,3% de los cerca de 2500 municipios ha incluido en sus tareas la realización y actualización del atlas de riesgo.

## **b) Relación del sector público y privado en la gestión del riesgo**

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 elaborado por la actual administración promueve un funcionamiento descentralizado del Sistema Nacional de Protección Civil, para lo cual traza como objetivo el terminar de constituir las unidades de Protección Civil estatales y municipales faltantes (un 70%, a inicios del 2001), y migrar hacia una sistema con mayor énfasis en la prevención que en la atención reactiva de la emergencia. Para ello, reconoce la necesidad de “mejorar el conocimiento de amenazas y riesgos en el nivel comunitario; promover la reducción de la vulnerabilidad física; fomentar la corresponsabilidad, coordinación y comunicación de los tres ámbitos de gobierno, sectores social y privado y población en general; fortalecer la investigación aplicada para desarrollar o mejorar tecnologías para mitigar los riesgos; implantar una política y cultura de autoprotección; desarrollar y procurar apoyos técnicos y financieros para mitigación y recuperación, dando atención prioritaria a los grupos más vulnerables de la población”. Resulta, entonces, que la participación del sector privado en acciones de prevención, mitigación y atención de desastres es necesaria, junto con la participación responsable de los gobiernos municipales, estatales y federal. El Programa Nacional de Protección Civil 2001-2006 es el resultado de la consulta a todos los sectores integrados al Sistema Nacional de Protección Civil, incluyendo el sector privado y de él se desprende el Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006, PEPyM, en el cual se describen 60 proyectos específicos de investigación y desarrollo tecnológico en el que participa el sector privado. El detalle de estos proyectos se describe en otro capítulo de este informe, sin embargo en esta parte es necesario recalcar la participación de diferentes instituciones en el PEPyM, lo que es mostrado en el siguiente gráfico:

Las instituciones privadas consideradas dentro del plan son las enumeradas en el Anexo 1.

Entre los proyectos contemplados en el PEPyM destacan 3 que deberían ser ejecutados por la SMIE, la SMIS y la CMIC. Estos proyectos son:

1. RG5 Programa Especial de Protección Civil para Sismos (PRESISMO): Requisitos de Seguridad Estructural y Normas de diseño para las construcciones mexicanas.
2. RG9 Programa Especial de Protección Civil para Sismos (PRESISMO): Guía para Rehabilitar Edificios Existentes.
3. RG12 Programa Especial de Protección Civil para Sismos (PRESISMO): Capacitación para el incremento de la seguridad de la autoconstrucción.

Todos estos proyectos debieron haber iniciado el segundo semestre del año 2001 y deben concluirse el segundo semestre del 2006, sin embargo ninguno de ellos se implementó en su oportunidad y su desarrollo ha sido muy accidentado, debido a recortes en el financiamiento. Los tres proyectos indicados son, sin duda, proyectos cuya correcta ejecución tendría un impacto importante en la reducción de la vulnerabilidad física de las construcciones.

**Gráfico 31**

**PARTICIPACIÓN DE INSTITUCIONES EN EL PEPyM**



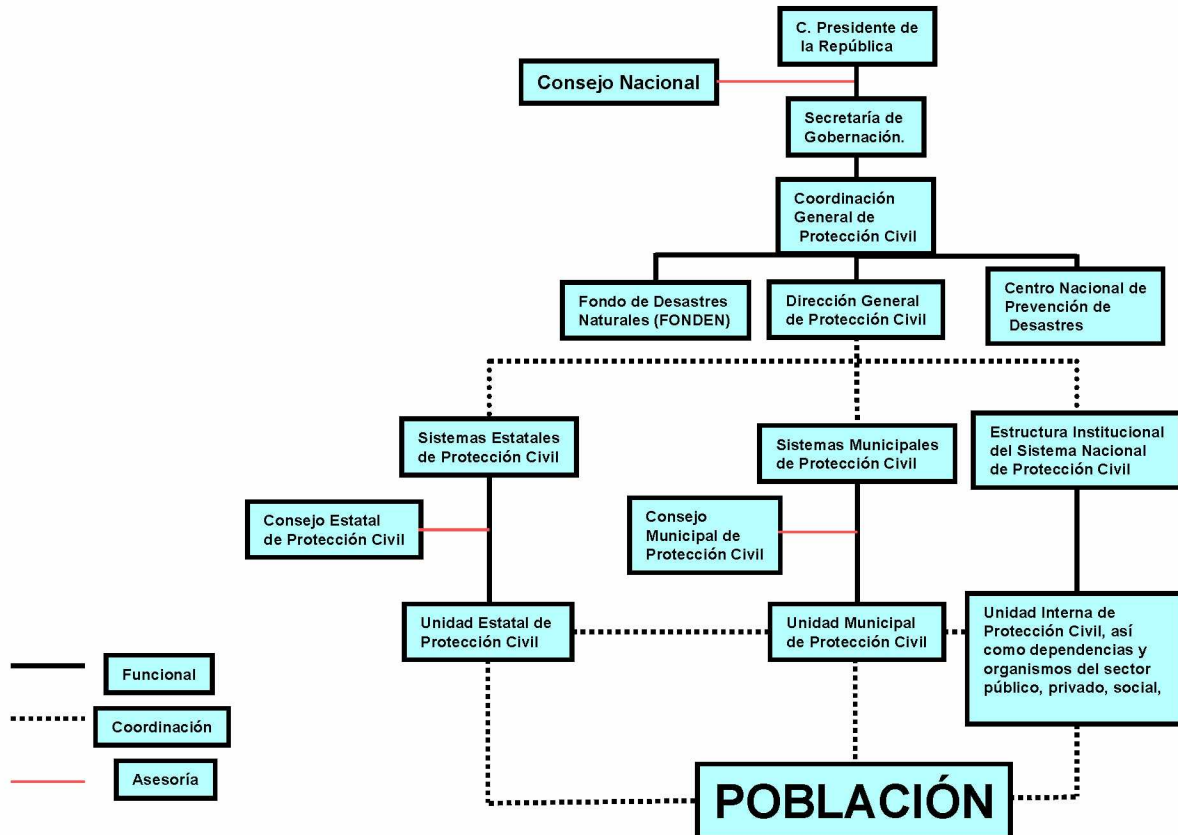
Fuente: Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006.

c) **Organización y funcionamiento del sistema de gestión de desastres**

La organización jerárquica del Sistema de Protección Civil es la siguiente:

Gráfico 32

**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL**



En el gráfico 32 se puede ver que están involucrados tanto el gobierno federal como los gobiernos estatales y autoridades municipales locales. El último actor en el sistema de protección civil es la población.

El Consejo Nacional de Protección Civil está integrado por las siguientes instituciones:

- Presidencia de la República
- Secretaría de Gobernación, SEGOB
- Secretaría de Relaciones Exteriores, SRE
- Secretaría de Energía, SENER
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, (SAGARPA)

- Secretaría de la Función Pública, SFP
- Secretaría de Educación Pública, SEP
- Secretaría de la Defensa Nacional, SEDENA
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT
- Secretaría de Marina Armada de México, SEMAR
- Secretaría de Salud, SALUD
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público, SHCP
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT
- Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL.

Para poder llevar a cabo las acciones definidas en el Programa Nacional de Protección Civil, la Secretaría de Gobernación (en algunos casos la Dirección General de Protección Civil) ha firmado convenios de colaboración nacional e internacional con algunas instituciones mencionadas en el Anexo 2 de este informe.

El objetivo fundamental del Plan de Protección Civil es el de priorizar un actuar preventivo, para reducir los efectos negativos de los eventos naturales catastróficos. Para ello, el Plan formula estos 4 objetivos específicos:

Prevención. Consolidar los avances del Sistema Nacional de Protección Civil imprimiendo una orientación mayormente preventiva, fortaleciendo la participación social, avanzando en la mitigación de los efectos de desastres naturales y antropogénicos.

Coordinación. Articular congruentemente las políticas y acciones de las dependencias, entidades, organismos y sectores integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil para la prevención y atención de emergencias, evitando acciones aisladas y dispersas que dificulten una adecuada suma de esfuerzos.

Alertamiento Promover la implantación de mecanismos que permitan detectar, pronosticar e informar con oportunidad a la población y a las instancias que integran al Sistema Nacional de Protección Civil sobre la presencia de fenómenos que amenacen su seguridad e integridad.

Concientización Generar una conciencia de autoprotección y una actitud responsable por parte de la población expuesta a los efectos de un fenómeno perturbador.

Una parte fundamental para alcanzar los objetivos trazados es el involucramiento de la población civil en las acciones encaminadas a la prevención y mitigación de los desastres. Para ello, se han conformado los distintos Sistemas Estatales de Protección Civil, los correspondientes consejos estatales de Protección Civil, y los Sistemas Municipales de Protección Civil de la mayoría de municipios en México.

En materia de protección civil, la Secretaría de Gobernación es la entidad bajo cuya dirección funciona el Sistema Nacional de Protección Civil, y su finalidad es “salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno”. El sistema tiene representación a nivel estatal y municipal, todas regidas por leyes y reglamentos expedidos por los correspondientes gobiernos locales. A la fecha, existen las leyes y reglamentos enumerados en el Anexo 3.

Todos estos documentos están disponibles en forma impresa de consulta pública (como bibliotecas) y también en Internet. La página del SINAPROC tiene disponibles todas estas leyes en formato PDF que pueden ser consultadas sin pago ni registro alguno por parte del usuario.

Además, el marco normativo del Sistema Nacional de Protección Civil lo componen los siguientes:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.
- Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 12 de mayo de 2000.
- Ley General de Población, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 7 de enero de 1974.
- Ley de Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de diciembre de 1974.
- Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de diciembre de 1982.
- Ley de Planeación, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 5 de enero de 1983.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988 y sus reformas, adiciones y derogaciones publicadas el 13 de diciembre de 1996.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 29 de diciembre de 1976 y sus reformas.

Todos estos documentos también están disponibles vía Internet y son fácilmente accesibles sin costo y sin la necesidad de registro.

En virtud del sistema de gobierno federal imperante en México, es atribución de cada estado legislar y reglamentar la construcción de obras civiles dentro de la entidad. No existe, por lo tanto, un reglamento de alcance nacional, sino que cada estado debe promulgar su propio reglamento, atendiendo a los niveles de peligro a que está expuesto y a las características de las construcciones que en ella se construyen. Los reglamentos estatales pueden tener alcance regional (aplicables a cualquier población dentro del Estado), o local (aplicable a un determinado municipio, ciudad o población). Actualmente, sólo los estados enumerados en el Anexo 4 cuentan con un reglamento formal de construcciones.

Muchos de estos reglamentos están basados en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF) y sus correspondientes normas técnicas complementarias, que componen un reglamento muy robusto y que ha venido actualizándose regularmente con el avance de investigaciones de científicos locales. La versión más reciente de estas normas es la del 2004, siendo su principal aporte la incorporación de un novedoso método para determinar espectros sísmicos de sitio para diseño en la zona del lago de la Ciudad de México (zona de terrenos blandos). Es claro que la extrapolación de los niveles de peligro de este reglamento a otras zonas de la república resulta incorrecta.

En el Distrito Federal la responsabilidad de las nuevas construcciones (aún durante su ejecución) recae sobre el Director Responsable de Obra (DRO), el cual está autorizado por el

Gobierno del Distrito Federal para extender los documentos que se requieren para obtener una licencia de construcción. El DRO es el responsable de verificar y hacer cumplir estrictamente lo dispuesto en el RCDF, para lo cual, en los aspectos meramente técnicos, deberá auxiliarse de corresponsables de las distintas especialidades involucradas (instalaciones, estructuras, diseño urbano y arquitectónico). El cargo de DRO o corresponsables son otorgados por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, a las personas que, habiendo cubierto los requisitos exigidos, lo soliciten; el cargo requiere de un resello anual del carné correspondiente, y un refrendo cada 3 años, o cuando el Gobierno de la Ciudad lo estipule.

En muchos estados de la república se han adoptado esquemas de revisión de proyectos similares a los actualmente implementados en el Distrito Federal, es decir, se cuenta con un grupo de personas autorizadas por el gobierno local para avalar y garantizar que las obras se diseñen y construyan con estricto apego a lo dispuesto por los correspondientes reglamentos de construcción y a los planes de desarrollo urbano y uso de suelo autorizados. Sin embargo, en poblaciones rurales y semirurales el implementar un sistema de estos requiere de una infraestructura no acorde con la realidad de estas poblaciones, y entonces se sigue un procedimiento alterno, que en muchas ocasiones implica relajar la revisión de cuestiones técnicas de fondo.

Incluso en las ciudades más importantes de México, como el Distrito Federal, la dinámica de los proyectos de edificaciones (grandes, medianos o pequeños) se hace sobre un esquema en el que se presentan conflicto de intereses o responsabilidades. Actualmente, los DRO o los corresponsables son contratados por los dueños o inversionistas para desarrollar el proyecto y tener su responsiva ante la autoridad; se presenta entonces el caso en el que uno debe revisar su propio trabajo, contratado por la misma persona. Existe también una notoria pérdida de la importancia estratégica de la actividad de la ingeniería civil en proyectos de edificaciones urbanas debido a la competencia y los bajos precios en que el trabajo de esta especialidad está cotizado en el mercado local; en este esquema, el obtener el nombramiento de DRO es visto como una fuente de ingresos importante. Dentro de este contexto, resulta fácil deducir que el apego a los criterios de seguridad estructural es deficiente. Esta realidad se presenta también en otras ciudades y poblados.

Paralelamente a los reglamentos de construcción estatales, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha desarrollado estudios que concluyeron en la redacción de un Manual de Obras Civiles, cuya primera versión data de 1969, la versión vigente se publicó en 1993, y actualmente se prepara una actualización de la misma. El manual se concibió como un documento que normara el diseño y construcción de las obras civiles del sector eléctrico en México, pero se ha convertido en un documento de frecuente referencia dado su carácter nacional. El manual se compone de dos tomos (Diseño por viento y Diseño por sismo) y presenta los requisitos de diseño de todo tipo de estructuras, desde edificios convencionales hasta tanques elevados. Es necesario aclarar que este manual es de cumplimiento obligatorio para las construcciones del sector eléctrico únicamente. Establecer los niveles de peligro (de sismo o viento) a partir de estos manuales es, sin duda, una mejor alternativa que tomarlos del RCDF para ubicaciones fuera del Distrito Federal.

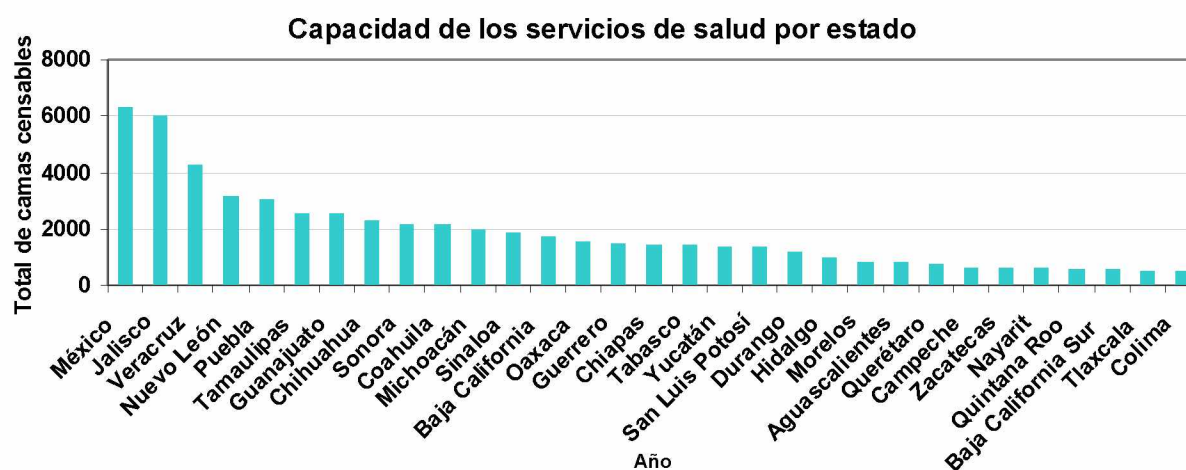
#### d) Organización para la atención de las emergencias

La atención de la emergencia se establece sobre tres aspectos principales: proveer alimentación a los damnificados, prestar atención médica a quienes lo requieran, y proveer albergues temporales a los que no pudieran regresar a sus viviendas. Al igual que en muchos aspectos en materia de Protección Civil, los primeros encargados de prestar esta atención son los gobiernos municipales y estatales (realmente, los primeros en acudir en ayuda de damnificados es la propia población), y una vez rebasada la capacidad de estas interviene el gobierno federal. La atención en casos de emergencia debe darse muy rápidamente y, en la mayoría de los casos, los eventos que producen estas emergencias son tan repentinos que requieren de un mecanismo articulado de instituciones bien estructurado y siempre en disponibilidad de prestar esta atención. En México, no existe un organismo encargado de administrar y coordinar todas las acciones de atención a la emergencia, sino que cada institución (estatal o federal) responde a un programa o plan propio. Entre estas instituciones están las secretarías de salud estatales y la federal, el Ejército Mexicano, la Marina Armada de México, las unidades municipales y estatales de protección civil.

i) La Secretaría de Salud y el Sector Salud en General. El papel del sector salud es obvio. Todos los hospitales y centros de salud deben estar preparados para brindar atención especial en casos de un aumento de la demanda de atención médica en el caso de un desastre. La capacidad de los hospitales y centros de salud se establece, usualmente, con el número de camas. El gráfico 33 muestra la distribución del número total de camas por estado en el 2003, y se puede apreciar que es el Distrito Federal el que tiene el mayor número de camas (6.341) seguido muy de cerca por el estado de Jalisco (6.026). El estado con menor número de camas es Colima (484). Sin embargo, estas estadísticas carecen de valor si no se toma en cuenta el tamaño de la población a la que se tiene que atender, por esa razón un indicador más confiable será el número de camas por habitante, mismo que se muestra en el gráfico 34.

Gráfico 33

#### CAPACIDAD DE SERVICIOS DE SALUD EN TÉRMINOS DEL TOTAL DE CAMAS

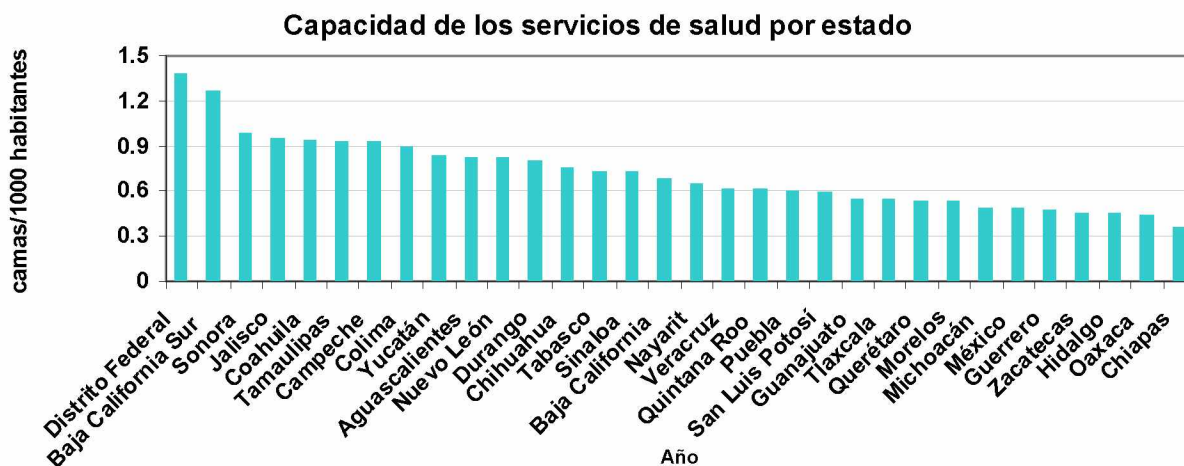


Fuente: INEGI.



Gráfico 34

## CAPACIDAD DE SERVICIOS DE SALUD EN TÉRMINOS DE CAMAS POR HABITANTE.



Cálculos propios a partir de información del INEGI

Se puede apreciar que la entidad federativa con mayor número promedio de camas por cada 1000 habitantes es el Distrito Federal (1,39) seguido de Baja California Sur (1,26), mientras que el estado de Chiapas es el que tiene menor número de camas por cada 1000 habitantes (0,36). Es necesario recalcar que el promedio nacional es de 0,75 camas por cada 1000 habitantes, lo que no concuerda con los datos reportados por la Organización Panamericana de la Salud OPS, el cual indica que ese valor para el caso de México en el 2002 es de 1,1 (Situación de salud en las América – Indicadores Básicos 2004). Independientemente de las cifras, la preocupación de las autoridades de salud es el de garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones de salud durante y después de una situación de desastre. Para ello implemento un programa denominado “Hospital Seguro” (véase Anexo 10) que establece procedimientos y requisitos de seguridad estructural y operacional que, teóricamente, de cumplirse, garantizarán un elevado nivel de confianza en su funcionamiento. La certificación de “Hospital Seguro” es otorgada por un comité independiente a cada una de las instituciones de salud.

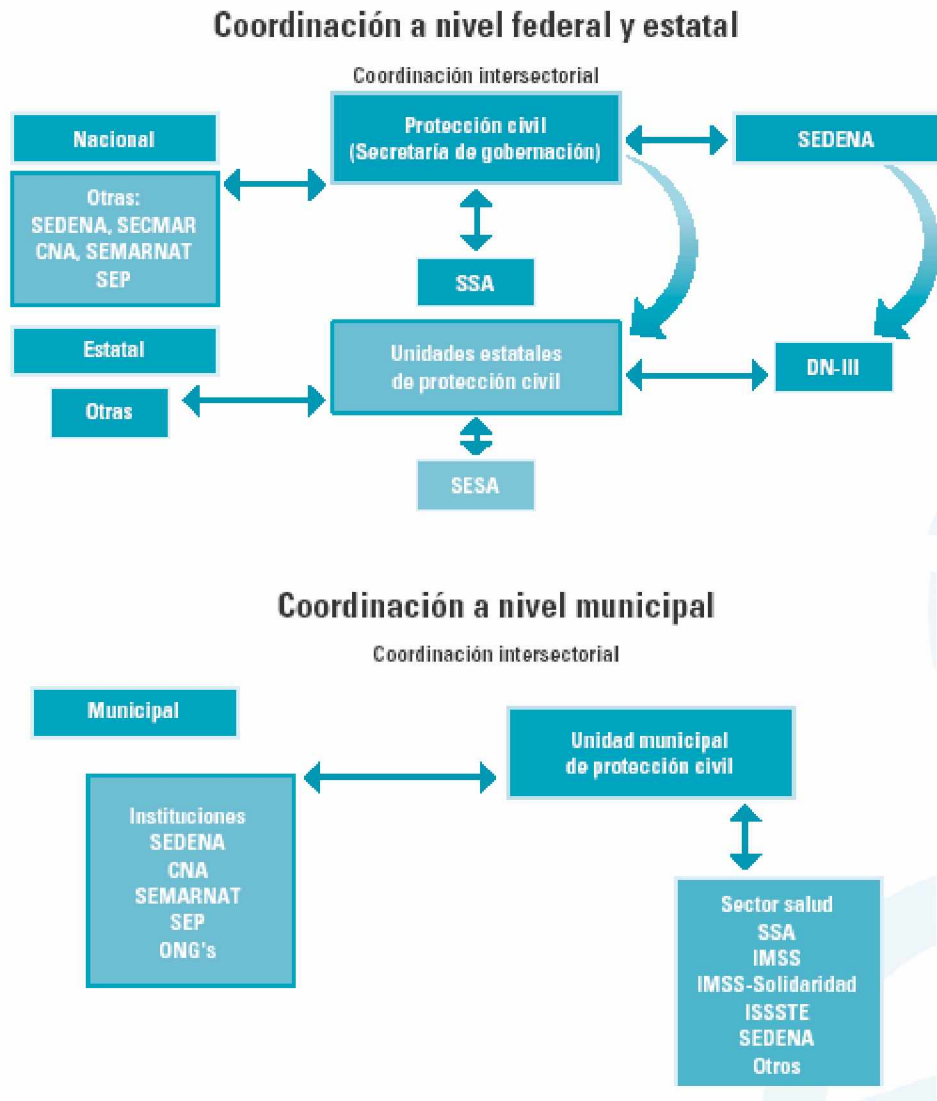
Una vez que, de acuerdo con el comité se ha alcanzado todos los puntos exigidos, el presidente del comité manda un informe detallado al Titular de los Servicios de Salud, el que a su vez turno el correspondiente informe y documentación al coordinador estatal responsable de la atención hospitalaria. La Secretaría de Salud estatal elabora informes cada cuatro meses indicando el resultado reportado por los comités de los hospitales de la entidad, indicando cuales son los que han sido validados como “Hospital Seguro”. Actualmente en México sólo 19 de los hospitales del IMSS han alcanzado esta calificación, aunque existe un gran interés en otros administradores de hospitales de lograr esta certificación.

La Secretaría de Salud (SS), participa de forma activa en el Programa de Protección Civil (PPC) bajo la coordinación de la SEGOB. El programa contempla 3 subprogramas que son Prevención, Auxilio y Recuperación. Las acciones de cada uno de estos subprogramas pueden

darse en los 3 niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), bajo el esquema mostrado en el siguiente gráfico:

Gráfico 35

ESQUEMAS DE LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA EN SITUACIONES DE DESASTRE



Los desastres que atiende la SS son los de origen geológico, de origen hidrometeorológicos y desastres originados por los hombres (tecnológicos, químicos y socio-organizativos). Ante la ocurrencia de un desastre, la participación de la SS se concreta en acciones orientadas a limitar la diseminación del daño, para lo cual se requiere coordinar las acciones de las instituciones relacionadas con la atención en casos de desastre. La primera línea de acción es la previsión del desastre, es decir, todas las acciones que permitan conocer mejor la situación de riesgo en la república (por ejemplo el Atlas de Riesgos, regionalización de la atención e inventariado de la

infraestructura) y la definición de la estructura que deberá permitir el funcionamiento del programa en el caso de un desastre (la firma de convenios y compromisos, asignación de responsabilidades y el mantenimiento de un sistema de comunicación eficiente). En este sentido, debe coordinarse a instituciones como el Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS), la propia SS, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), la SEDENA, y la SEMAR, Comisión Nacional del Agua (CNA), entre otras.

Otras acciones van dirigidas a la intervención oportuna de la población. Para ello, se debe determinar la magnitud del daño (evaluar daños en infraestructura y establecer prioridades de atención) y la atención integral (brindar atención preventiva, médica y psicológica de manera permanente).

En el caso específico de fenómenos de origen hidrometeorológicos, el programa podrá enviar un equipo de exploración a la zona más cercana posible cuando una depresión tropical se desplace a menos de 10 km/hr durante por lo menos 72 horas. El equipo lo integrarán un mando medio, uno o dos residentes del Programa de Residencia en Epidemiología, un licenciado en geografía y un técnico en informática (en caso necesario se integrarán también brigadas de salud). Cuando se trate de tormentas o huracanes (localizados a menos de 250 km de la costa), se enviará un equipo de exploración a las zonas más cercanas posibles, así como brigadas de salud.

Cuando ocurra un sismo de magnitud hasta de 5,4 (en escala de Richter), el programa instruirá al Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica (CNVE) a que evalúe las afectaciones producidas, a la par que lo harán las autoridades de Protección Civil y los Sistemas Estatales de Salud (SESA) correspondientes. Cuando el sismo tenga una magnitud entre 5,6 y 6,0 en la escala de Richter, se enviará un equipo de reconocimiento a la zona afectada. Este equipo estará compuesto por un mando medio, uno o dos residentes de Epidemiología, un licenciado en geografía, y un técnico en informática. Cuando el temblor sea mayor 6,0, se enviarán equipos de comunicación, reconocimiento y brigadas de salud a las zonas afectadas.

Los desastres causados por el hombre pueden presentarse en alguna de estas condiciones:

- Explosiones químicas, independientemente del tipo y magnitud.
- Fugas de tóxicos (plaguicidas, gases, etc.)
- Desplazamientos poblacionales mayores a 1.000 personas.
- Impacto en los medios masivos de comunicación.
- Implicaciones políticas.

En estos casos, el CNVE podrá enviar equipos de reconocimiento y de acuerdo con la magnitud de los daños, se evaluará el envío de brigadas de salud.

En todos los casos, la atención médica asistencial será proporcionada gratuitamente, de manera universal y estará disponible las 24 horas del día. De ser necesario, la atención deberá darse fuera de las instalaciones formales, en módulos de atención comunitaria (instalaciones sencillas protegidas de elementos naturales, atendidas por un médico y una enfermera, y con los medicamentos necesarios para brindar atención a la población.

La vigilancia epidemiológica se llevará a cabo en las instalaciones formales de salud, en los Módulos Comunitarios y dentro de los refugios temporales. La vigilancia se basa en la revisión diaria de las causas de consulta para detectar su comportamiento a lo largo del tiempo. En los refugios temporales es necesario tener un censo de la población, por grupos de edad y sexo, para vigilar y detectar oportunamente la ocurrencia de casos de brotes de enfermedades transmisibles, asimismo dar atención a otras necesidades de género.

Además de la vigilancia epidemiológica, la SS lleva a cabo una verificación de la calidad del agua, para lo cual solicitará a la CNA, a las comisiones estatales del agua y a los operadores municipales de agua y alcantarillado:

- Número y tipo de fuentes de abastecimiento de las localidades afectadas (regulares, alternativas y plantas envasadoras).
- Evaluación de los daños ocasionados a los sistemas de distribución de agua potable y alcantarillado.
- Las condiciones necesarias para que se reinicie la operación de estos sistemas y el tiempo estimado de reparación.
- Las estrategias que adoptarán la CNA, las comisiones estatales u organismos operadores de agua y alcantarillado para asegurar el abasto de agua apta para uso y consumo humano, en aquellas localidades que sufrieron daños en sus sistemas de distribución de agua y de drenaje.
- Conocer las alternativas, mientras se regulariza el servicio en caso de estar afectado.

Además, se realizarán análisis bacteriológicos y determinaciones de cloro residual. En caso necesario se solicitará a la CNA que proporcione cloro a los sistemas operadores o que intervengan directamente en aquellos sitios donde se detecte a una fuente que no cumpla con los niveles normados de cloro residual libre. Se establecerán los mecanismos necesarios de concertación para solicitar plantas potabilizadoras móviles o portátiles, su ubicación, la dotación de equipos de monitoreo de cloro residual, de cloración y los insumos necesario para su operatividad, así como para la distribución de los frascos de plata coloidal.

En materia de vigilancia sanitaria, la SSA se ocupará de verificar la sanidad en los lugares de acopio, distribución y preparación de alimentos, con énfasis en las purificadoras de agua, hielo, mercados, rastros y restaurantes, la restricción de la venta de alimentos de alto riesgo que puedan causar enfermedades diarreicas, muestreo de alimentos preparados, semipreparados y en estado natural, levantamiento de actas administrativas y, en su caso, suspensión temporal o definitiva de los establecimientos que no cumplan con la normatividad, capacitar a los manejadores y expendedores de alimentos sobre las medidas básicas de desinfección, conservación y preparación de los alimentos, verificar la desinfección del agua para uso y consumo humano en las fuentes de distribución, concertar con las autoridades municipales del desarrollo de acciones de saneamiento en centros de abasto, vigilar la recolección y disposición adecuada de la basura, vigilar y reportar a las autoridades correspondientes sobre el derramamiento de aguas negras a cielo abierto, y realizar conjuntamente con las autoridades de Educación Pública la verificación de todos los centros de educación que se encuentren en el área afectada para conocer sus condiciones de saneamiento básico y disponibilidad de agua para los seres humanos.

Como parte de su vinculación con la comunidad, la SSA desarrolla campañas de comunicación para instruir a la población sobre la manera de enfrentar desastres y urgencias epidemiológicas, y con el objeto de inculcar en la población una cultura preventiva.

Para el auxilio y atención de la población durante emergencias, se puede solicitar recursos provenientes del Fondo Revolvente FONDEN, para lo cual será necesario que la SEGOB emita una Declaratoria de Emergencia. Esta Declaratoria podrá permanecer vigente incluso después de la Declaratoria de Desastre por parte de la misma Secretaría. Los recursos del fondo revolvente deberán ser empleados para salvaguardar la vida y salud de las personas afectadas por el desastre, procurar alimentación, atención médica, vestido, albergue temporal, así como rescatar y trasladar transitoriamente a las personas y sus bienes fuera de las zonas de riesgo.

ii) El Cuerpo de Brigadistas y los Grupos Voluntarios. Como ya se mencionó, el Sistema Nacional de Protección Civil esta integrado por los 3 niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), con una estructura que, a nivel federal y estatal, está completa, y a nivel municipal está en proceso de completarse, es decir, se cuenta con la mayoría de unidades municipales de protección Civil. No obstante esta estructura administrativa, las acciones en caso de emergencias sólo son eficientes si se cuenta con el cuerpo de brigadistas entrenados y preparados para llevar a cabo de manera segura estas acciones. El SINAPROC cuenta con una Red Nacional de Brigadistas Comunitarios, que es “la organización, preparación y capacitación de personas que comparten esfuerzos para enfrentar en su entorno, riesgos causados por fenómenos de origen natural o humano.” El objetivo de esta red es construir un esquema que vincule los sectores social y privado en tareas de autoprotección, con una capacitación general pero suficiente para saber que hacer antes, durante y después de una contingencia, a fin de formar a la sociedad en la cultura de la autoprotección. Los brigadistas son miembros de una comunidad preparados con conocimientos generales y fáciles pero suficientes para saber qué hacer antes, durante y después del desencadenamiento de un fenómeno natural o humano, en su propio entorno. Los brigadistas se encargan de apoyar a las autoridades de Protección Civil en las tareas de alertamiento, evacuación y apoyo en las labores de refugios temporales. Para ser brigadista es necesario tomar un curso de formación de aproximadamente 3 horas de duración (organizado conjuntamente por el SINAPROC y las unidades estatales de Protección Civil), luego del cual se le hace entrega de un Manual de Inducción para Brigadistas Comunitarios de Protección Civil, y la credencial con fotografía que lo acredita como tal.

Además de esto, la Ley General de Protección Civil contempla la formación y adiestramiento de grupos voluntarios a nivel municipal, estatal, regional y nacional. Estos grupos deberán obtener un registro ante las instancias que las leyes estatales designen, o ante la Secretaría de Gobernación para los grupos de alcance regional y nacional. Los grupos que soliciten su inscripción en la SEGOB deberán de cumplir con los requisitos y especificaciones que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

Los grupos voluntarios deberán:

- Disponer del reconocimiento oficial luego de obtenido el registro, y que este haya sido publicado en el Diario Oficial de la Federación.
- Considerar a sus programas de capacitación y adiestramiento como parte del Programa Nacional.

- Recibir cuando proceda en los términos de las disposiciones aplicables, reconocimientos por acciones realizadas en beneficio de la población.
- Contar con un directorio actualizado de sus miembros.
- Cooperar en la difusión de programas y planes de protección civil.
- Comunicar a las autoridades de protección civil la presencia de una situación de probable o inminente riesgo,
- Coordinarse bajo el mando de las autoridades en caso de un riesgo, emergencia o desastre.
- Abstenerse de solicitar o recibir contraprestación alguna de las personas a quienes hayan prestado su ayuda, en situaciones de riesgo, emergencia o desastre.
- Refrendar anualmente su registro, mediante la renovación de los requisitos mencionados en el artículo anterior, ante las autoridades que corresponda.
- Utilizar, para el servicio que presten, sólo vehículos debidamente registrados ante las autoridades administrativas correspondientes, y con las características técnicas que al efecto se señalen en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
- Participar en todas aquellas actividades del Programa Nacional que estén en posibilidad de realizar.

De acuerdo con esta ley, es responsabilidad de los estados el diseñar y ejecutar simulacros para los distintos fenómenos naturales, de acuerdo con lo establecido en la correspondiente ley estatal de protección civil. Pese a los esfuerzos desplegados en la realización de simulacros en los estados de la república, la participación de la población ha sido siempre reducida. Los resultados de la evaluación de los ejercicios no siempre son publicados y en muchas ocasiones la difusión no es suficiente para enterar de su realización a la población. La SEGOB declaró el 19 de septiembre día de la Protección Civil, y el Gobierno del Distrito Federal declaró a dicho mes como el mes de la Protección Civil, en ambos casos para recordar las terribles consecuencias del sismo que causó grandes daños en la Ciudad de México en septiembre de 1985. Uno de los actos que se repite sistemáticamente cada año es un simulacro de terremoto en la Ciudad de México, organizado por la Dirección General de Protección Civil del Distrito Federal. Este año, el evento se denominó Macrosimulacro 2005. <sup>1</sup>El año 2004 el simulacro contó con la participación de 2.749.923 personas en 11.496 inmuebles; sin embargo, esta cifra contrasta con la poca difusión en medios de comunicación masiva en el Distrito Federal para convocar a la población a participar en el simulacro de este año. Las escuelas en el Distrito Federal organizan con frecuencia simulacros de evacuación en caso de terremoto, por lo que es probable que todas las escuelas del DF participen del simulacro programado para el 19 de septiembre de este año, en estos casos la capacitación y entrenamiento de los comités de salud y seguridad de las escuelas es crucial para el éxito de este evento. Los resultados de la evaluación del simulacro de este año se podrán consultar en breve en la página de Internet del evento.

iii) La Secretaría de la Defensa Nacional y el Ejército Mexicano. El ejército mexicano, bajo la dirección de la Secretaría de la Defensa Nacional SEDENA, tienen un importante papel en el apoyo a la población en el caso de desastres naturales. Con el objeto de “prestar ayuda para el mantenimiento del orden, auxilio de las personas y sus bienes y la reconstrucción de las zonas afectadas en caso de desastres” se creó el Plan DN-III-E, el cual puede ejecutarse de manera independiente o conjuntamente con la Armada de México u otras

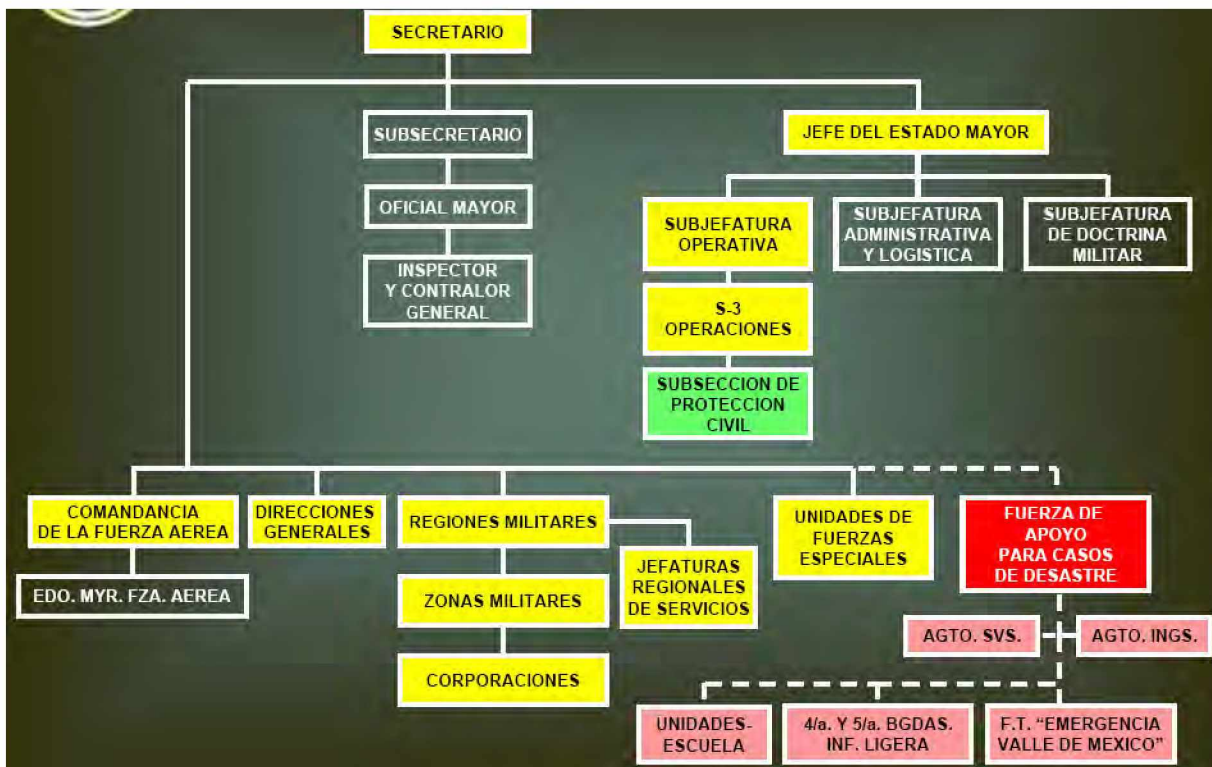
---

<sup>1</sup> <http://www.proteccioncivil.df.gob.mx/macrosimulacro/index.html>.

dependencias de los gobiernos federales estatales, del Distrito Federal o municipales. El plan fue creado como tal en mayo de 1966, aunque originalmente se llamaba Plan Director de Defensa Nacional Número III (DN-III), el cual contaba con cinco anexos, el "A", el "B", el "C", el "D" y el "E", este último llamado Plan de Auxilio a la Población Civil en Casos de Desastre (Plan DN-III-E); debido a la identificación de la población con este último nombre es que así pasó a llamarse el plan completo. El organigrama de este plan es el mostrado en el siguiente gráfico:

Gráfico 36

**ORGANIGRAMA DEL PLAN DN-III-E, DEL EJÉRCITO MEXICANO.**



Puede verse que el organigrama incluye el más alto nivel (el Secretario de la Defensa Nacional), y llega hasta las corporaciones y jefaturas regionales de servicios. En caso de requerirse, se cuenta con una fuerza de apoyo para casos de desastres, la cual está constituida por los Agrupamientos de Servicios (encargado de la atención médica, de la preparación de alimentos, de la comunicación y de la búsqueda y rescate urbano), y el Agrupamiento de Ingeniería (cuenta con ingenieros de diversas especialidades, maquinaria y herramientas). Adicionalmente, se puede disponer de cuerpos especializados en búsqueda y rescate, atención médica, odontología, administración de albergues, etc. El plan cuenta con el apoyo de aeronaves de ala fija (para misiones de carga, transporte y reconocimiento), y de ala rotativa. Todo el equipo y herramientas son adquiridos con recursos propios de la SEDENA. Una descripción detallada del plan se puede ver en el Anexo 11.

Durante la temporada de ciclones tropicales, como medida preventiva, el ejército moviliza 4 Agrupamientos de Ingenieros para Casos de Desastres (AICD), una en el Distrito Federal, otra en Monterrey, Nuevo León, otra en Guadalajara, Jalisco, y la última en Mérida Yucatán.

Dentro de convenios de cooperación bilateral, el ejército mexicano ha participado en el auxilio en desastres ocurridos en otros países (Puerto Rico, Bolivia, Belice, Haití, Jamaica, Nicaragua, Honduras, Guatemala, Colombia, El Salvador, Ecuador, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Venezuela y República Islámica de Irán), a los cuales acude desarmado y se pone a disposición de las autoridades civiles, esperando con ello la reciprocidad de la ayuda en caso de que sea necesario.

De acuerdo con el programa de protección civil, la secretaría de marina elabora sus planes de auxilio, considerándolos como acciones de respuesta para proteger a las personas de manera individual y a la sociedad en su conjunto, ante la amenaza ó impacto de un agente destructivo.

iv) La Secretaría de Marina Armada de México. La Secretaría de Marina (SEMAR), ya sea de manera independiente o conjuntamente con el ejército, fuerza aérea y con las dependencias del gobierno federal, los gobiernos estatales y municipales, los sectores privado y social, así como en coordinación con las autoridades de las unidades de protección civil correspondientes, actúa con el fin de aminorar el efecto destructivo de agentes perturbadores ó calamidades que se presenten en contra de la población y su entorno. Los planes de auxilio a la población civil, locales, subregionales y regionales, establecerán claramente las responsabilidades y atribuciones de cada nivel de mando y serán flexibles considerando cursos alternos que respondan a situaciones imprevistas. La sola activación de un plan local, se deberá dar a conocer como activación del “Plan Marina” (véase Anexo 12). El personal naval durante las acciones de apoyo del presente plan, así como en acciones de planes complementarios como el de búsqueda y rescate y el del plan nacional de contingencia, así como en acciones aisladas de salvaguarda de la vida humana en mar, utilizaran el chaleco azul con la leyenda “MARINA”, para que sean reconocidos en estas acciones de carácter social, como prestadores de apoyos a la población, tanto en el sitio, como en las memorias fotográficas y videofílmicas de tales actos de esta institución o por los medios informativos correspondientes. Para la toma de decisiones deberá de establecerse una estrecha coordinación entre las autoridades de protección civil y las autoridades militares. Los mandos encargados de las tareas en coordinación con las autoridades estatales y municipales, unidades de protección civil y las fuerzas vivas de cada lugar, levantarán un inventario respecto a efectivos, material y establecimientos que puedan ser empleados, durante las diferentes fases planeadas, autorizándose el empleo de todos los medios disponibles, incluyendo los desplegados en otras misiones si estos fuesen necesarios.

Al presentarse un estado anormal provocado por un fenómeno perturbador, el comandante de la jurisdicción deberá proceder a la inmediata prestación de auxilio e informar tan pronto como sea posible a las instancias especializadas de protección civil, ejecutando el plan correspondiente y en caso de que la situación supere su capacidad de respuesta, informará y solicitará al mando inmediato superior Correspondiente el apoyo necesario para brindar las acciones respectivas, debiéndose activar escalonadamente el plan local, subregional, regional ó general si es necesario. Para la rendición de la información estadística respecto a los apoyos que se brindan, se deberán cumplir las directivas del Estado mayor general.



Las fuerzas navales del golfo y del pacífico, se constituirán como fuerzas de reserva, y sólo en caso de que sea rebasada la capacidad de respuesta de las regiones navales y por orden del alto mando, se trasladarán en forma parcial o total con sus propios medios, materiales y equipos al área de la emergencia, integrándose a los planes regionales.

Los planes regionales, subregionales y locales, deberán considerar: en primer término a los elementos que las regiones, zonas, sectores y subsectores navales tengan a su disposición; en segundo a los elementos a disposición de los establecimientos de esta Secretaría, y fuerzas navales del golfo y del pacífico, y como tercero y último a los elementos con que cuenten las fuerzas vivas del lugar y los particulares.

La Armada de México a través de los mandos de regiones, zonas, sectores y subsectores navales, implementarán la integración de un plan general con planes regionales, subregionales y locales, tomando la siguiente estructura:

- El plan general se integrará por planes regionales, que a su vez comprenderán planes subregionales y estos últimos, estarán integrados por planes locales.
- El plan general de auxilio a la población civil en casos y zonas de emergencia ó desastre, estará bajo la responsabilidad del alto mando, quien tendrá como coordinador de las operaciones al jefe del Estado mayor general, asistido por los jefes de sección de citado organismo.
- Los planes regionales estarán bajo la responsabilidad de los comandantes de regiones navales.
- Los planes subregionales estarán bajo la responsabilidad de los comandantes de zonas navales, mismos que deberán incluir en su sede un plan local, que permita brindar una respuesta inmediata y ejecutar las acciones de protección civil en el área correspondiente a su jurisdicción.
- Los planes locales estarán bajo la responsabilidad de los comandantes de zonas, sectores y subsectores navales, en sus jurisdicciones respectivas.
- Los apostaderos navales ejecutarán acciones de apoyo establecidas en los planes subregionales o locales de las zonas, sectores y subsectores navales, de quien dependan.
- El plan regional de auxilio para el distrito federal y área metropolitana, estará bajo la responsabilidad del comandante de la región naval central.
- Todos los planes permitirán flexibilidad para ejecutar acciones de auxilio en áreas donde lo ordene el alto mando.

Los planes de auxilio en sus diferentes niveles, tendrán integrados planes anexos de comunicaciones y logísticos. Los mandos de las regiones, revisarán los planes de auxilio de los mandos adscritos, previendo el control y coordinación de las actividades, y manteniendo a sus

elementos listos para acudir en auxilio de la población en las localidades que se le señalen ó se le soliciten. Asimismo, verificarán que los planes de auxilio subordinados progresen exitosamente según lo planeado. En la formulación de los planes de auxilio, se mantendrá la flexibilidad necesaria para no afectar en su ejecución la iniciativa de los comandantes ni restringir el cumplimiento de las tareas asignadas.

v) Instituciones no Gubernamentales. Entre las instituciones no gubernamentales que apoyan las labores de auxilio en situaciones de desastres se encuentra la Cruz Roja Mexicana. Esta institución fue fundada en la Ciudad de México el 21 de febrero de 1910 y es reconocida por el Comité Internacional de la Cruz Roja y pertenece a la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja.

La Cruz Roja nació como una institución cuyo objetivo era el ayudar a los heridos y enfermos de los ejércitos en campaña. Actualmente, los objetivos de la Cruz Roja van más allá, y en lo referente a los desastre son: “Prestar servicios de urgencias médicas o de emergencia y socorro para víctimas de desastres, informando a las autoridades competentes y cumpliendo la legislación aplicable”, además de “capacitar a la población en la forma de responder a los desastres”. En el caso de México, la legislación aplicable principalmente es la Ley General de Protección Civil, las correspondientes leyes estatales, y otras que regulen la operación de estas instituciones.

La Cruz Roja cuenta además con representaciones en todos los estados de la república, y cada área de atención organiza reuniones de coordinación con una frecuencia determinada. En el caso particular de desastres, la Cruz Roja establece un cronograma anual de acciones (algunas son acciones que por la naturaleza de la emergencia, se implementan con muy poco tiempo de anticipación) orientadas a la prevención y al auxilio de la población. En el año 2005, se han dictado cursos sobre desastres en Puebla, Distrito Federal, Tijuana, Cuernavaca, Villa Hermosa, Acapulco, Poza Rica, Zacatlán, Zamora y en Martínez de la Torre. En diciembre se tiene prevista una Junta de Evaluación del 2005, y la programación de las actividades del 2006.

vi) La Comisión Nacional del Agua. La Comisión Nacional del Agua cuenta con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) cuya función primordial es vigilar y emitir información sobre las condiciones atmosféricas del país, así como pronosticar y alertar sobre eventos hidrometeorológicos que puedan ocasionar daños a la población o a las actividades productivas en el territorio nacional. La CNA cuenta con brigadas de emergencia en sus gerencias regionales y estatales, las cuales realizan y revisan sus planes durante los meses de enero a mayo, fuera de la temporada de lluvias y ciclones tropicales en la República Mexicana.

La CNA ha diseñado 76 planes de emergencia por inundación en las corrientes más problemáticas, basados en parámetros de alertamiento: tirantes críticos o gastos y cuáles son las áreas susceptibles, localización de planos, albergues y rutas de evacuación. El área de Protección Civil de Protección a Infraestructura y Atención a Emergencias, de la Subdirección General de Gerencias Regionales, está en contacto permanente con directores de Protección Civil estatales y municipales, y los alcaldes para supervisar los sitios susceptibles, reparar la infraestructura, retirar obstáculos y hacer observaciones sobre la limpieza de los cauces. Estas brigadas tiene la obligación de asistir a las reuniones de Protección Civil con gobernadores, Comisión Federal de Electricidad (CFE), la Secretaría de Salud, la Secretaría de de Comunicaciones y Transportes

(SCT), la Secretaría de la Defensa Nacional, la Secretaría de Marina, entre otras instancias, para programar las acciones que cada una deberá asumir antes, durante y después de la contingencia.

Las principales actividades que la Gerencia de Protección a Infraestructura y Atención a Emergencias de la CNA debe realizar antes, durante y después evento son:

- Programar, coordinar y realizar la seguridad física a la infraestructura hidráulica de la Comisión Nacional del Agua, y actuar en situaciones de emergencia, principalmente de tipo hidrometeorológicas, sanitarias, químicas y telúricas, entre otros fenómenos naturales;
- Participar en la detección de daños naturales provocados en la infraestructura hidráulica;
- Intervenir en la formulación de los planes regionales de operación para prevenir daños por efectos de inundación, sismos y desastres diversos, relacionados con el agua;
- Desarrollar los instructivos de control regional de emergencia de las principales cuencas del país, coordinando las acciones con el sistema nacional de protección civil;
- Coordinar, con la participación de las unidades administrativas de la Comisión Nacional del Agua, campañas de prevención y operativos de programas de saneamiento y desinfección;
- Realizar, en forma permanente, la capacitación y adiestramiento en lo interno para la seguridad física integral dentro de los programas específicos hidrometeorológicos, sanitarios y químicos; en lo externo, desarrollando talleres preventivos con apoyo a la comunidad y correctivos dentro de los operativos;
- Desarrollar normas y procedimientos para el trabajo de seguridad e inspección de las obras de infraestructura;
- Formular los planes de emergencia para integrar y coordinar a las brigadas regionales y estatales;
- Interactuar con el sistema nacional de protección civil, fomentando reuniones de planeación en cada región;
- Implementar el banco de información de las acciones realizadas;
- Fomentar el intercambio tecnológico e informativo con entidades afines como la Comisión Federal de Electricidad y Petróleos Mexicanos, en lo relativo a seguridad;
- Integrar un grupo de respuesta inmediata para atender y reforzar operativos de emergencia hidrometeorológica, subacuática, sanitaria y en desastres naturales y accidentes, mediante una fuerza especial de tarea debidamente entrenada y capacitada en operativos terrestres, subacuáticos y de radiocomunicación;
- Capturar la información meteorológica e hidráulica que incluya todos los eventos relevantes que se suscitan en la infraestructura hidráulica instalada;
- Analizar y proponer a las autoridades superiores, las modificaciones presupuestales y de metas;
- Llevar a cabo la actualización y el registro de las unidades de riego por bombeo eléctrico, y
- Llevar el control de los pozos rehabilitados y las unidades de riego mejoradas, así como el seguimiento de las recomendaciones para su correcta conservación.

Acompañados de los directores estatales y municipales de Protección Civil y los alcaldes, los miembros de las brigadas supervisan el estado de los cauces para que durante los períodos de lluvias los escurrimientos sobre los ríos sean normales y que las aguas no encuentren escollos que puedan desbordarlas sobre cultivos o zonas habitadas. Ante la espera de un evento crítico las brigadas de la CNA incrementan los bordos de los ríos con sacos de arena para evitar el desbordamiento de alguno de éstos.

Los boletines del Servicio Meteorológico Nacional y el Sistema de Alerta Temprana de la Secretaría de Gobernación resultan imprescindibles para las brigadas que siguen la trayectoria y capacidad del huracán.

Las brigadas movilizan el equipo 24 horas antes del evento, ya que una vez colapsadas las vías de comunicación podrían tardar hasta cinco días en llegar al lugar de la ocurrencia. También es vital el enlace que establece la Subgerencia de Radiocomunicación con el Sistema Nacional de Protección Civil, que instala antenas de emergencia para mantenerse en contacto con las instancias que puedan intervenir.

Durante las emergencias, los sistemas de agua potable quedan dañados, por lo que la Comisión Nacional del Agua opera plantas con capacidad para producir 86.000 litros diarios de agua potable y distribuir con pipas 10.000 litros más, se instalan cisternas inflables y plantas generadoras de energía eléctrica para extraer agua de los pozos y dotar a un promedio de 50.000 personas durante una semana.

Toda la infraestructura de los distritos de riego, los ríos y las presas es vigilada para conocer el comportamiento de los niveles y estar en condiciones de determinar la posible ocurrencia de alguna inundación, monitoreo que se intensifica durante las 24 horas del día una vez que el evento se presenta. Durante y después del evento se drenan las áreas anegadas con el equipo de bombeo que resguardan los 11 Centros Regionales de Atención a Emergencias (CRAE), distribuyen agua potable con pipas, accionan las plantas potabilizadoras, las generadoras de electricidad y las plantas de luz y auxilian a la población a bordo de lanchas de motor.

Cada CRAE puede acarrear maquinaria y equipo, si así lo requiere, para realizar su labor. Esta gerencia cuenta con una gran variedad de equipo, como camiones de cama-baja y los camiones de plataforma equipados con grúa para transportar equipo, subirlo y descargarlo; cargadores frontales con retroexcavadora para reforzar bordos, cargar camiones y para limpieza de las ciudades afectadas.

El equipo humano lo completan cinco buceadores para rescatar a la gente que se extravía, así como supervisar y arreglar averías en las compuertas y mecanismos de las presas.

Los planes de seguridad de cada una de las presas los elabora la Subgerencia de Seguridad Física, en tanto que la Subgerencia de Protección Civil las monitorea para evitar actos de terrorismo, robos de válvulas, tuberías, compuertas, luminarias, motores, plantas para hacer funcionar las compuertas. Adicionalmente, la Subgerencia de Protección Civil de Inmuebles suministra equipo, extintores y uniformes; realiza simulacros de sismo, incendio o accidentes con

productos químicos; previene actos de terrorismo y visita todos los inmuebles para verificar sus condiciones.

Por su parte, el Área Administrativa da atención a recursos humanos, materiales y presupuestales y el Área de Mantenimiento y Seguridad se encarga de los planes de emergencia para determinar los parámetros de alertamiento, reformular los planes de tránsito de avenidas y calcular los tiempos en que las avenidas puedan presentarse. Así, cada área de la Gerencia de Protección a Infraestructura y Atención a Emergencias de la CNA aporta un trabajo vital para la seguridad de la población las 24 horas de los 365 días del año.

Los fenómenos hidrometeorológicos que la Comisión Nacional del Agua define y declara como parte de su estudio son:

a) Ciclón: término genérico para designar una inestabilidad atmosférica asociada a un área de baja presión, la cual propicia vientos convergentes en superficie que fluyen en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte. Se origina sobre las aguas tropicales o subtropicales y se clasifica por su intensidad de vientos en depresión tropical, tormenta tropical y huracán.

b) Depresión tropical: es un ciclón tropical en el que los vientos máximos sostenidos alcanzan una velocidad menor o igual a 62 kilómetros por hora.

c) Tormenta tropical: ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan velocidades entre los 63 y 118 km/h Las nubes se distribuyen en forma espiral y comienza a desarrollarse un “ojo” pequeño. Cuando un ciclón alcanza esta intensidad, se le asigna un nombre preestablecido por la Asociación Regional IV de la Organización Meteorológica Mundial.

d) Huracán: ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h El área nubosa correspondiente cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro produciendo lluvias intensas. El centro del huracán, denominado “ojo”, alcanza normalmente un diámetro que varía entre los 20 y 40 km, sin embargo puede llegar hasta cerca de 100 km En esta etapa se clasifica de acuerdo con la escala Saffir-Simpson.

e) Lluvias extremas: Se considerará a una precipitación diaria como extrema cuando al compararse con la muestra de lluvias diarias del mismo mes para los últimos 30 años (en caso de haberlos), o todos los datos disponibles en dicha estación, la precipitación en cuestión resulte por arriba del 90% de los valores en la muestra. En el caso de no contar con la estación climatológica de referencia en la zona de interés, el valor de lluvia se estimará mediante las técnicas de interpolación utilizando los datos de estaciones vecinas orientadas al centro de de la región del desastre.

f) Nevada: precipitación de cristales de hielo aislados o aglomerados formando copos, provenientes de nubes de tormenta, bajas o medias. Una tempestad de nieve es una perturbación meteorológica en la cual la nevada es intensa y se presenta acompañada a menudo de viento fuerte. El Anexo II describe con mayor precisión los casos que serán relevantes para efectos de estas Reglas.

g) Granizada: precipitación de partículas de hielo (granizos), transparentes, parcial o totalmente opacas, de forma esferoidal, cónica o irregular, cuyo diámetro varía generalmente entre 5 y 50 mm, que caen de una nube separadas o aglomeradas en bloques irregulares

h) Inundación atípica: desbordamiento del agua más allá de los límites normales de un cauce o de una extensión de agua, o acumulación de agua por afluencia en las zonas que normalmente no están sumergidas.

i) Tornado: tormenta muy violenta asociada a un vórtice generalmente de sentido ciclónico, de diámetro pequeño, alrededor de los cien metros en promedio, con una corriente vertical intensa en el centro, capaz de levantar objetos pesados, desprender árboles y provocar la destrucción explosiva de edificaciones, debido a las diferencias de presión locales; es el más violento de todos los fenómenos meteorológicos.

j) Sequía: Se refiere a un prolongado período (una estación, un año o varios años consecutivos), con déficit de precipitación, en relación con el valor medio estadístico de varios años (generalmente 30 años o más).

k) Sequía meteorológica: Un período prolongado con déficit de precipitación, asociado a anomalías en el patrón de la circulación atmosférica, el cual, dependiendo de su duración temporal, puede posteriormente manifestarse como una sequía agrícola (insuficiente humedad en el suelo productivo de lluvias escasas, que causa efectos adversos en la vegetación natural cultivada) y sequía hidrológica (se manifiesta como un descenso crítico en el nivel de las aguas subterráneas, de los lagos y presas, así como en el flujo de los ríos).

l) Sequía atípica: Se refiere a un déficit de precipitación en el ciclo de lluvias de una región, el cual tiene una probabilidad de ocurrencia igual o menor al 10%, es decir, que dicho déficit ocurre en uno o menos de cada diez años.

La Comisión Nacional de Agua (CNA), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Comisión Nacional Forestal, en conjunto o por separado, pueden declarar que el daño causado por un desastre natural a los recursos forestales, áreas naturales protegidas, zonas costeras, cauces de ríos o lagunas, afectará el equilibrio ecológico de la región o aumentará la vulnerabilidad de ésta al impacto de futuros desastres naturales. Con esta declaración se podrán otorgar apoyos con cargo al Programa FONDEN o al patrimonio del Fideicomiso FONDEN, a petición de dichas instancias, en el ámbito de sus respectivas competencias, siempre y cuando siempre y cuando cumplan con ciertas normas que el FONDEN establece.

Pese a lo estructurado y complejo de los planes de atención de la emergencia de la CNA, en ciertas ocasiones el número de afectados es tan grande que la cantidad de personas que conforman a las brigadas y el equipo con el que cuentan no puedan darse abasto. Otro de los problemas con los que se pueden presentar es que durante el evento o después de éste no se puedan llegar a todos los lugares que requieren ayuda, quizá porque continúe el mal tiempo o porque los caminos para llegar a ellos han sido dañados. En otras ocasiones el fenómeno puede exceder la intensidad con la que se esperaba y por ello ocasionar daños en zonas que no estaban contempladas al inicio de la emergencia.

**e) Información a la población y cultura de la autoprotección**

El Plan Nacional de Protección Civil considera las siguientes líneas de acción en materia de cultura de prevención y autoprotección:

1. Crear el Colegio Nacional de Protección Civil. El 19 de septiembre de 1995, con ocasión de recordarse 10 años del sismo de 1985 de la Ciudad de México, la Cámara de Diputados debatió la iniciativa de la Ley General de Protección Civil, la cual contemplaba la creación de un Colegio de Protección Civil, institución autónoma cuyo objetivo sea capacitar y actualizar a profesionales y técnicos en materia de protección civil, así como supervisar y calificar a las empresas que presten servicios relacionados. Será la SEGOB la encargada de buscar el financiamiento para el funcionamiento de este colegio. Este colegio no ha sido creado aún.

2. Establecer el servicio civil de carrera en materia de protección civil. Es sin duda un paso importante en la profesionalización y modernización de las instituciones relacionadas con la protección civil, sin embargo no está claro el avance logrado en este sentido en el campo de la protección civil.

3. Elaborar las Normas Oficiales Mexicanas para calificar la competencia y habilidad de los integrantes de las unidades de protección civil en los 3 niveles de gobierno. A la fecha, sólo se ha publicado la norma NOM-003-SEGOB/2002, acerca de los colores, formas y símbolos a utilizar en las señales y avisos de protección civil.

4. Elaborar las Normas Oficiales Mexicanas para calificar y certificar a directivos e instructores de las empresas que se dediquen a la capacitación y asesoría en protección civil. Estas normas no han sido elaboradas aún.

5. Establecer una partida específica del Fondo de Desastres Naturales para la capacitación de los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil en materia de prevención y mitigación de desastres. En las reglas de operación vigentes del FONDEN, no se prevé la transferencia de recursos para este concepto.

6. Incorporar la materia de protección civil en los planes de estudio de todos los niveles educativos. La SEGOB firmó convenios de cooperación con la Secretaría de Educación Pública (SEP) en materia de Protección civil. Como resultado de este convenio, en diciembre 2001 la SEP anunció un programa de reforzamiento de la cultura de prevención para la población de 5 estados de la república, a través de las escuelas de educación básica. En septiembre del 2003 se anunció la creación de comités de seguridad en las escuelas del Distrito Federal, como apoyo a la consolidación de una cultura de prevención. En octubre del 2004 la SEP inició la capacitación de maestros del Distrito Federal como instructores de protección civil en escuelas de educación básica, para reforzar el programa de comités de salud y educación escolar en escuelas del Distrito Federal. No obstante todo esto, no se ha logrado implementar la materia de Protección Civil en ninguno de los programas educativos de la SEP.

7. Realizar eventos de capacitación en los que se impartan conocimientos básicos de autoprotección a la mayor cantidad de la población.

8. Realizar campañas de comunicación social a nivel nacional, regional y local sobre temas genéricos y específicos.

9. Promover en las instituciones federales, estatales y municipales, la realización frecuente de simulacros.

10. Invitar a empresas de la iniciativa privada a incluir en su propaganda mensajes alusivos a la protección civil dirigidos al público consumidor.

11. Organizar diversos tipos de concursos sobre temas de protección civil dirigidos principalmente a la población estudiantil.

12. Organizar simposios, talleres y foros para discutir la participación social en temas de protección civil.

De este complejo plan de 12 puntos probablemente los únicos que se han realizado en alguna medida son los que se refieren a la organización de talleres, cursos, etc, eventos cuyo éxito es muy difícil de establecer en términos cuantitativos. De los puntos más específicos (y quizás los de mayor impacto en el desarrollo de una cultura de autoprotección) ninguno se ha completado. A la fecha no se ha creado el Colegio Nacional de Protección Civil; el servicio civil de carrera ha sido una prioridad del gobierno en todos los aspectos de la administración pública, sin embargo en el caso de protección civil hace falta la creación de centros de instrucción para crear especialista de carrera en protección civil; en cinco años sólo se ha podido oficializar la norma mexicana de señales y avisos y existen proyectos de normas para otorgar registro oficial a los grupos voluntarios y las especificaciones para elaborar e instrumentar el programa interno de protección civil; la materia de protección civil todavía no forma parte de los planes y programas de estudio en escuelas públicas y privadas.

La SEGOB y el CENAPRED son los encargados de publicar y difundir información sobre las medidas de prevención para la población en caso de desastres naturales. El siguiente es una guía para algunos fenómenos en México.

También se editan folletos para fenómenos específicos dirigidos a la población en general, indicando las acciones que se deben seguir antes, durante y después de ocurrido el evento. Los siguientes son ejemplos de algunos de estos folletos:





Las medidas de prevención, entendidas como aquellas que permiten ejecutar acciones previas a la ocurrencia de algún evento natural potencialmente desastroso para reducir las pérdidas materiales y de vidas, dependen de la naturaleza del fenómeno que se está analizando. Los fenómenos de origen geológico requieren de sistemas de observación y comunicación distintos a aquellos requeridos para fenómenos hidrometeorológicos. En lo que se refiere a fenómenos de origen geológico, la institución encargada de formular los planes o programas de preparación o alertamiento es el CENAPRED, y en el caso de peligros de origen hidrometeorológicos, la institución encargada es el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

i) Erupciones volcánicas. El CENAPRED implementó el *Semáforo de Alerta Volcánica*, que consiste básicamente en una escala de colores que indica la fase de peligro que representa un volcán, particularmente el Popocatepetl. Este volcán se encuentra monitoreado, y es permanentemente analizado por científicos de este centro los que, dependiendo de la actividad del volcán, determinan la fase de peligro que representa para la población.

<b>Condición</b>	<b>Descripción</b>
<b>Verde</b>	En esta fase se considera que la actividad del volcán se encuentra en estado Estacionario y por lo tanto, las Instituciones participantes se encuentran en la etapa de planeación y coordinación de las acciones y responsabilidades específicas que les fueron asignadas
<b>Amarillo</b>	En este nivel se considera que la actividad volcánica ha manifestado rasgos más significativos de evolución (movimientos sísmicos de mayor intensidad y frecuencia, aumento en la expulsión de gases y mayor emisión fumarólica), por lo que las dependencias participantes se encuentran en estado de alerta, debido a una comunicación de alto nivel.
<b>Rojo</b>	Esta fase considera que la actividad del volcán está en completa evolución (sismos, arrojó de lava, cenizas, arenas, lodo, etc.) y por lo tanto ya se puso en marcha el Plan Operativo de Auxilio a la Población. (Evacuación)

El comité científico evalúa la situación del volcán y si la situación amerita un cambio en el color del semáforo, esto es comunicado a la SEGOB, la cual comunica lo propio al Sistema Nacional de Protección Civil, a los comités locales de Protección civil, a las presidencias municipales involucradas y al gobierno local, con el propósito de que cada quien ejecute las acciones que correspondan.

La actividad del volcán, asociado a los distintos colores del semáforo de alerta, se describe en el cuadro anterior, donde cada uno de los colores implica acciones a ejecutarse por parte de la población, y estas son:

**Color verde:** Reconocer las rutas de evacuación y los lugares de reunión establecidos por las autoridades locales para facilitar el traslado a zonas seguras. Se deberá también reconocer la ubicación de albergues y refugios temporales. Acudir a los cursos de capacitación y participar de los simulacros que se realicen en las comunidades. Establecer la vulnerabilidad de las viviendas propias, y tomar, en la medida de lo posible, medidas de reducción de vulnerabilidad de las mismas.

**Color amarillo:** Preparar para cada miembro de la familia una tarjeta con nombre y dirección, aprender la manera de cerrar gas, luz y agua de las viviendas, aprovisionarse de agua potable y alimentos, medicinas de uso cotidiano prescrito, guardar documentos importantes (títulos de propiedad, actas de nacimiento o matrimonio, cartillas de vacunación, etc.). Tener a la mano un radio de pilas, una linterna y las llaves de la vivienda. Cubrir depósitos de agua y alimentos para evitar que se contaminen con cenizas. Consultar con la unidad de protección civil las acciones que debe seguirse con el ganado o cualquier otro animal.

**Color rojo:** Usar la tarjeta de identificación en un lugar apropiado. Evacuar el domicilio cerrando puertas y ventanas y colocando una tela blanca como señal de que se el domicilio se encuentra evacuado. Ir a los centros de reunión, o evacuar por medio propios si lo pueden hacer. Seguir las instrucciones del personal autorizado.

**Color morado:** Con este color las autoridades indican que el regreso de la población a sus viviendas es seguro. Al retornar, es necesario limpiar todo rastro de ceniza en techos e instalaciones, antes de hacer uso de ellas. Se debe mantener la atención al semáforo.

El CENAPRED mantiene una línea telefónica denominada *Popotel* (el 5205-1036 de la Ciudad de México) la cual da información sobre la actividad del volcán y el pronóstico de actividad para las próximas horas. También indica el estado del Semáforo de Alerta y las precauciones y limitaciones que existen en la vecindad del volcán.

Actualmente se considera que hay ocho volcanes potencialmente activos (el Citlaltépetl, el Popocatepetl, el volcán de Fuego de Colima, el Tacaná, el Ceboruco, las Tres Vírgenes, San Martín Tuxtla y Chichón), de los cuales el CENAPRED sólo monitorea el Popocatepetl. Recientemente, el volcán de Fuego de Colima entró en actividad importante, y su monitoreo la realizó el Observatorio Vulcanológico de la Universidad de Colima. Por su parte, la Universidad Veracruzana mantiene una red de monitoreo de los volcanes Citlaltépetl (Pico de Orizaba) y Titepetl (San Martín), y la subsecretaría de Protección Civil del Estado de Chiapas monitorea el volcán Chichón y el Tacaná, este último conjuntamente con el gobierno de Guatemala. El volcán Ceboruco ha sido analizado y monitoreado por el Departamento de Geografía y Ordenamiento Territorial de la Universidad de Guadalajara empleando vistas satelitales.

Aunque el monitoreo de volcanes parece ser una actividad que es llevada sistemáticamente realmente no se ha definido a una entidad encargada de concentrar la información y hacer fluir los avisos y alertas de manera organizada. Sólo en el caso del Popocatepetl, cuyo monitoreo está a cargo del CENAPRED, la información a la población es relativamente eficiente; sin embargo, en otros caso como el caso del volcán de Colima, el encargado del monitoreo es la Universidad de Colima, que tiene un tratamiento de la información distinto al CENAPRED. Consideramos que es muy importante centralizar la información recibida por las distintas instituciones encargadas del monitoreo de los distintos volcanes, de manera que la oportunidad de los avisos y alertas sea uniforme tanto para fines de prevención y evacuación como para posteriores estudios y análisis de la eficiencia de los sistemas de alertamiento.

Gráfico 37

**MAPA DE PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIAS PARA EL VOLCÁN POPOCATÉPETL, ELABORADO POR CENAPRED**

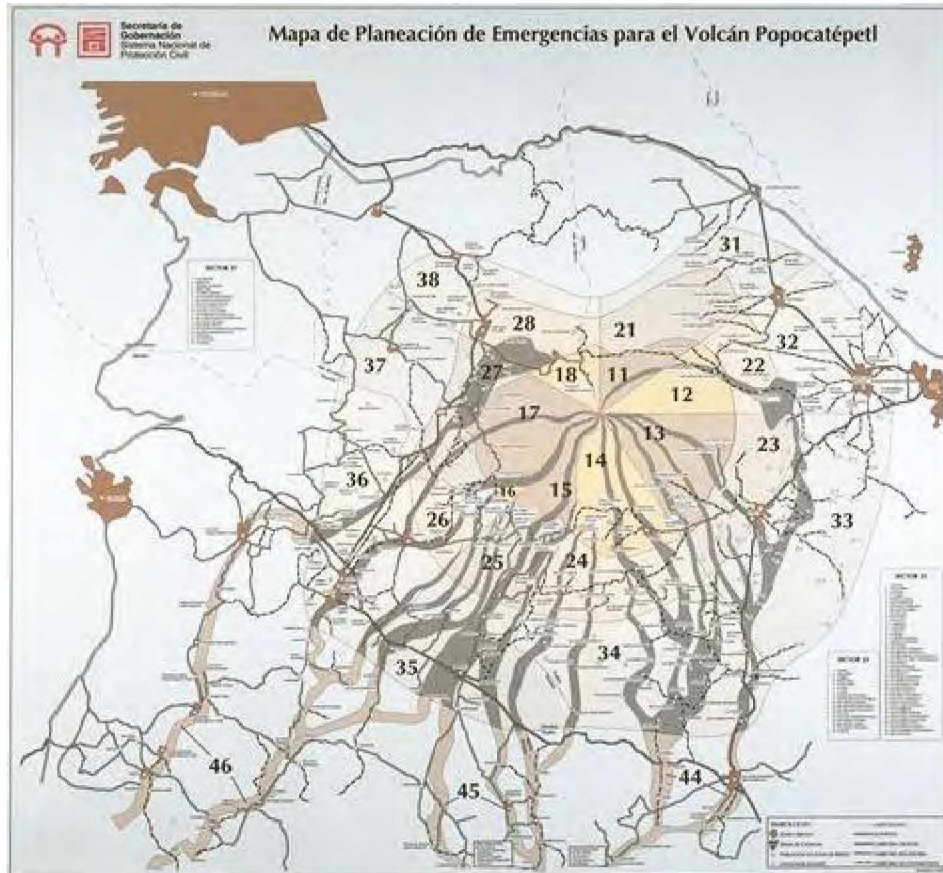
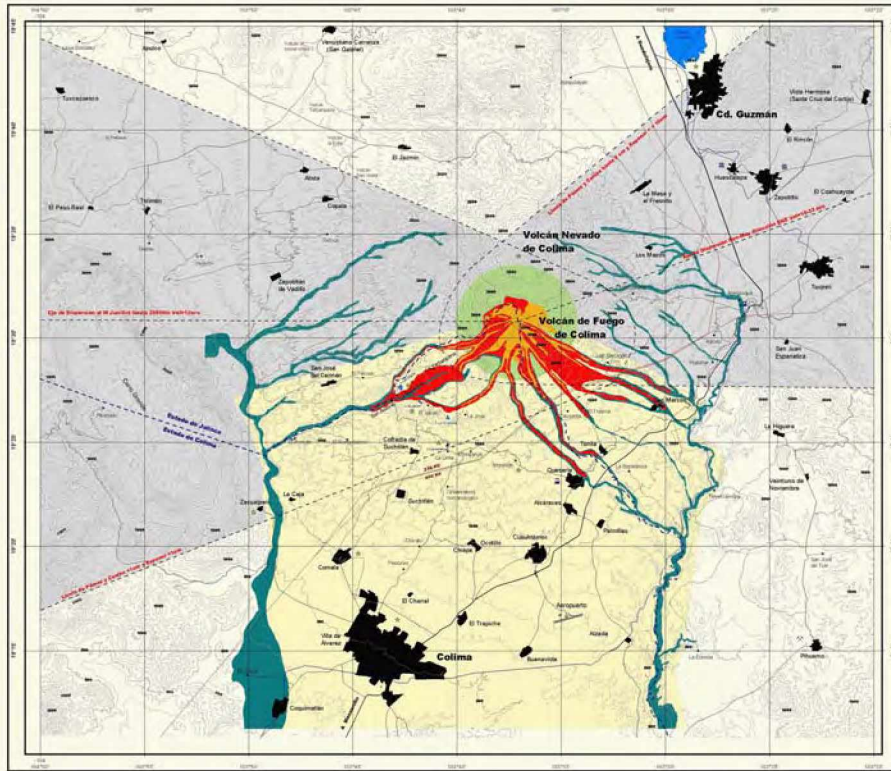


Gráfico 38

MAPA DE PELIGROS ASOCIADOS AL VOLCÁN DE COLIMA, ELABORADO POR EL OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD DE COLIMA

MAPA DE PELIGROS VOLCÁN DE FUEGO DE COLIMA



0 5 10 KM  
Escala Gráfica

**OBSERVACIONES SOBRE RANGO DE PELIGROSIDAD VOLCÁNICA**

1) **FLUJOS PIROCLÁSTICOS:** Son una mezcla fluida y densa de rocas, cenizas y gases que bajan a velocidades mayores a 100 km/h, por las laderas de un volcán con altas temperaturas (y a los picos). En un radio de 15 a 20 km al sur del volcán es el principal peligro volcánico, históricamente presentes en las erupciones de 1810, 1868 y 1913.

2) **LLUVIA O CAÍDA DE CENIZA Y PÓMEZ:** Son lluvias de material fragmentado en erupciones explosivas, siendo controladas por la dirección y velocidad del viento, cubriendo como un manto grueso extensos de terreno, históricamente con alcance de 10 a 50 km en dirección del viento. Se han encontrado espesores de 10 m en un radio de 7 km. Se incluye en esta la lluvia o caída de pedregales por proyectiles balísticos (fragmentos de roca hasta 96 cm de diámetro) con alcances máximos de 5 km.

3) **FLUJOS DE LODO O LAHARES:** Son lavadas repetitivas de lodo, rocas y cenizas que descienden por las laderas del volcán con velocidades cercanas a 90 km/h. Tienen la consistencia del concreto mojado y son disparados por lavas intrusivas. Es el segundo depósito más abundante en un radio de 15 a 20 km. En relaciones mayores, estos altop puede afectar por inundaciones grandes extensas.

4) **FLUJOS DE LAVA EN BLOQUES:** Son flujos de lava densa que descienden lentamente por las laderas del volcán, con velocidades menores a 500 m/h. En los últimos 40 años los alcances máximos son de 1.5 km, mientras que los flujos prehistóricos presentan alcances de hasta 8 km a partir de la cima.

5) **AVALANCHA DE ESCOMBROS VOLCÁNICOS:** Es el escombros más catastrófico que puede ocurrir en el volcán de Colima, cuando en un derrumbe parcial o total del volcán, cuyos depósitos de escombros cubren al valle norte de Colima con espesores mayores a 30 m. Se han reconocido al menos 3 depósitos de este tipo, con una recurrencia de miles de años, fechándose la última con el método de C14 en 3,000 años antes del presente.

UNIVERSIDAD DE COLIMA  
OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO

Responsables:  
Ded. Carlos Navarro Ochoa  
M.C. Abel Cortés Cortés

Elaboración y Diseño:  
M.C. José Armando Téllez Alatorre

Revisores:  
Dr. Robert Tilling  
Servicio Geológico de los Estados Unidos, USGS  
Dr. Jean Christophe Kozminsky  
Observatorio Vulcanológico de la Goutière de Guadalupe Antillas Menores  
Dr. Víctor Hugo Gutiérrez Morones  
Universidad de San Nicolás de Hidalgo Michoacán

Este mapa se basa en trabajo de campo geológico durante 3 años con 520 puntos de verificación.

Cartografía Base: INEGI, E13B-24, E13B25, E13B-34, E13B-35, E13B-44, E13B-45  
Escala Base: 1:50,000

ELIPSOIDE: GRS 80  
PROYECCIÓN: TRANSVERSA DE MERCATOR  
CURVATURA: LAYTUD-LONGITUD  
AUTORIDAD: UNIVERSIDAD DE COLIMA  
FUENTE: INEGI, OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO  
IMPRESIÓN: ABRIL 2014

**LEYENDA**

**Peligros con Índice de Explosividad Volcánica (VEI) 0 a 6**

*Nota: Se asume que la erupción tendrá lugar en o cerca del cráter activo actual*

- Flujos Piroclásticos (Alcance Max. 12 Km)
- Avalancha de Escombros Volcánicos (>30 Km)
- Flujos de Lava (hasta 8 km)
- Lahares y Zonas de Inundación (>12 Km)
- Bombas o Projectiles Balísticos (hasta 5 Km)
- Lluvia o Caída de Ceniza
- Asentamientos Humanos
- Lagunas
- Limite Estatal
- Via Ferrea
- Aeropuerto Nacional
- Aeropistas
- Carrteras de Cueta
- Carrteras
- Terraceria
- Lineas de Alta Tension
- Curvas de Nivel 0-100m
- Minas de Hierro
- Industria Maderera
- Industria Azucarera
- Industria Cementera y Calera
- Zona Turistica



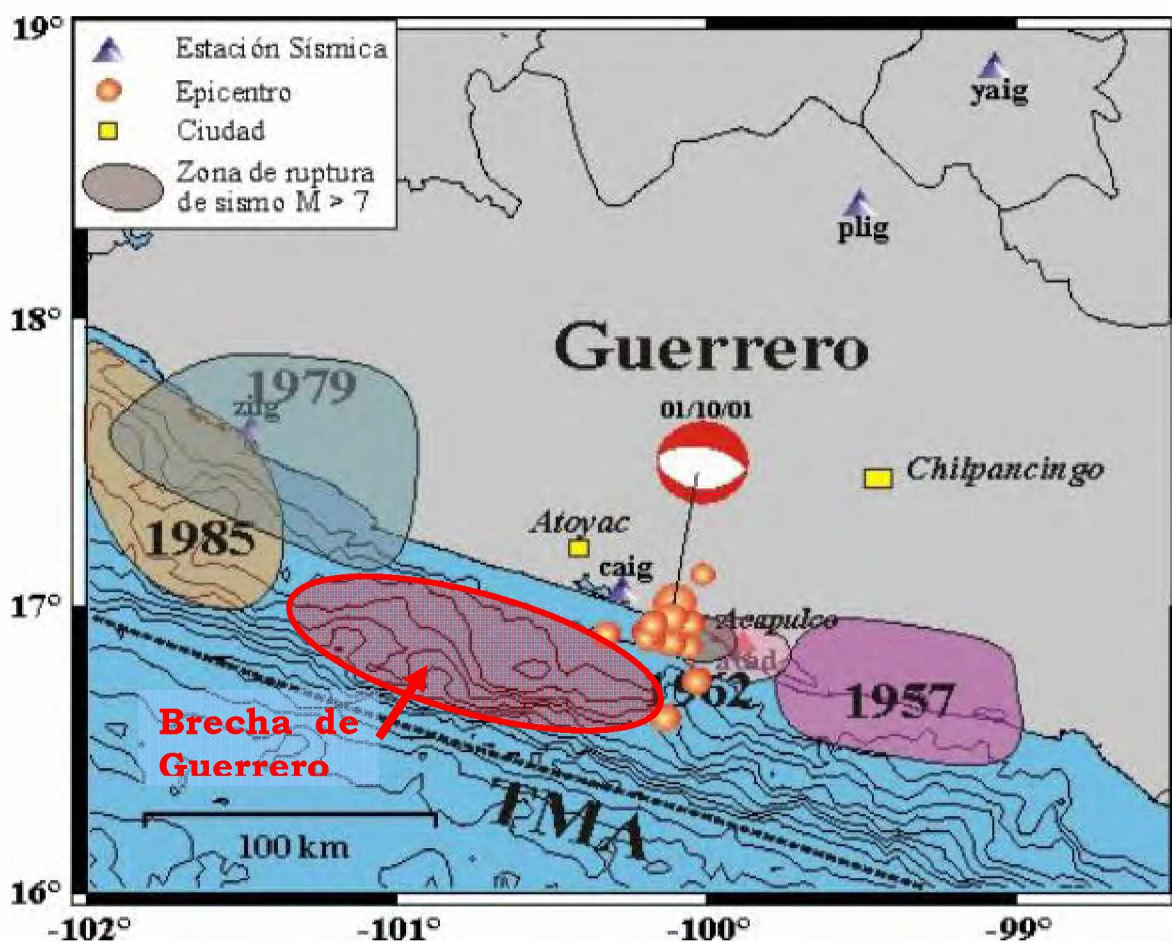
ii) Sismos. El mecanismo de generación de temblores no permite, al menos con el estado actual del conocimiento, hacer pronósticos certeros sobre la próxima ocurrencia de sismos. Aunque ha habido experiencias exitosas en materia de predicción de temblores (el más notable ocurrió en 1975, cuando se evacuó la población de la provincia china de Liaoning y se salvó la vida de 150.000 personas), también se ha presentado casos en los que la predicción falló causado numerosas muertes (apenas un año después del éxito en Liaoning, no se pudo predecir el sismo de Tangshang, que causó la muerte de más de 300,000 personas).

Es claro que, lo más cercano a la predicción de sismos, es la teoría del silencio o brecha sísmica (seismic gap). Con esta teoría, se determina zonas donde no ha habido actividad sísmica importante en un lapso considerable de tiempo (por ejemplo, 30 años), y que, de acuerdo con información estadística, esta inactividad produce una acumulación de energía que puede liberarse violentamente en cualquier momento. Es decir, se puede identificar zonas con una alta probabilidad de que generen sismos de gran magnitud. Si bien esto no da una certeza, si brinda información valiosa sobre áreas geográficas que pueden verse afectadas por violentos movimientos sísmicos en un futuro próximo, y con esto proceder a tomar las medidas de prevención adecuadas. En México, la brecha de Guerrero ha tenido un silencio sísmico de alrededor de 100 años, y se estima que la energía acumulada podría generar uno o dos sismos de magnitud 8,1, similar al ocurrido en septiembre de 1985, aunque mucho más cerca y por lo tanto con mayor potencial destructivo.

En el caso particular de la Ciudad de México, su ubicación distante de la zona donde se producirían estos sismos destructivos hace que los efectos en ella se sientan algunos segundos después de que se sientan en poblados próximos a la costa como Acapulco, lo que permite suponer que un sistema de alertamiento es factible. El Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C. (CIRES) es una asociación civil no lucrativa fundada en 1986 bajo el auspicio de la Fundación Barros Sierra, con el objeto de promover la investigación y desarrollo de tecnología aplicada a la instrumentación sísmica como medio para mitigar posibles desastres sísmicos, y que desde 1989 desarrolla el Sistema de Alerta Sísmica (SAS) para la Ciudad de México. Este sistema cuenta con 12 estaciones sismo sensoras en la costa de Guerrero que, cuando reconocen el inicio de un sismo de gran magnitud, emite avisos de alerta al Valle de México. El tiempo que tardan las ondas en su viaje hasta dicho valle es de aproximadamente 60 segundos, tiempo que es muy útil para tomar medidas emergentes de protección y poner en práctica lo ensayado en los simulacros. El tiempo disponible es suficiente para suspender actividades peligrosas como el uso de maquinas eléctricas, de soldadura, etc., para apagar estufas, planchas, cigarrros, etc. y sobre todo, ubicarse en un lugar seguro.

Gráfico 39

UBICACIÓN DE EPICENTROS DE SISMOS EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS, Y LA BRECHA DE GUERRERO

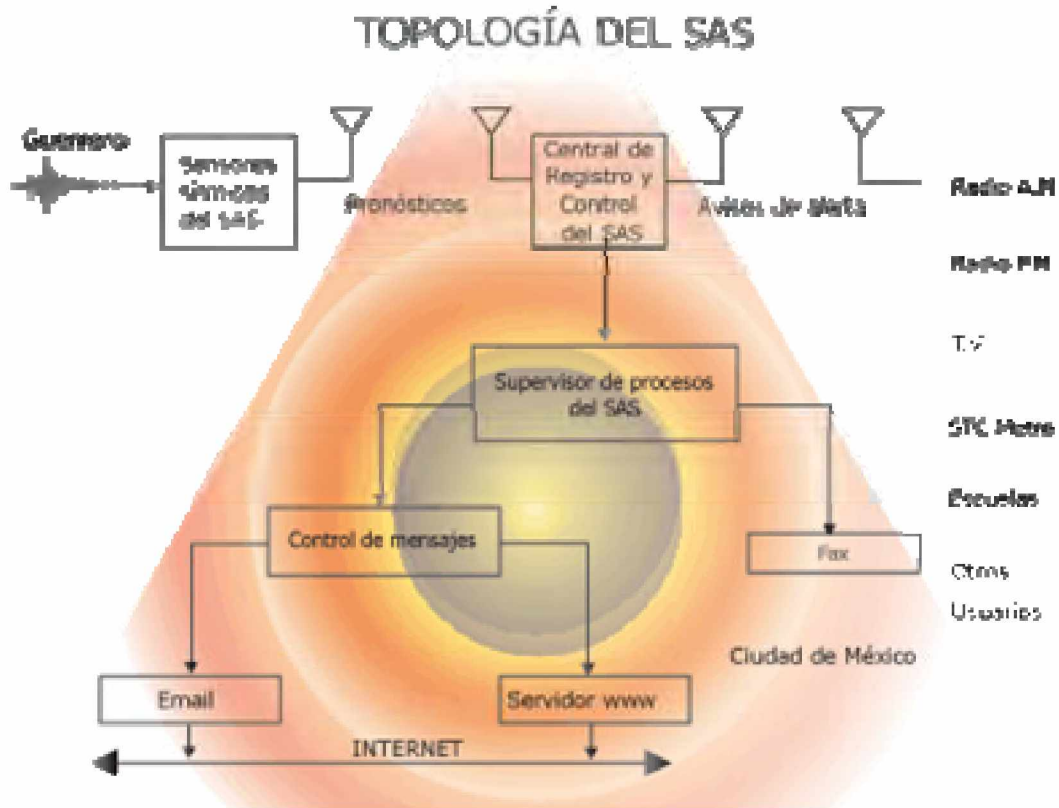


Fuente: Servicio Sismológico Nacional <http://www.ssn.unam.mx>.

El SAS emite alertas a una larga lista de usuarios entre los que se encuentran escuelas de nivel básico, universidades públicas y privadas, instituciones de emergencia y protección civil, el Sistema de Transporte Colectivo METRO, el Sistema de Transportes Eléctricos, dependencias del gobierno, empresas de radio y televisión, diversas instituciones privadas y unidades habitacionales.

Si bien es cierto que el caso particular de la Ciudad de México permite contar con un sistema novedoso de alertamiento como el SAS, hasta el momento no se ha probado su efectividad en un evento de grandes dimensiones. De acuerdo con los operadores de la alerta, es probable que se cuente con 40 o 50 segundos antes del inicio del movimiento del suelo, si a esto se suma un intervalo de alrededor de 30 segundos en que es poco probable que el daño en las estructuras cause daño a sus ocupantes, entonces los habitantes del valle de México tienen entre un minuto y minuto y medio para ponerse a salvo. Es un tiempo muy corto y sólo puede ser bien aprovechado si cada persona sabe sin ambigüedad cuales son las acciones que debe seguir.

Lamentablemente no se ha hecho mucho en este sentido, no existe información masiva a la población indicando que debe hacer una vez que se activa la alerta sísmica. El problema es complejo puesto que en el caso de edificios altos la posibilidad de evacuar el mismo es remota y alertar sobre la inminente llegada de un movimiento intenso puede generar situaciones de pánico con consecuencias imprevisibles, aunque la posibilidad de salvar vidas amerita un tratamiento más serio del sistema completo del SAS, incluyendo la educación de la población.

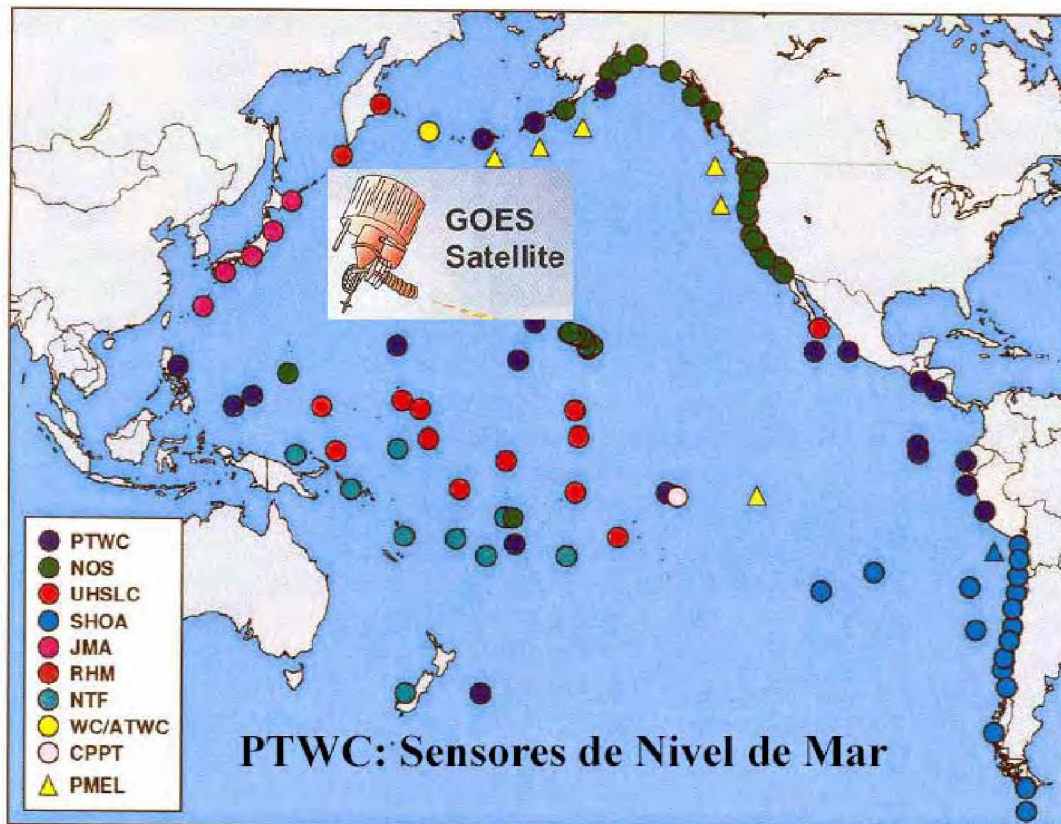


iii) Maremotos. Los maremotos son una serie de ondas largas gravitacionales, de período entre 15 y 60 minutos, generados en el océano por una perturbación de corta duración y de gran extensión, típicamente, sismos. Por lo tanto, la predicción temprana de la formación de este fenómeno no es posible en la actualidad. No obstante, la velocidad con que se propagan las ondas sobre la superficie marina es más lenta que el viaje de las ondas del sismo que las producen, por lo que es posible anticiparse a la llegada de las ondas a centros poblados. Es importante señalar que el origen de un maremoto o tsunami puede estar muy lejos de las poblaciones a las que puede afectar, por lo que no basta un monitoreo local, sino que es necesario un monitoreo regional (se sabe de tsunamis lejanos cuyas olas viajan más de 1000 km). Por ello, se ha implementado el llamado Sistema de Alerta de Tsunamis del Pacífico, en el que participa México, como un método que permita alertar con tiempo suficiente la posibilidad de que se produzcan maremotos originados en la zona de subducción o cinturón de fuego del pacífico (véase gráfico 40).



Gráfico 40

**UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MEDICIÓN DEL NIVEL DEL MAR  
EN EL OCÉANO PACÍFICO**



México participa en este sistema con 3 estaciones de monitoreo del nivel del mar ubicadas en Cabo San Lucas en Baja California Sur, Manzanillo en Colima, y en Isla Socorro, las que están comunicadas en tiempo real vía satélite al centro de operaciones del sistema, en Hawai. La detección temprana de anomalías en el nivel del mar puede proporcionar valiosos minutos para evacuar poblados en peligro de ser afectados por el tsunami. El perfil de las playas constituye un factor importante para determinar el grado de peligro en caso de la ocurrencia de un maremoto. Por lo tanto es posible asignar grados de peligro a cualquier población costera, tal como lo hizo el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) para las poblaciones costeras de Jalisco y Colima:

**GRADO DEL RIESGO A TSUNAMIS  
COSTA SURESTE DE JALISCO Y NOROESTE DE COLIMA  
(según morfología de perfiles de playa: bermas, dunas)**

LOCALIDAD	RIESGO		
	<u>Alto</u>	<u>Medio</u>	<u>Mayor</u>
<b>JALISCO</b>			
Punta Pérula			•
Pérula		•	
Paraíso Costalegre	•		
Chamela Norte			•
Chamela Sur		•	
Careyes		•	•
Careyitos	•		
El Tecuán		•	
Tenacalita			•
Boca de Iguanas			•
La Manzanilla			•
Cuastecomate			•
Melaque		•	•
Barra de Navidad			•
<b>COLIMA</b>			
Colimilla		•	
Isla de Navidad	•		
Playa El Coco	•		
Playa de Oro		•	
Carrizal			•
Higueras			•
Miramar			•
Santiago		•	
Playa Audiencia		•	
Playa Las Brisas		•	
Manzanillo Puerto		•	•
Manzanillo Centro		•	
Playa de Campos	•		

El tiempo disponible debe ser empleado por la población para ponerse en lugares seguros, lo cual sólo se puede conseguir si la gente sabe lo que debe hacer. En ese sentido, las cartillas de información y la realización continua de simulacros son instrumentos importantes. Los mostrados a continuación son ejemplos de cartillas de información en caso de tsunamis.

La amenaza de ocurrencia de tsunamis en la costa del Pacífico mexicano es latente, principalmente porque es la zona donde se producen la mayor cantidad de sismos de gran magnitud, sin embargo, el riesgo asociado a estos fenómenos es relativamente bajo. Esto debido, en mayor medida, a que la mayor parte de las costas mexicanas (pacífica y atlántica) son amenazadas y golpeadas por huracanes tropicales todos los años, lo que ha generado en la población una cultura de autoprotección primaria ante eventos de los cuales algunos efectos son similares al tsunami. En general, las construcciones importantes en las costas mexicanas están

protegidas contra elevaciones anormales del nivel del mar y oleaje intenso, y los planes de protección civil para evacuar las zonas afectadas por huracanes son fácilmente aplicables en el caso de tsunamis. Esto, obviamente, depende del buen funcionamiento de la alerta del pacífico. El carácter multinacional de este sistema ofrece una protección contra malos funcionamientos locales en el caso de maremotos de origen lejano, sin embargo, para maremotos de origen local la red actualmente operada por México resulta insuficiente.

Gráfico 41

### EJEMPLOS DE PUBLICACIONES DIRIGIDAS A LA POBLACIÓN PARA ACTUAR EN EL CASO DE TSUNAMIS



iv) Ciclones Tropicales. Los ciclones tropicales se forman tanto en el mar Caribe como en el Pacífico y pueden causar daños por diferentes factores a los bienes y a la población en zonas costeras, aunque también es posible que los efectos de los ciclones puedan sentirse muy dentro del continente. Los ciclones son eventos que se presentan entre los meses de mayo y noviembre; el número de eventos que se pueden formar en cada temporada ciclónica depende de la temperatura del agua de mar, de la presión, de la humedad, la presencia de vientos, etc. A los ciclones se les califica de acuerdo con su intensidad (la velocidad máxima sostenida de viento) según se presenta en el cuadro 9.

México está particularmente expuesto a sufrir las consecuencias del paso cercano de ciclones tropicales tanto por el lado del Pacífico como del Atlántico. Por esta razón, el Sistema Nacional de Protección Civil y la SEGOB han desarrollado un Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIATCT), cuyo objetivo principal es ser un mecanismo de alertamiento y

coordinación que de manera consensuada genere una respuesta organizada del SINAPROC a la amenaza que constituye un ciclón tropical, mitigando los efectos de este agente perturbador.

Cuadro 9

## ESCALA DE INTENSIDAD DE TORMENTAS TROPICALES

Categoría	Descripción	Viento
<i>Onda tropical</i>	Daños mínimos	
<i>Perturbación tropical</i>	Daños moderados	
<i>Depresión tropical</i>	Ciclón con circulación del viento en superficie en sentido contrario a las manecillas del reloj (en el hemisferio norte). Localmente destructivo.	62 km/hr
<i>Tormenta tropical</i>	Ciclón tropical bien organizado, de núcleo caliente, con capacidad destructiva.	63 a 117 km/hr
<i>Huracán categoría I</i>	Presión barométrica igual o mayor a 980 mb, marejadas de 4 a 5 pies sobre lo normal, daños en estructuras ligeras, anuncios y letreros, daños menores en muelles y atracaderos.	118 a 153 km/hr
<i>Huracán categoría II</i>	Presión barométrica mínima de 965 a 979 mb, graves daños en casas móviles, letreros y anuncios, daño parcial en ventanas y puertas. Marejadas de 6 a 8 pies sobre lo normal.	154 a 177 km/hr
<i>Huracán categoría III</i>	Presión barométrica mínima de 945 a 964 mb, árboles, letreros y anuncios pueden ser llevados por el viento, daños en puertas y ventanas. Marejadas de 9 a 12 pies sobre lo normal. Inundación de extensas zonas costeras, daños en estructuras cercanas a costa por olas y escombros	178 a 209 km/hr
<i>Huracán categoría IV</i>	Presión barométrica de 920 a 944 mb, árboles, letreros y anuncios arrastrados y destruidos por el viento, grandes daños en techos, puertas y ventanas, colapsos parciales de cubiertas y algunas paredes en estructuras pequeñas. Marejadas de 13 a 18 pies sobre lo normal. Grandes áreas llanas inundadas.	210 a 249 km/hr
<i>Huracán categoría V</i>	Presión barométrica por debajo de los 920 mb, muchos daños en árboles y estructuras ligeras aisladas, cubiertas de casas y edificios, daños extensos en puertas y ventanas, instalaciones industriales colapsadas. Mareas superiores a los 18 pies sobre lo normal.	Más de 249 km/hr

El SIATCT se basa en dos tablas de alertamiento que consideran los siguientes parámetros:

- Intensidad del ciclón tropical según la escala Saffir-Simpson.
- Intensidad del ciclón tropical según la escala de circulación.
- Velocidad de traslación del ciclón tropical.
- Distancia del ciclón con respecto a la costa nacional o área afectable.
- Tiempo estimado de llegada del ciclón a la costa nacional o área afectable.

Las dos tablas son: “Tabla de acercamiento / parte delantera del ciclón” y la “Tabla de alejamiento / parte trasera del ciclón”, y se describen en los siguientes gráficos:

Gráfico 42

FASES DE ALERTAMIENTO PARA ACERCAMIENTO DE UN CICLÓN

Tabla de Acercamiento / Parte delantera del ciclón

Promedio de Escalas	detección o más de 72	72 a 60 horas	60 a 48 horas	48 a 36 horas	36 a 24 horas	24 a 18 horas	18 a 12 horas	12 a 6 horas	menos de 6 horas
0 a 0.99	Blue	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Orange	Red
1 a 1.99	Blue	Green	Green	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange	Red
2 a 2.99	Blue	Green	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange	Red
3 a 3.99	Blue	Green	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Red
4 a 4.99	Blue	Green	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Red
5	Blue	Green	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Red

Gráfico 43

FASES DE ALERTAMIENTO PARA ALEJAMIENTO DE UN CICLÓN

Tabla de Alejamiento / Parte trasera del ciclón

Promedio de Escalas	0a 100 km	100 a 150 km	150 a 200 km	200 a 250 km	250 a 300 km	300 a 350 km	350 a 400 km	400 a 500 km	500 a 750 km	mayor a 750 km
0 a 0.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue
1 a 1.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue
2 a 2.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue
3 a 3.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue
4 a 4.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue
5	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue

El “Promedio de Escalas” a que se refiere las tablas anteriores es el promedio de la escala Saffir-Simpson y la escala de Circulación *C*, la cual se determina con la siguiente fórmula:

$$C = 0.0377R \tag{Ec. 1}$$

donde *R* es el radio promedio (en millas náuticas) de los cuatro cuadrantes de la isotaca de 34 nudos (63 km/hr). En caso de que *C*, calculado con la Ec. 1, sea mayor a 5, se le asignará el valor de 5. Entonces el “Promedio de Escalas” se calcula como sigue:

$$e = \frac{I + C}{2} \tag{Ec. 2}$$

donde *I* es la intensidad en escala Saffir-Simpson, y *C* la escala de Circulación.

La escala de colores empleada en las tablas de acercamiento se relaciona con las siguientes acciones:

**Alerta Azul:** Se establece cuando se ha detectado la presencia de un ciclón tropical, o cuando éste permanece a más de 72 horas de la posibilidad de que la línea de vientos de 34 nudos

(63 km/hr) del ciclón empiece a afectar la zona. El peligro es mínimo, no obstante en esta etapa se emitirán boletines con una frecuencia no mayor a 24 horas.

El SINAPROC debe empezar a actuar en todos los ámbitos, siempre bajo la coordinación de la autoridad de Protección Civil correspondiente (CGPC, la Unidad Estatal de Protección Civil o la Unidad Municipal de Protección Civil) o, a falta de ésta en el ámbito municipal, de quien el Presidente Municipal designe. Se deben considerar las siguientes acciones concretas:

- Notificar a los integrantes del SINAPROC en los ámbitos federal, estatal y municipal.
- Activar los procedimientos internos de comunicaciones.
- Avisar por conducto de medios de comunicación masiva sobre la existencia del ciclón.

La población debe mantenerse informada de la evolución del ciclón y de la alerta.

**Alerta Verde:** Se establece cuando un ciclón se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos de 34 nudos (63 km/hr) en un área afectable en un tiempo entre 72 y 24 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es bajo, y se deberán emitir boletines con una frecuencia de por lo menos 12 horas.

El SINAPROC deberá implementar las siguientes medidas:

- Notificar a los integrantes del SINAPROC en los ámbitos federal, estatal y municipal.
- Revisar los planes y procedimientos de comunicación y operación.
- Revisar el listado de refugios temporales y de las condiciones de operatividad de los mismos.
- Identificar las instalaciones de emergencia.
- Revisar los directorios de comunicaciones.
- Revisar el inventario de recursos materiales y humanos.
- Iniciar la coordinación entre la estructura que interviene en los ámbitos federal, estatal y municipal.
- Iniciar la campaña en medios de comunicación masiva sobre la actuación de la población en caso de ciclón tropical.
- Alertar por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el fenómeno específico y la posibilidad de impacto.

Por su parte, la población deberá mantenerse informada e instruirse sobre los ciclones tropicales y las medidas a tomar.

**Alerta Amarilla:** Se establece cuando un ciclón se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo entre 60 y 12 horas, dependiendo de su intensidad. El peligro es moderado, y se deberían emitir boletines con una frecuencia de por lo menos cada 6 horas.

El SINAPROC deberá implementar las siguientes acciones:

- Notificar a los integrantes del SINAPROC en los ámbitos federal, estatal y municipal.
- Instalar los centros estatales de comunicación y coordinación.
- Instalar los centros municipales de coordinación y comunicación, en los municipios señalados como susceptibles de verse afectados.
- Valorar la posibilidad de instalar los Consejos Estatales y Municipales de Protección Civil.
- Iniciar la coordinación operativa.
- Preparar los posibles refugios temporales y asignar las responsabilidades a los mismos.
- En islas e instalaciones petroleras marítimas, considera la posibilidad de iniciar la evacuación.
- Reforzar las campañas en los medios de comunicación masiva sobre la actuación en caso de verse afectado por un ciclón tropical.
- Alertar por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el fenómeno específico y la posibilidad de impacto.
- Valorar y, en su caso, iniciar el despliegue de personal y recursos.

La población deberá mantener un alto nivel de atención a la información oficial, reconocer la ubicación de refugios temporales, estar preparada para una posible evacuación, y tomar medidas de autoprotección. En altamar, islas e instalaciones petroleras marítimas, se debe atender las instrucciones de navegación y de Protección Civil.

**Alerta Naranja:** Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el inminente impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo entre 36 y 6 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es alto, y se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas.

El SINAPROC deberá proceder con las siguientes acciones:

- Notificar a los integrantes del SINAPROC en los ámbitos federal, estatal y municipal.
- Instalar los Consejos Estatales y Municipales de Protección Civil.
- Instalar en sesión permanente los centros de coordinación y comunicación en los ámbitos estatal y municipal.
- Poner en operación los refugios temporales e iniciar el funcionamiento de los mismos.
- Abastecer los refugios temporales.
- Evacuar las zonas de riesgo.
- Proceder con el despliegue táctico del personal y recursos materiales de las instancias participantes en los ámbitos federal, estatal y municipal.
- Iniciar las acciones de las instancias encargadas de la seguridad pública.
- Alertar por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el fenómeno específico y el inminente impacto.

- Resguardar los recursos materiales que serán utilizados para la rehabilitación de los sistemas afectados.
- Ejecutar los programas para garantizar el abasto de agua potable, alimentos, combustibles y energía eléctrica.
- Suspender las actividades escolares en las zonas de riesgo.

La población deberá evacuar las zonas y construcciones de riesgo, atender las instrucciones de las autoridades, suspender las actividades de navegación marítima, suspender las actividades recreativas marítimas y costeras, y permanecer en resguardo.

**Alerta Roja:** Se establece cuando la línea de vientos de 34 nudos de un ciclón tropical se encuentra impactando un área afectable, o bien que puede afectar en un tiempo igual o menor a 18 horas, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera que el peligro es máximo, y los boletines deben emitirse con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas.

El SINAPROC deberá:

- Notificar a los integrantes del SINAPROC en lo ámbitos federal, estatal y municipal.
- Poner en resguardo total a las autoridades e integrantes del SINAPROC.
- Mantener en sesión permanente los Concejos Estatales y Municipales de Protección Civil, así como de las instancias de coordinación y comunicación.
- Informar por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el impacto del fenómeno y la necesidad de permanecer bajo resguardo.
- Mantener las comunicaciones entre las instancias de los ámbitos federal, estatal y municipal.

La población deberá mantenerse en resguardo total, y atender las instrucciones de las autoridades.

En la fase de alejamiento, las alertas mantienen básicamente sus mismas características y las mismas acciones a seguir aunque con algunas modificaciones:

**Alerta Roja:** Se establece cuando, después del impacto de un ciclón tropical, continúa afectando al área de manera directa o se comienza a alejar de la misma hasta una distancia máxima de 250 km

**Alerta Naranja:** Se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia de entre 100 y 400 km, de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón.

En el caso de que el ciclón haya impactado al área, se deberá:

- Analizar y atender los peligros post-impacto, como inundaciones, escurrimientos, avenidas y crecimiento de ríos.



- Valorar el inicio de los trabajos urgentes de auxilio, búsqueda, rescate y salvamento.
- Priorizar la atención de afectaciones en servicios básicos.
- Verificar el estado de la infraestructura de salud.
- Alertar por conducto de los medios de comunicación masiva sobre la continuación de los efectos del fenómeno y las nuevas recomendaciones.

En el caso de que no haya habido impacto, las acciones serán las siguientes:

- Informar por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el fenómeno, las posibilidades de impacto y los efectos que pudiera producir.

La población deberá seguir las instrucciones de las autoridades.

**Alerta Amarilla:** Se establece cuando un ciclón se aleja a una distancia entre 200 y 500 km, de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón.

El SINAPROC deberá de, además de mantener las acciones en la fase de acercamiento, alertar por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el alejamiento del ciclón y la necesidad de mantenerse atentos a la trayectoria del mismo.

Además, si el ciclón impactó el área se deberá:

Analizar y atender los peligros post-impacto como inundaciones, escurrimientos, avenidas y crecimiento de los ríos.

Continuar con las sesiones de los Concejos Estatales y Municipales de Protección Civil.

Continuar con los trabajos de los centros de coordinación y comunicación estatales y municipales.

Si no hubo impacto, entonces se deberá:

Desactivar los Concejos Municipales y Estatales de Protección Civil.

Si es el caso, desactivar los centros municipales de coordinación y comunicación.

La población deberá atender las instrucciones de las autoridades, revisar las condiciones de su vivienda (en caso de que ésta esté afectada de manera importante, informarlo y trasladarse a un refugio temporal), extremar medidas de higiene en agua y alimentos, y colaborar con las labores de limpieza de su entorno.

**Alerta Verde:** Se establece cuando un ciclón se ha aleja a una distancia entre 350 y 750 km de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón.

El SINAPROC deberá de alertar por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el alejamiento del ciclón, la disminución del peligro y la necesidad de mantenerse atentos a la trayectoria del mismo. Si el ciclón no impactó con el área, entonces se deberá desactivar los centros estatales de coordinación y comunicación y, en su caso, cerrar los refugios temporales.

La población deberá atender las instrucciones de la población, mantenerse fuera de zonas afectadas y de edificios, árboles, postes y toda construcción en peligro de caer, y mantener las medidas de higiene en agua y alimentos.

**Alerta Azul:** Se establece cuando el ciclón tropical se aleja a una distancia mayor a 750 km de un área afectada.

El SINAPROC deberá alertar por conducto de los medios de comunicación masiva sobre el alejamiento del ciclón y la mínima posibilidad de afectación. Así también, deberá dar aviso de la conclusión de las tareas de alertamiento sobre el fenómeno particular.

**Gráfico 44**

**SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA CICLONES TROPICALES**



En general, el sistema de SIAT-CT ha funcionado con relativo éxito. Los avisos y alertas han permitido poner a salvo a gran número de personas y la oportuna puesta en marcha de planes de protección de bienes de particulares, particularmente en las zonas turísticas, ha permitido una rápida vuelta a la normalidad de las actividades productivas. No obstante, el sistema de alertamiento no siempre ha estado acompañado de un eficiente desempeño de las autoridades locales en materia de protección civil, y en muchos casos la desorganización de las acciones y la falta de un oportuno reparto de víveres se ha manifestado con cierta frecuencia en eventos donde los huracanes han golpeado a poblaciones en tierra.

**f) Medidas y políticas para financiar los efectos de desastres**

México cuenta desde 1996 con un Fondo de Desastres que involucra varias herramientas orientadas a la atención de la emergencia (Fondo Revolvente FONDEN), a la reparación y reconstrucción (Fideicomiso y el Programa FONDEN) y a la instrumentación de medidas preventivas (FIPREDEN y FOPREDEN), además de otros mecanismos a cargo de las secretarías consideradas dentro del plan nacional de Protección Civil.

i) El Fondo para Desastres Naturales (FONDEN). En 1996 se creó en México el Fondo para Desastres Naturales (FONDEN) para atender las necesidades de atención en la eventualidad de un fenómeno natural desastroso. El FONDEN apoya con recursos financieros a las entidades federativas o dependencias federales que, habiendo superado su capacidad de respuesta, requieran de recursos adicionales para la atención de los damnificados en un evento natural de gran magnitud. El 22 de octubre del 2004 se publicó el Acuerdo conteniendo las Reglas de Operación del FONDEN, mismas que rigen el funcionamiento del fondo actualmente. El FONDEN cuenta con tres instrumentos financieros que aplican en distintas circunstancias, las cuales son:

1. Fondo Revolvente: Instrumento que tiene por objeto proporcionar recursos para la adquisición de suministros de auxilio ante situaciones de emergencia y de desastre para atender de manera **inmediata** las necesidades urgentes de la población generadas por un fenómeno natural relacionadas con la vida, salud, alimentación, atención médica, vestido, albergue temporal, así como el rescate de personas de las zonas de riesgo

2. Programa FONDEN: Tiene como objetivo brindar apoyo económico para la reparación y reconstrucción de infraestructura dañada por un desastre natural a cargo de los tres órdenes de gobierno (Federal, Estatal y Municipal); para las viviendas afectadas de la población de bajos ingresos sin posibilidades de contar con algún tipo de aseguramiento público o privado y para la restitución de los recursos forestales, áreas naturales protegidas, zonas costeras, ríos, lagunas, etc.

3. Fideicomiso FONDEN Federal: Su finalidad es el otorgamiento de recursos con cargo a su patrimonio para atender las acciones previstas en el Programa FONDEN, así como la contratación de seguros e instrumentos de transferencia de riesgos (bonos catastróficos).

Los fenómenos que pueden permitir la activación del FONDEN son:

- I. Geológicos:
  - a. sismo
  - b. erupción volcánica
  - c. alud
  - d. maremoto
  - e. deslave
  
- II. Hidrometeorológicos:
  - a. sequía atípica
  - b. ciclón
  - c. lluvias extremas
  - d. nevada y granizada
  - e. inundaciones atípicas
  - f. tornado
  
- III. Otros: incendio forestal.

Los recursos del FONDEN son asignados a las entidades federativas (los estados) o a las dependencias y entidades federales únicamente, los gobiernos municipales no pueden acceder por sí mismos a estos beneficios. Uno de los primeros pasos para poder acceder a los recursos del fideicomiso, el Programa FONDEN, o el fondo revolvente FONDEN es la declaratoria de la emergencia. Esta situación es anunciada por la Secretaría de Gobernación en los municipios en que, a solicitud del Gobernador o del Jefe de Gobierno del Distrito Federal, se demuestre la inminencia de una situación “anormal generada por una calamidad devastadora de origen natural”. La solicitud de declaratoria de emergencia deberá ser suscrita por el gobernador o, en ausencia de este, por un funcionario facultado para ello, se deberá indicar claramente la ubicación geográfica de los municipios para los cuales se solicita la declaratoria de emergencia, una descripción del fenómeno que origina la emergencia, extensión aproximada de la zona afectada, la población afectada o que pudiera verse afectada (un estimado), información sobre los daños. También se deberá indicar expresamente que se ha rebasado la capacidad operativa y financiera de los municipios y del estado afectado, además de que se deberá nombrar a una persona que sirva de enlace entre la entidad federativa y el gobierno federal.

Cuando se presente un desastre a causa de un fenómeno natural, la entidad federativa que acuse esta situación deberá solicitar la corroboración de la ocurrencia de dicho fenómeno a la instancia técnica facultada correspondiente. Estas instancias son la Comisión Nacional Forestal (CNF) la Comisión Nacional del Agua (CNA), y el CENAPRED, para los casos de incendios forestales, fenómenos hidrometeorológicos y fenómenos de origen geológico, respectivamente. Esta solicitud deberá hacerse dentro de los 2 días hábiles siguientes a la ocurrencia del fenómeno, excepto en los casos de sequías atípicas, cuyo caso tiene un procedimiento especial.

Apenas ocurrido el fenómeno, el gobernador de la entidad federativa o el funcionario facultado para ello, deberá convocar a las dependencias y entidades federales y locales

competentes para evaluar y cuantificar los daños ocasionados por dicho fenómeno. Se conformará un comité evaluador, el que deberá contar, al menos, con los siguientes integrantes:

I. De parte del Gobierno Federal:

- a) Un representante de la SEGOB
- b) Un representante de la dependencia o entidad federal designado por el titular de la misma.
- c) Un representante de cada dependencia o entidad federativa adscrito a la delegación estatal, gerencial o equivalente.
- d) Si es el caso, un representante de la Unidad de Política y Control Presupuestario (UPCP) de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

II. Por parte del gobierno de la entidad federativa

- a) El Gobernador de la entidad federativa, quien tendrá el carácter de presidente.
- b) Un representante de la dependencia encargada de las finanzas o el presupuesto en las entidades federativas.
- c) Un representante por cada dependencia o entidad estatal competente en cuantificación y evaluación de los daños.
- d) Un representante del Órgano Estatal de Control.

El comité deberá entregar los resultados de su evaluación en un plazo máximo de diez días hábiles desde su instalación, a los representantes de las dependencias y entidades federales coordinadoras del sector afectado, y al representante de la SEGOB. En la misma sesión de entrega de resultados se deberá entregar la documentación que acredite la insuficiencia presupuestaria de la entidad federativa para atender el desastre natural. Los resultados deberán incluir estimados de pérdidas en vivienda, en áreas forestales y en monumentos históricos, así como el monto y porcentaje de la participación solicitada del FONDEN. Se deberá incluir, también, un plan de las actividades a realizar, por parte del Gobierno Federal y de la entidad federativa con el objeto de evitar duplicidad de esfuerzos y recursos.

En el caso de los recursos provenientes del fondo revolvente FONDEN, la solicitud turnada por el Gobernador de la entidad federativa tiene ligeras variantes con la solicitud de recursos para la reparación de daños. La SEGOB podrá constituir el fondo revolvente con recursos del fideicomiso FONDEN o el Programa FONDEN, aunque podrá también solicitar recursos extraordinarios a la SHCP, mismos que deberán regularizar posteriormente contra el Programa FONDEN o el fideicomiso FONDEN.

La solicitud de recursos podrá incluir los gastos de operación y supervisión, pero éstos no podrán ser superiores al 3% del costo total de las acciones u obras de reparación de daño que se espera atender con el FONDEN.

Es posible obtener del FONDEN un anticipo hasta de un 50% del monto de participación solicitada al fondo, si la atención de la emergencia requiriera de una rápida intervención. El

restante 50% se entregará una vez que el trámite de la solicitud de declaratoria de emergencia culmine de manera satisfactoria, y que la entidad federativa compruebe que ha aportado recursos en los porcentajes acordados. En caso de que la solicitud resulte improcedente, el FONDEN exigirá la devolución de los recursos ejercidos por la entidad federativa.

La decisión sobre si los recursos deberán ser proporcionados por el Programa FONDEN o por el patrimonio del fideicomiso FONDEN recae en la Comisión Intersectorial de Gasto Financiero, cuya Secretaría Técnica convocará a una reunión de la Subcomisión de Atención a los Asuntos del FONDEN dentro de los 3 días hábiles siguientes luego de recibir la solicitud de recursos por parte de la SEGOB.

Los recursos del FONDEN son asignados por la SHCP de acuerdo con la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal, y la Ley General de Protección Civil en el proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación correspondiente. Se toman en cuenta lo siguiente:

- El saldo disponible en el fideicomiso FONDEN
- Las recomendaciones de la Coordinación General de Protección Civil de la SEGOB,
- Una evaluación de la suficiencia de montos presupuestarios asignados al FONDEN en ejercicios anteriores, y
- La disponibilidad presupuestaria para el ejercicio que corresponde.

El mecanismo mediante el cual se pone a disposición de la entidad federativa los recursos del FONDEN requiere de la creación de un fideicomiso estatal, el cual recibe las aportaciones del FONDEN y la parte correspondiente de la entidad federativa. Este fideicomiso estatal es un instrumento para transparentar el uso de los recursos asignados a la atención de los damnificados, y estará encargado también de controlar y vigilar el cumplimiento de los programas de obra y los calendarios de aportación de recursos por parte del gobierno de la entidad federativa.

ii) Fondo para Atender a la Población Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC). Este es un programa de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) para asistir a los productores afectados por fenómenos climatológicos extremos. En este programa, se reconoce como fenómenos perturbadores a las sequías atípicas e impredecibles, las heladas atípicas en sus diferentes formas, heladas de advección, heladas de radiación, heladas mixtas, heladas blancas, heladas negras, granizadas, nevadas, lluvias torrenciales, inundaciones significativas, tornados y ciclones.

El objetivo de este programa es “apoyar a los productores rurales de bajos ingresos que no cuentan con algún tipo de aseguramiento público o privado, que realicen preponderantemente actividades agrícolas de temporal, pecuarias, acuícola y pesqueras afectados por contingencias climatológicas, a fin de atender los efectos negativos causados y reintegrarlos a la actividad productiva mediante la compensación parcial de la pérdida o la generación de fuentes transitorias de ingresos; así como inducir a los productores agropecuarios a participar en la cultura del aseguramiento”.

Para ser beneficiado por este programa, el gobierno de la entidad federativa debe vigilar que se cumplan con las características establecidas en las reglas de operación, y que se ubiquen en los municipios incluidos en la declaratoria de contingencia emitida por la SAGARPA, o bien por la declaratoria de desastre natural emitida por la SEGOB. Para dar mayor transparencia al apoyo a los productores rurales, el gobierno de la entidad federativa deberá publicar en la Gaceta Oficial o su equivalente, y en los medios de comunicación masivos, un resumen de los daños, el grado de afectación, y los productores afectados; una vez concluida la aplicación del Programa, se deberá publicar la lista de los beneficiarios, los montos y tipos de apoyos otorgados.

La SAGARPA podrá aplicar sanciones a los gobiernos estatales cuando estos no acepten la realización de auditorías técnicas o visitas de supervisión e inspección solicitadas por SAGARPA o la SEP, cuando no se aplican los recursos para los fines aprobados, o cuando se incumpla cualquier disposición u obligación establecida en las Reglas de Operación.

El procedimiento para acceder a los recursos del programa es el siguiente:

1. Solicitar siguiendo el procedimiento adecuado, una declaratoria de Contingencia Climatológica o una declaratoria de Desastre Natural. Las sequías y heladas, dado que sólo afectan al sector agrícola y pecuario, merecerán una declaratoria de Contingencia Climatológica emitida por la SAGARPA, mientras que en caso de granizadas, nevadas, lluvias torrenciales, inundaciones significativas, tornados y ciclones (que afectan severamente diversos sectores) deberá solicitarse la declaratoria de Desastre Natural de parte de la SEGOB, siguiendo lo establecido en las Reglas de Operación del FONDEN.

2. Se instalará un comité Agropecuario Estatal de Evaluación de Daños, el cual deberá elaborar un diagnóstico de daños en un plazo no mayor a 9 días hábiles luego de su instalación. Con base en este diagnóstico se elaborará un Plan de Acciones y Obras.

3. El Gobernador del Estado solicitará mediante oficio al titular de la SAGARPA el apoyo del programa, para lo cual anexará el diagnóstico de daños elaborado por el comité estatal. La documentación deberá entregarse en un plazo máximo de 9 días luego de emitida la correspondiente declaratoria de contingencia climatológica o desastre natural, a la SAGARPA o a la SEGOB, según corresponda. El Comité Técnico Nacional del Programa (CTNP) evaluará la solicitud y emitirá un dictamen cuyo resultado puede ser la aprobación, pedido de modificaciones, o rechazo. Este dictamen debe expedirse en un plazo no mayor de 7 días hábiles luego de recibida la solicitud.

4. A la aprobación del CTNP del Plan de Acciones y Obras que incluye el compromiso de participación de recursos estatales y del Gobierno Federal a través de la SAGARPA, se firmará un convenio de Coordinación entre ambas, donde se establecerá el compromiso Estatal para operar el Programa de acuerdo con sus Reglas de Operación. En caso de que se requiriera recursos de manera inmediata, el gobierno estatal podrá solicitar un anticipo de hasta el 30% del monto estimado de las acciones requeridas; la solicitud la deberá remitir el oficio con la correspondiente solicitud al titular de la SAGARPA. El convenio deberá incluir los datos de las cuentas y subcuentas que el gobierno estatal destine para hacer uso de los recursos transferidos, y se deberá implementar sistemas de control y transparencia de los mismos.

5. El Gobierno del Estado, una vez recibidos los recursos, será el encargado de ejecutar las acciones con estricto apego a lo dispuesto en el Plan de Acciones y Obras aprobado. El Gobierno estatal se obliga a iniciar el pago de los apoyos en un plazo máximo de 30 días hábiles posteriores a la declaratoria de Contingencia emitida por la SAGARPA.

Con el objeto de llevar un control sobre la efectividad de los apoyos brindados, el Programa define los siguientes indicadores:

NOMBRE DEL INDICADOR	FORMULA	UNIDAD DE MEDIDA
1. Apoyo Directo al Productor agrícola	Hectáreas apoyadas/Hectáreas siniestradas	Hectáreas
2. Apoyo directo al Productor Pecuario	U.A. apoyadas/U.A. afectadas	U.A. (Unidad Animal)
3. Apoyo directo al productor acuícola	Hectáreas apoyadas/Hectáreas siniestradas	Hectáreas
4. Apoyo directo al Producto Pesquero	Embarcaciones apoyadas/Embarcaciones afectadas	Embarcaciones
5. Apoyo Directo por Jornales	Jornales otorgados/Jornales requeridos	Jornales
6. Apoyos por aseguramiento Agrícola	Productores agrícolas asegurados/ Productores agrícolas siniestrados	Productores

**g) Prevención y mitigación.**

En el 2001 se elaboró el Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006 en el que se plantea la necesidad de desarrollar proyectos específicos orientados a reducir la vulnerabilidad física. Los proyectos que comprende este programa son enumerados en el Anexo 5. El programa se elaboró considerando que habría un financiamiento por parte del Banco Mundial, cosa que no ocurrió. Ello obligó a desarrollar los proyectos con recursos propios lo que se viene realizando con lentitud. En lo que se refiere a los proyectos de reducción de riesgos geológicos, de los 32 proyectos sólo se ha dado continuidad al proyecto RG-2 Reforzamiento y Modernización de la Instrumentación Sísmica, Creación de la Red Sísmica Mexicana, en conjunto con la UNAM, y al RG-7 Reducción de la Vulnerabilidad de Infraestructura Pública y Privada de Educación en México. Otros proyectos como el RG-3 Estudios de Microzonificación Sísmica en Áreas Urbanas, el RG-5 Requisitos de Seguridad Estructural y Normas de Diseño para las Construcciones Mexicanas, y el RG-12 Capacitación para el Incremento de la Seguridad de la Autoconstrucción se han venido desarrollando internamente en el CENAPRED sin continuidad y con muchas dificultades, por lo que a la fecha no es posible contar con un producto emanado de los mismos.

Tal como se mencionó, los hospitales son instalaciones estratégicas principalmente para la atención de la emergencia en caso de desastres. Uno de los aspectos importantes a tener en cuenta para otorgar a un hospital la certificación de "Hospital Seguro" es su seguridad estructural y no estructural, lo que debe incluir una evaluación cualitativa de la vulnerabilidad no estructural y la formulación de una estrategia que conduzca a reducir dicha vulnerabilidad. Si bien es razonable



solicitar esto, es conveniente ampliarlo a los componentes estructurales, es decir, se debe incluir una estimación de la vulnerabilidad o riesgo estructural.

El Plan Nacional de Protección Civil contempla una serie de acciones encaminadas a lograr una concientización de la prevención como la manera más eficaz de disminuir el impacto negativo de los desastres naturales. El plan reconoce la responsabilidad de los gobiernos locales en el ordenamiento y cumplimiento de los planes locales de desarrollo urbano y regulaciones locales de uso de suelo, por lo que se promueve la creación de reglamentos de construcción que establezcan niveles de seguridad más estrictos. De manera específica, las líneas de acción trazadas por el plan son las siguientes:

1. Promover una reestructuración o adecuación de los planes municipales de desarrollo urbano de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos.
2. Promover la realización de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales municipales y estatales.
3. Revisar y poner en marcha programas de protección civil de presas de alto riesgo.
4. Elaborar un patrón de empresas privadas que manejan materiales peligrosos.
5. Impulsar el Sistema Nacional de Emergencia en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos.
6. Gestionar los recursos necesarios para la elaboración de guías de respuesta en emergencias ocasionadas por materiales peligrosos.
7. Promover y crear sistemas de información y teléfonos para que la población pueda consultar o reportar emergencias.
8. Mantener una base de datos de calamidades.

El plan también establece líneas de acción para inculcar en la población una cultura de autoprotección.

i) Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN). Este es un fondo cuyo objetivo es proporcionar recursos a las poblaciones para realizar acciones y crear mecanismos tendientes a reducir riesgos y evitar o disminuir los efectos del impacto destructivo de los fenómenos. Las acciones preventivas son las siguientes:

- Acciones orientadas a identificar el (los) riesgo (s)
- Acciones orientadas a mitigar o reducir el (los) riesgo (s)
- Acciones que fomentan la cultura de la prevención y la autoprotección ante situaciones de riesgo.

Los recursos pueden ser solicitados por entidades federativas o por dependencias o entidades federales únicamente. En el caso de las primeras, éstas deberán aportar el 30% del costo total del proyecto y el Gobierno Federal por medio del fondo aportará el restante 70%. En el caso de dependencias o entidades federales, éstas deberán aportar el 50% del costo del proyecto, y el FOPREDEN el restante 50%, siempre sujeto a la disponibilidad de recursos.

Para acceder a los recursos del fondo se deben seguir los siguientes pasos:

1. Solicitar por escrito los recursos entre los meses de enero a marzo. Sólo se acepta una solicitud por entidad federal o federativa. La solicitud deberá ser suscrita por el Gobernador de la entidad federativa o por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal; en el caso de dependencias o entidades federales, la solicitud deberá ser firmada por el titular. La solicitud deberá ir acompañada del Atlas de Riesgo local o municipal.
2. Documentar la situación, utilización y destino de los recursos de sus presupuestos normales en materia de acciones preventivas vinculadas a la protección civil.
3. Presentar una justificación de las acciones para las cuales se solicitan los recursos. Esto debe ir acompañado del soporte técnico necesario.
4. Manifestar por escrito el compromiso de cubrir el porcentaje de participación establecido en las Reglas de Operación del fondo.

Si la solicitud es admitida, la Coordinación General de Protección Civil (CGPC) de la Secretaría de Gobernación remitirá el expediente al Comité Técnico Científico con el objeto de que este evalúe la procedencia de la solicitud verificando que el objetivo del proyecto conduzca a acciones preventivas. El dictamen de este comité deberá ser enviado al Consejo de Evaluación a más tardar el último día de abril. La solicitud puede ser rechazada (en su caso la CGPC comunicará al solicitante las razones de ello), o ser aprobada, en cuyo caso se comunicará el monto de los recursos solicitados a la SHCP con el objeto de que determine la viabilidad presupuestaria para atender a estos requerimientos.

El Comité Técnico Científico estará integrado por el Director General del CENAPRED, el Director de Investigaciones del CENAPRED, el Director de Instrumentación y Cómputo del CENAPRED y un representante de la CGPC. También podrán integrar el comité representantes de la Comisión Nacional del Agua (CNA) y de la SEDESOL, representantes de los Comités Científicos Asesores de la SEGOB y otras personas a criterio del Comité, aunque sin derecho a voto.

El Consejo Evaluador estará integrado por el Titular de la CGPC (presidente), el Director General del CENAPRED y el Director General de Protección Civil. También participan en este consejo, aunque sin derecho a voto, representantes de la SEDESOL, de la SEMARNAT, de la CNA, de la Unidad de Política y Control Presupuestario de la SHCP, de la Función Pública y del Órgano Interno de Control y de la Unidad de Asuntos Jurídicos de la SEGOB.

Una vez que la SHCP se pronuncie sobre la disponibilidad de los recursos sobre todas las solicitudes aprobadas, la H. Cámara de Diputados solicitará a dicha Secretaría la asignación de los recursos respectivos de los proyectos que hayan calificado como viables. Entonces, la CGPC notificará a los solicitantes los resultados de la evaluación y los montos asignados al desarrollo de los proyectos presentados, dentro de los 5 días siguientes a la fecha en que el Consejo los aprobara. En un plazo de 10 días hábiles, la instancia autorizada deberá manifestar la aceptación del apoyo aprobado; la omisión se interpretará como una negativa.

Los recursos aprobados podrán ser ejercidos de manera directa por las entidades y dependencias federales mediante una ampliación presupuestal de las mismas. En el caso de entidades federativas, los recursos se otorgarán por ampliación presupuestal a la SEGOB a favor

de la CGPC, para que esta la canalice como subsidios. La entidad beneficiada deberá rendir informes trimestrales sobre el avance físico y financiero por obra o acción, y deberán implementar mecanismos de control y verificación del buen uso de los recursos.

ii) Fideicomiso Preventivo (FIPREDEN). Es un fideicomiso cuyo objetivo es proporcionar recursos para acciones preventivas no programadas, es decir, aquellas obras públicas y adquisiciones cuya ejecución no fue posible prever dentro de los programas operativos anuales debido a que la necesidad y urgencia de su realización surgió posteriormente, cuya atención rebasa los recursos económicos disponibles y que no haya ocurrido el referido desastre natural.

Los recursos los pueden solicitar las entidades federativas o las dependencias o entidades federales, dentro de los 20 días hábiles siguientes a la fecha en que se tenga conocimiento del hecho motivo de la misma. La solicitud deberá contener un dictamen técnico indicando que la ejecución de la obra o la adquisición solicitada son de carácter preventivo no programado, necesario y urgente. Deberá también incluirse una opinión presupuestal por parte de la unidad administrativa competente de la SHCP, una justificación en la que conste la no objeción del órgano de control de la dependencia o su equivalente en la entidad federativa y en la que se expongan las razones por las que resulta necesario acceder a los recursos del fideicomiso, así como una descripción de las acciones preventivas no programadas que se quieren realizar, debidamente calendarizados (el proyecto deberá ejecutarse en un plazo no mayor a 6 meses). Debe incluirse el compromiso formal de la entidad federativa de aportar el equivalente al 50% del costo total del proyecto.

Se integrará un Comité de Evaluación Preventiva, el cual determinará si las acciones planeadas constituyen efectivamente acciones preventivas, necesarias y urgentes. Este comité estará integrado por el secretario del ramo (presidente), el titular de la CGPC (vicepresidente), el titular del CENAPRED y un representante de la Unidad de Política Presupuestal de la SHCP. Además, se invitará al comité (con voz pero si derecho a voto) a un representante de la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo, un representante de la Unidad de Asuntos Jurídicos y otras personas cuya opinión, a juicio de los miembros del comité, sea necesario tener en consideración. El Comité podrá determinar disminuir los porcentajes de participación de la entidad federativa, previa solicitud por escrito.

En el caso de que la solicitud de sea aprobada, la SHCP girará las instrucciones necesarias al fiduciario del FIPREDEN. El fiduciario se encargará entonces de dar cabal cumplimiento a las resoluciones e instrucciones emanadas del Comité. Las acciones preventivas no programadas aprobadas serán responsabilidad de las dependencias o entidades federales o entidades federativas.

En los estudios de riesgo y de las medidas de prevención participan, además del CENAPRED, diversas instituciones académicas del país, particularmente los Institutos de Geofísica, Ingeniería, Geología y Geografía de la UNAM y el Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Colima. El monitoreo de los fenómenos naturales particularmente destructivos es una tarea esencial para la prevención de desastres. Destaca en este campo la labor del Servicio Sismológico de la UNAM y del Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua.

## **h) Instancias y metodologías de evaluación de pérdidas por desastres**

El CENAPRED es la institución encargada de llevar un registro del impacto socioeconómico de los desastres que han afectado al territorio mexicano. Mucha de esta información no es publicada, sin embargo este centro edita con regularidad ejemplares con resultados del estudio de impacto socioeconómico de los desastres por año o por período. Actualmente se encuentran disponibles en la página de Internet del CENAPRED los siguientes ejemplares:

- Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en la República Mexicana en el Período 1980-1999.
- Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en la República Mexicana en el año 2000.
- Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en la República Mexicana en el año 2001.
- Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en la República Mexicana en el año 2002.
- Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en la República Mexicana en el año 2003.

En estos documentos se hace una evaluación de los costos directos e indirectos de los daños causados por fenómenos naturales desastrosos, tanto a nivel general como particular por fenómeno. Se discute la participación del gobierno federal en la reparación de estos daños, básicamente por intermedio del FONDEN. En algunos casos se establece claramente los montos aportados por el gobierno federal y por los gobiernos estatales, pero en ningún caso se hace referencia a la intervención de financiamiento privado nacional o proveniente del exterior. Tampoco se evalúa la participación y desempeño del Sistema Nacional de Protección Civil ni de las correspondientes unidades estatales o municipales, ni de las demás instituciones participantes en el sistema, por lo tanto la lectura de estos documentos no permite establecer flaquezas ni fortalezas del sistema.

El Instituto de Ingeniería ha sido pionero a nivel mundial en el desarrollo de metodologías para la evaluación del riesgo sísmico. La empresa privada ERN Ingenieros Consultores se ha dedicado igualmente al perfeccionamiento de este tipo de sistemas y actualmente además de contar con sistemas expertos para la evaluación de riesgos sísmicos está desarrollando actualmente un sistema experto para la evaluación de riesgos hidrometeorológicos totalmente pionero en su campo.

## **2. Información disponible sobre acciones post-desastre**

### **a) Atención de la emergencia**

Toda la organización del Sistema Nacional de Protección Civil SINAPROC y de las respectivas unidades estatales y municipales de protección civil está diseñada para lograr una rápida y eficiente respuesta en caso de un evento de grandes consecuencias. De acuerdo con este

funcionamiento, la respuesta primaria viene de las unidades municipales de protección civil, las que, por su proximidad, son las que atienden las emergencias de la población durante o inmediatamente después de ocurrido el desastre. De acuerdo con los procedimientos establecidos, las autoridades municipales emiten un comunicado al gobernador indicando la situación, e inmediatamente se constituye un comité que evalúa la situación indicando la necesidad de recursos para atender la emergencia. De acuerdo con esto, las autoridades municipales y estatales determinan hacer la solicitud al gobierno federal para que permita el flujo de recursos provenientes del Fondo Revolvente FONDEN, previa declaratoria de la emergencia. La comunicación entre las unidades estatales y municipales con el Sistema Nacional de Protección Civil debe ser permanente y detallada a través del Centro Nacional de Comunicaciones de la Dirección General de Protección Civil.

Independientemente de la evaluación que realizan los comités designados por las unidades municipales o estatales, diversas dependencias federales realizan evaluaciones de daño en bienes a su cargo, entre las que se encuentran:

- La Secretaría de la Defensa Nacional SEDENA
- La Secretaría de Marina (SEMAR)
- Secretaría de Energía (SENER)
- Secretaría de Economía (SE)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)
- Secretaría de la Función Pública (SFP)
- Secretaría de Educación Pública (SEP)
- Secretaría de Salud (SSA)
- Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS)
- Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE)
- Cruz Roja Mexicana
- Petróleos Mexicana (PEMEX)
- Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Comisión Nacional del Agua (CNA)

La coordinación de las acciones de atención a la emergencia es responsabilidad de los gobiernos estatales, municipales, del Distrito Federal y delegacionales, los que deben establecer un Centro Estatal o Municipal de Operaciones que integre a los representantes de las entidades y dependencias públicas, grupos voluntarios, medios masivos de comunicación y de organismos especializados en atención de emergencia designados previamente por el Consejo Estatal o Municipal de Protección Civil. Entre sus funciones está el informar de manera oportuna si su capacidad de atención es rebasada por la situación de desastre, y solicitar así la declaratoria de emergencia o desastre ante la SEGOB para tener acceso a recursos provenientes del FONDEN.

En esta etapa de la atención de la emergencia, muchas dependencias tienen una tarea, no siempre definida con suficiente claridad:

- La SRE apoya la coordinación de solicitudes y ofrecimientos de ayuda proveniente del exterior.
- La SHCP apoya el registro y tramitación aduanal de equipos, instrumentos y demás ayuda material que ingrese al país con fines de auxilio, y da prioridad a las solicitudes de la SEGOB para disponer de recursos del FONDEN.
- La SEDENA apoya a los sistemas estatales o municipales de protección civil en la coordinación de auxilio a las personas afectadas, en las tareas de transporte y evacuación preventiva de la población expuesta, en la administración y aprovisionamiento de los refugios temporales; las acciones realizadas por la SEDENA son reportadas a los sistemas locales de protección civil, informando siempre de la situación prevaleciente con el objeto de apoyar la toma de decisiones.
- La SEMAR tiene casi las mismas obligaciones que la SEDENA.
- La SSP, además de apoyar en el transporte y evacuación preventiva e la población, mantiene resguardo sobre las zonas de alertamiento y evacuadas para garantizar la seguridad de las personas y sus bienes.
- La SENER, además de brindar auxilio a las dependencias a su cargo, pone a disposición de los sistemas estatales o municipales de protección civil recursos disponibles para la atención de la emergencia, así como brigadas y grupos de voluntarios. En esta misma situación se encuentran la SE, la SAGARPA, la SEMARNAT, la SCT, la SEDESOL, la SFP, la Procuraduría General de la República PGR y la CFE.
- La SSA coordina las acciones de atención médica a través del Comité Estatal de Respuesta Rápida, y proporciona asesoría técnica o envío de personal e insumos para la atención.
- El IMSS participa activamente en las acciones de auxilio con las dependencias y entidades que intervienen durante una emergencia. Pone a disposición de los sistemas estatales y municipales de protección civil los recursos con los que cuenta para la atención en situaciones de emergencia.
- La Distribuidora CONASUPO, S.A. es la encargada del abasto de la población afectada así como de los refugios temporales.
- El Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia DIF apoya en la operación de los refugios temporales. Pone en operación el sistema de cooperación Red DIF 33 (sistema temporal de atención eficaz en situaciones de emergencia que suma las experiencias de los Sistemas Nacional, Estatal y Municipales DIF, para atender integralmente a la población vulnerable damnificada en los refugios temporales y comunidades afectadas con los servicios que proporciona el sistema DIF.

Las tareas de búsqueda, salvamento y asistencia son coordinadas por la SEGOB y por los gobiernos locales y/o municipales. Son estos últimos los encargados de organizar y coordinar la integración y participación de brigadas de atención médica y la instalación de puestos de socorro, así como de proporcionar los recursos humanos y materiales necesarios para atender las acciones de búsqueda, rescate y salvamento. En esta tarea participan activamente la SEDENA, la SEMAR, la SENER, la SAGARPA, la SCT, la SEDESOL, la SEMARNAT, la SEP, la PGR, la CNA, la

CFE, PEMEX y la Cruz Roja Mexicana. La SSA participa en coordinación con los respectivos sistemas estatales y municipales de salud en la organización y coordinación de brigadas para proporcionar atención médica en módulos comunitarios y realizar la vigilancia epidemiológica correspondiente, al igual que lo hace el IMSS y el ISSSTE. La CNA, además de proporcionar personal para tareas de búsqueda, rescate y salvamento, integra un grupo de respuesta inmediata para atender y reforzar operativos de emergencia hidrometeorológica, subacuática, sanitaria y en desastres y accidentes, mediante una fuerza especial de tarea debidamente entrenada y capacitada en operativos terrestres, subacuáticos y de radiocomunicación.

De acuerdo con la legislación vigente, es responsabilidad de las unidades estatales y municipales de Protección Civil el mantener un directorio de los albergues y refugios temporales a donde puede acudir la población en caso de un desastre natural. La página de Internet de la Dirección General de Protección Civil, dependencia de la SEGOB, tiene un documento donde se encuentran los teléfonos y correos electrónicos de los encargados de las unidades estatales de protección civil. Se tienen en total 59 direcciones electrónicas de los 32 unidades estatales de protección civil correspondientes a los 32 estados de la república, de los cuales 11 son direcciones descontinuadas o que tienen un error de sintaxis.

De la información disponible en Internet, se pudo encontrar que sólo la unidad de protección civil del Distrito Federal mantiene en su página de Internet un directorio completo de los refugios, indicando nombre del local, dirección, teléfono, nombre del responsable con sus teléfonos y fax, etc. Otras unidades estatales tienen directorios sin tanta información, aunque con la suficiente para que la población pueda ubicarlas y planear su evacuación. Estas unidades son las de Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Guerrero (sólo en el municipio de Acapulco) e Hidalgo.

## **b) Rehabilitación**

Uno de los más recientes fenómenos hidrometeorológicos causante de graves inundaciones en la región del sureste mexicano, particularmente Chiapas, Oaxaca y Veracruz es el huracán Stan. A continuación se presenta un seguimiento de las principales acciones del sistema de protección civil orientados a la rehabilitación de esta zona afectada.

La SEGOB emitió un comunicado el **3 de octubre** de este año, alertando de la presencia de lluvias intensidad relacionadas con la depresión tropical Otis en la península de Baja California, y con la tormenta tropical Stan en el sureste mexicano. La advertencia indicaba que se presentarían lluvias muy intensas en “norte y centro de Quintana Roo, norte y occidente de Yucatán, centro y occidente de Campeche, norte y occidente de Tabasco y el noroeste, centro-oriental y sierras del sur de Chiapas”. El 8 de octubre la SEGOB emite una Declaratoria de Emergencia para 29 municipios de Chiapas (Tonalá, Arriaga, Suchiate, Metapa de Domínguez, Unión Juárez, Frontera Hidalgo, Cacahoatan, Tuxtla Chico, El Porvenir, Siltepec, Mazapa de Madero, Bella Vista, Benemérito de las Américas, La Grandeza, Bejucal de Ocampo, Amatenango de la Frontera, Frontera Comalapa, La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villacorzo, Villaflores, Suchiapa, Chiapa de Corzo, Montecristo de Guerrero, La Libertad, Catazajá, Chicomuselo, Cintalapa y San Cristóbal), 37 municipio de Oaxaca (Santiago Nacaltepec, Chiquihuitlán de Benito Juárez, Santa Ana Cuauhtémoc, San Lucas Zoquiapam, Pluma Hidalgo, Santiago Xanica,

Candelaria Loxicha, Putla Villa de Guerrero, Mártires de Tacubaya y San Agustín Chayuco, Santa María Cortijo, San Pedro Atoyac, San Pedro Jicayán, San Sebastián Ixcapa, Santiago Ixtayutla y Santiago Tetepec, San Juan Lachao, San Esteban Atlatlahuca, Natividad, Santo Domingo Tepuxtepec, Santiago Choapam, Mixistlán de la Reforma y Santiago Zacatepec, San Miguel Quetzaltepec, San Juan Evangelista Analco, Villa Talea de Castro, San Juan Cotzocon, San Juan Ozolotepec, San Francisco Ozolotepec, Santa María Ozolotepec, Santa Cruz Amilpas, San Mateo Río Hondo, San Marcial Ozolotepec, Santiago Tlazoyaltepec, San Juan Bautista Atlatlahuca, San Lorenzo Cacaotepec y San Juan), municipio en Hidalgo (Tulancingo de Bravo, Acatlán, Xochiatipan, Nicolás Flores, Huasca de Ocampo, Metzquititlán, El Arenal, Eloxochitlán, Acaxochitlán, San Agustín Metzquititlán, Mineral de la Reforma, Huehuetla, Pisaflores y Atotonilco el Grande)m y 5 municipio en el Estado de Veracruz (Temapache, Texcatepec, Tihuatlán, Coatzintla y Villa Aldama). Con estas declaratorias se permitió el uso de recursos del FONDEN para atender a la emergencia.

La Comisión Nacional del Agua CNA emitió un comunicado de prensa el 6 de octubre en el que indica la situación de sus brigadas en las zonas afectadas. Además de contribuir en la asistencia y evacuación de la población, se da cuenta de los recursos materiales destinados a rehabilitar el suministro normal de agua potable. Con estas acciones se logró abastecer de agua potable a los albergues temporales aunque no de manera óptima. El domingo 9 de octubre todavía era una prioridad la búsqueda, rescate y salvamento de personas, por lo que la reconstrucción y el restablecimiento de agua potable no habían mostrado avances significativos. Al 10 de octubre la CNA no había emitido comunicado alguno.

En materia de atención médica, se han movilizado brigadas de los estados de Jalisco, Guanajuato, Tabasco, Campeche, Yucatán, Nuevo León y el Distrito Federal se sumaron a las acciones de vigilancia epidemiológica y protección contra riesgos sanitarios. Por su parte, la Secretaría de Salud dispuso en la zona de una fuerza de tarea de tres mil trabajadores de salud, ubicados en más de 200 unidades médicas y 300 elementos que conforman 49 brigadas. Esta secretaría informó el 5 de octubre que se han identificado cinco unidades de salud con daños, tres de ellas del IMSS y dos de la Secretaría de Salud, así como una unidad administrativa y un almacén. El 8 de octubre la misma secretaría anunció que hasta esa fecha no se había registrado brote epidemiológico de ningún tipo, y que continuaban personal médico atendiendo a la población en los 180 albergues temporales. La misma situación se mantuvo hasta el 10 de octubre. No obstante este despliegue de recursos, la demanda de asistencia médica no ha sido satisfecha en muchos municipios de Chiapas, en gran medida debido a que las vías de acceso han sido afectadas por derrumbes o inundaciones.

En ese sentido, existe la impresión, en parte de la población chiapaneca, de que en esta ocasión el plan DN-IIIE había fracasado (apreciaciones aparecidas en diarios locales). La SEDENA no emitió ningún comunicado al respecto, sin embargo diversas versiones periodísticas manifiestan que las acciones de atención a la población se llevaron a cabo sin ninguna coordinación, lo que le restó eficiencia y no permitió que la ayuda llegara a todos los municipios afectados. La Secretaría de Marina SEMAR instaló un puente aéreo en Chiapas y dispuso de 3 helicópteros para auxiliar a la población afectada, los que se sumaron a los 9 helicópteros operados por la CNA y la CFE cuyas principales tareas fueron el restablecimiento de los servicios y el suministro de víveres en zonas de difícil acceso y a otros 32 helicópteros operando en la zona. Asimismo, la SEMAR instrumentó un puente marítimo empleando los buques Usumacinta,



Zapoteco y Manzanillo, operando desde los puertos de Salina Cruz, Oaxaca y Puerto Madero, Chiapas. El buque Zapoteco zarpó del puerto de Acapulco el 9 de octubre llevando 225 toneladas de víveres y agua potable aportados por la población, además de 24 toneladas de medicamentos donadas por la República de Cuba. El 9 de octubre la SEGOB informó que la principal actividad del Centro de Mando Coordinado encabezado por el Secretario de Gobernación era la transportación de víveres y agua a las zonas de difícil acceso. Así también, informó que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT manifestó haber restablecido algunos de los caminos en Chiapas, rehabilitando puentes, pero que la principal vía de acceso seguía siendo la aérea.

La SEDESOL informó el 9 de octubre que continuaba repartiendo despensas y supervisando el buen funcionamiento de los 540 albergues de la región. Para esa fecha ya se encontraba en marcha el censo de personas que perdieron su vivienda para que fueran atendidas con recursos federales.

Los programas de rehabilitación y de apoyo financiero a las personas afectadas por estas inundaciones estaban al 10 de octubre en una etapa incipiente. En general, la respuesta del Sistema Nacional de Protección Civil fue lenta y poco eficiente, en alguna medida debido a la severidad del fenómeno que no permitió el acceso a la zona en varios días, aunque también se puede responsabilizar de esto a la gran complejidad del sistema y lo difícil que resulta coordinar a tantas instituciones.

La reconstrucción y reparación de los daños causados al sector ganadero y agricultor es apoyado por el Fondo para Atender a la Población Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC). Las reglas de operación de este fondo establecen criterios para determinar quienes pueden ser considerados productores rurales de bajos ingresos, de acuerdo con la naturaleza de su actividad productiva y el tamaño de la misma. El tamaño de la actividad productiva en el caso de productores pecuarios está medido en Unidad Animal, cuyas equivalencias son las siguientes:

<b>Cabezas de Ganado</b>	<b>Unidad Animal</b>
1 Bovino	1
1 Equino	1
5 Ovinos	1
5 Caprinos	1
3 Porcinos	1
100 Aves	1
5 Colmenas	1

Los recursos de este fondo son complementarios a la participación del gobierno de la entidad federativa donde se localizan los daños. Las Reglas de Operación indican que la

participación del gobierno federal será del 70% mientras que la del gobierno estatal será del 30%, y los montos máximos de apoyo son los presentados en el Anexo 6.

El Programa de Empleo Temporal (PET) es un programa de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), directamente a cargo de la Dirección General de Desarrollo Social y Humano, cuyo objetivo es “generar oportunidades de ingreso en el medio rural con acciones dirigidas al desarrollo de capital humano de la población que vive en pobreza extrema, así como al desarrollo de infraestructura social, productiva y preservación del medio ambiente”. Además, “mejorar las alternativas de inserción en el mercado laboral de las familias que habitan en el medio rural mediante acciones intensivas de mano de obra, que generen beneficios de corto, mediano y largo plazo.”

Este programa, que tiene sus propias reglas de operación, complementa el apoyo del FONDEN generando empleos temporales en los municipios afectados por un desastre natural. La población a la que va dirigida este programa es la población rural en pobreza extrema, mayor de 16 años que esté dispuesto a participar en el programa, pudiendo ser productores rurales, jornaleros con o sin tierra, y hombres y mujeres que habiten las áreas rurales de las regiones establecidas. De acuerdo a las reglas de operación de este programa, “El monto del apoyo por jornal o su unidad equivalente se actualizará anualmente, y asciende al 99% del salario mínimo diario de la zona "C" o su equivalente, aplicándose en entero. Cuando la fracción resultante sea superior a las 49 centésimas, aplicará el entero superior.

- Del total de los recursos canalizados al PET, sin incluir los del PET Inmediato, se destinará como mínimo 70%, en promedio, a jornales y el 30% restante para el pago de materiales, herramientas y arrendamiento de maquinaria y equipo. Dentro de este último rubro, se podrán considerar los gastos indirectos para la operación, supervisión, coordinación, difusión, evaluación externa, los cuales podrán ascender hasta el 7% a nivel central para la SEDESOL, la SAGARPA, la SEMARNAT y la SCT.
- Se destinará al menos 70% de los recursos totales del PET Normal, a obras y/o acciones productivas, preservación del medio ambiente y de beneficio comunitario. El resto de los recursos se canalizará preferentemente a obras y/o acciones de beneficio familiar, y adicionalmente a otro tipo de infraestructura social básica.
- Del total de recursos asignados al PET, las dependencias podrán concentrar una reserva inmediata de hasta el 20%, para la atención en zonas rurales exclusivamente que demanden la inmediata y/o prioritaria aplicación de recursos.”

El salario mínimo diario en las distintas zonas y actividades productivas, vigentes durante el 2004, se muestra al final del documento en el Anexo 7.

Aunque no se ha encontrado un documento específico sobre la asignación de prioridades en las tareas de rehabilitación, es claro que la política del Estado favorece la reparación y vuelta a la normalidad de las actividades productivas de la población afectada. En ese sentido, la reparación de los caminos y el restablecimiento de los servicios básicos son prioritarios, así como la rápida implementación del PET para dotar a la población de un ingreso a la brevedad.

### c) **Reconstrucción**

Tal como se mencionó anteriormente, una vez ocurrido un desastre se constituye un comité de evaluación de la situación con la finalidad de determinar las dimensiones del impacto de dicho fenómeno y la necesidad de recursos para atender la emergencia y posteriormente iniciar la reconstrucción y la vuelta a la normalidad. El informe de este comité es fundamental y debe ser integrado a la solicitud que eventualmente haga el gobernador del Estado afectado a la SEGOB para que emita la declaratoria de emergencia o desastre, y tener entonces acceso a los recursos del FONDEN.

Independientemente de ello, cada dependencia del gobierno federal hace una evaluación propia del impacto del fenómeno en los bienes del sector a su cargo. Con toda esta información, la SEGOB y la unidad estatal o municipal de protección civil determinan el monto total que se requiere para la reconstrucción, cantidad que es turnada a la SHCP para que, en función de la disponibilidad de recursos del FONDEN, autorice la transferencia de recursos a la entidad solicitante. Una de las tareas de la SHCP es la resolución expedita de estas solicitudes. En materia de viviendas, la SEDESOL es la responsable de instalar mesas de atención social, en donde se registran las familias que han sufrido daños a sus viviendas, indicando la ubicación de estas y una descripción de los daños. Posteriormente, personal de la SEDESOL realiza una verificación de los datos proporcionados por los propietarios y se levanta una cédula de información, la que posteriormente es usada para elaborar un padrón de beneficiarios. Todas estas tareas se realizan con apoyo de personal del ejército mexicano y dentro de las actividades del plan DN-III-E.

Todos los programas de ayuda para la reconstrucción indican, al menos en sus reglas de operación, que la reconstrucción debe incluir medidas de mitigación y reducción de la vulnerabilidad. Es el caso específico del FONDEN, que destina montos específicos para reconstrucción y reubicación de viviendas; sin embargo, esto no está claramente establecido, y esta condición toma el carácter de una recomendación y no de un imperativo. Por otro lado, los montos asignados a la reconstrucción de viviendas no son suficientemente altos porque están destinados a la autoconstrucción, lo que probablemente conduzca a construcciones con los mismos vicios constructivos y deficiencias técnicas que las originales. El Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres contempla el desarrollo de un proyecto denominado “Capacitación para el incremento de la seguridad de las autoconstrucción”, cuyo ejecutor es (o debería ser) el Colegio de Ingenieros Civiles de México CMIC con apoyo en información de la Cámara de Organizaciones Patronales COP. El objetivo del proyecto es aumentar la seguridad de la autoconstrucción difundiendo material impreso, videos y dictando curso sobre la manera de mejorar la calidad de la autoconstrucción; no obstante el carácter de Muy Alta Prioridad del proyecto dentro del programa, este no ha sido implementado, por lo que la SEDESOL no ha puesto en marcha este programa de capacitación masiva, y a la fecha cuenta con sólo con un folleto denominado “Guía de Construcción para Prototipo de Vivienda Urbana con Baño”, elaborado en 1998. Es conveniente aclarar que la SEDESOL es la encargada de hacer llegar a la población los paquetes de ayuda para reparación de daños y reconstrucción de viviendas, los que son adquiridos con recursos provenientes del FONDEN y con aportaciones de los gobiernos locales, en los porcentajes establecido en las Reglas de Operación de dicho fondo.

En el caso de que las viviendas deban ser reubicadas por estar en zonas de riesgo reconocidas por la SEDESOL, el terreno sobre el que se reconstruirá la vivienda se otorgará al beneficiario como parte de la ayuda, y para su adquisición el gobierno aportará un 10% y el gobierno estatal el restante 90%. Asimismo, la dotación de servicios básicos será financiada en un 20% por el gobierno federal y el restante 80% por el gobierno estatal.

La infraestructura pública no asegurada puede ser reparada o restituida totalmente con cargo al fideicomiso FONDEN o al Programa FONDEN, siempre que el responsable de administrar dichos bienes (gobiernos municipales, estatales o dependencias federales) justifiquen convenientemente las razones por las cuales dicho bien no se encuentra asegurado. En el caso de bienes asegurados, se podrá solicitar recursos del FONDEN para trabajos de reparación o restitución durante el tiempo que la aseguradora evalúe la situación y proceda con el pago de los daños. Una vez hecho el pago, la dependencia estatal o entidad federativa deberá proceder a la devolución de los recursos proporcionados por el FONDEN. Si el pago de la compañía aseguradora resulta menor a lo gastado, la diferencia se convertirá en apoyo definitivo. El objeto del apoyo brindado por el FONDEN será restituir las condiciones de operatividad del bien antes de ocurrido el desastre y, en la medida de lo posible, deberán incluirse medidas de mitigación y reducción de la vulnerabilidad física para hacer frente a eventos futuros en mejores condiciones. Los porcentajes con los que el FONDEN participa en los trabajos de reparación o restitución son los presentados en el Anexo 8.

Los recursos forestales, áreas naturales protegidas, zonas costeras, cauces de ríos o lagunas, dañados por un desastre natural y que a juicio de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la Comisión Nacional Forestal o de la Comisión Nacional del Agua, afecte el equilibrio ecológico de la región o incremente la vulnerabilidad de esta zona al impacto futuro de eventos similares, podrán ser reparados con recursos del fideicomiso FONDEN o el Programa FONDEN, siempre que las dependencias solicitantes demuestren que sus propios recursos resultan insuficientes. Lo mismo aplica a las entidades federativas y gobiernos municipales en el caso de recursos forestales o áreas naturales protegidas bajo su responsabilidad. Los porcentajes de participación del FONDEN en estos casos serán considerados en el Anexo 8.

En el caso de apoyos a damnificados, en el caso de la población rural será la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación la facultada a solicitar la intervención del FONDEN (el fideicomiso o el Programa FONDEN), siempre que los recursos del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC). La administración de los recursos transferidos por el FONDEN se hará de acuerdo con lo establecido por las Reglas de Operación del FAPRACC.

Para la reparación o reconstrucción de viviendas de familias en pobreza patrimonial dañadas por un evento natural, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) podrá solicitar recursos del fideicomiso FONDEN o del Programa FONDEN. La reparación o reconstrucción se hará en el mismo lugar en que se encuentra la vivienda. Paralelamente a esto, el Programa de Empleo Temporal (PET) podrá solicitar apoyo del FONDEN para, si sus recursos propios resultan insuficientes, brindar ingresos temporales a familias que participen en labores de reparación o reconstrucción de viviendas, de infraestructura social, remoción de escombros y

derrumbes en caminos y carreteras y en terrenos forestales o reservas naturales. En ambos casos, los porcentajes de intervención del FONDEN serán los mostrados en Anexo 8.

Los daños en viviendas son clasificados según su severidad en daños menores, daños parciales, reconstrucción de vivienda en el mismo sitio, y reubicación y reconstrucción de la vivienda. En el caso de daños menores, el apoyo que recibirán las familias consiste en un paquete de obra para la autorreparación que incluye materiales y herramientas hasta por \$4.056,00 (353,30 dólares <sup>2</sup>), además de un apoyo económico directo a través del Programa de Empleo Temporal por un período de 15 días. Los daños parciales requieren reparación de desplomes, ruptura parcial o total de la cimentación o los pisos, agrietamiento en muros de carga o elementos estructurales, fractura o flexión de techos con derrumbe parcial de muros o techo. En estos casos el apoyo consistirá en un paquete de obra para la autorreparación que incluye material y herramientas hasta por un monto de \$10.112,00 (880,84 dólares <sup>1</sup>), además de un apoyo económico a través del Programa de Empleo Temporal por 30 días. En los casos en que la vivienda presente daños de tal magnitud que requiera una reconstrucción (socavación del terreno, desplazamiento de la cimentación, derrumbes de más de 2 muros, derrumbe total del terreno), se construirá en el mismo lugar de la vivienda original, un pie de casa de 22m<sup>2</sup> con un cuarto de usos múltiples, baño o letrina, espacio para cocina o fogón, instalaciones básicas de agua potable, saneamiento y electricidad, tratando, en la medida de lo posible, que los materiales y las técnicas empleadas reduzcan la vulnerabilidad de las familias. El apoyo del FONDEN consistirá, en estos casos, en un paquete de obra con materiales y herramientas hasta por \$36.260,00 (3.158,54 dólares <sup>3</sup>), y un apoyo económico del Programa de Empleo Temporal hasta por 88 días. Cuando la reconstrucción de las viviendas conduzca a una nueva situación de vulnerabilidad (por ejemplo construcciones en cauces de ríos, etc.) la vivienda deberá ser emplazada en un lugar apropiado que reduzca dicha vulnerabilidad. Las familias en esta situación recibirán un lote apto para estos fines, dotado de servicios urbanos básicos, en el que se construirá un pie de casa de las características ya descritas. Cuando sea necesario, la entidad federativa deberá adquirir terrenos apropiados para reubicar a las familias damnificadas para lo cual podrá contar con recursos del FONDEN. Los apoyos en estos casos consistirán en un paquete de obra con materiales y herramientas hasta por un monto de \$36.260,00 (3.158,54 dólares <sup>2</sup>) y un apoyo económico del Programa de Empleo Temporal por 88 días. En el caso de que se haya determinado contratar empresas privadas para construir las viviendas, el apoyo podrá ser hasta de \$38.660,00 (3.367,60 dólares).

Los monumentos históricos, arqueológicos y artísticos pueden ser reparados con recursos provenientes del fideicomiso o del Programa FONDEN en los porcentajes presentados en el Anexo 8.

---

<sup>2</sup> Tipo de cambio 1.00 dólar = \$11.48, al 22 de octubre del 2004, información proporcionada por Banco de México,

<http://www.banxico.org.mx/eInfoFinanciera/InfOportunaMercadosFin/MercadoCambios/TiposCambioDolar/TiposCambioPesoDolar.html>.

<sup>3</sup> Tipo de cambio 1.00 dólar = \$11.48, al 22 de octubre del 2004, información proporcionada por Banco de México,

<http://www.banxico.org.mx/eInfoFinanciera/InfOportunaMercadosFin/MercadoCambios/TiposCambioDolar/TiposCambioPesoDolar.html>.

### 3. Evaluación de la política y la capacidad de gestión de riesgo en el país

Para los tomadores de decisiones la información disponible para la evaluación y el análisis del riesgo en el país es significativa. Universidades e institutos de investigación han hecho grandes aportes en este campo; particularmente, el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (II-UNAM) ha sido pionero en el desarrollo de metodologías para la evaluación del riesgo a nivel mundial.

En cuanto a la Gestión del Riesgo, su manejo se concentra en el Sistema Nacional para la Protección Civil (SINAPROC) el cual coordina las operaciones de respuesta a emergencias y de recuperación gubernamental y voluntaria durante desastres. A nivel nacional, el sistema comprende tres elementos principales:

- a) La Dirección General de Protección Civil que coordina la atención de emergencias
- b) El Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED) que proporciona apoyo científico y técnico
- c) El Fondo Nacional para Desastres Naturales (FONDEN), que proporciona los fondos requeridos para las operaciones de respuesta a la emergencia y de recuperación.

Toda la información relativa al SINAPROC está disponible en forma impresa de consulta pública (como bibliotecas) y también en Internet.

Toda la organización del SINAPROC y de las respectivas unidades estatales y municipales de protección civil ha sido diseñada para lograr una rápida y eficiente respuesta en caso de un evento de grandes consecuencias. De acuerdo con este funcionamiento, la respuesta primaria viene de las unidades municipales de protección civil, las que, por su proximidad, son las que atienden las emergencias de la población durante o inmediatamente después de ocurrido el desastre. Conforme a los procedimientos establecidos, las autoridades municipales emiten un comunicado al Gobernador indicando la situación, e inmediatamente se constituye un comité que evalúa la situación, indicando la necesidad de recursos para atender la emergencia. De acuerdo con esto, las autoridades municipales y estatales determinan hacer la solicitud al gobierno federal para que permita el flujo de recursos provenientes del Fondo Revolvente FONDEN, previa declaratoria de la emergencia.

La comunicación entre las unidades estatales y municipales con el Sistema Nacional de Protección Civil debería ser permanente y detallada a través del Centro Nacional de Comunicaciones de la Dirección General de Protección Civil. Sin embargo, la organización teórica en algunos casos se ha visto rebasada (caso de Chiapas en huracán Stan) y los procedimientos del SINAPROC no han sido suficientemente claros; no obstante lo estipulado en los documentos organizativos, a nivel municipal la organización no es tan eficiente y la “filosofía” preventiva pierde fuerza en su avance al nivel municipal. Sólo 1,3% de los municipios han elaborado sus atlas de “riesgos”, los cuales, en muchos, casos podrían denominarse más acertadamente como atlas de peligros.

De la información disponible en Internet, se pudo encontrar que sólo la unidad de protección civil del Distrito Federal mantiene en su página de Internet un directorio completo de los refugios, indicando nombre del local, dirección, teléfono, nombre del responsable con sus teléfonos y fax, etc. Otras unidades estatales tienen directorios sin tanta información, aunque con la suficiente para que la población pueda ubicarlas y planear su evacuación. Estas unidades son las de Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Guerrero (sólo en el municipio de Acapulco) e Hidalgo.

La SEGOB y el CENAPRED son los encargados de publicar y difundir información sobre las medidas de prevención para la población en caso de desastres naturales. El Plan Nacional de Protección Civil considera la creación de un Colegio Nacional de Protección Civil, el establecimiento de un servicio civil de carrera en materia de protección civil y la incorporación de la materia de protección civil en los planes de estudio de todos los niveles educativos. Además, la SEGOB emite anuncios televisivos y radiofónicos alertando a la población. Los sistemas de alerta tienen planes consistentes.

El Sistema de Alerta Sísmica (SAS), aunque tiene detractores, es una herramienta útil para prevenir daños mayores a las personas. No obstante, sin programas apropiados, el tiempo que se gana con el SAS no es aprovechado. Las alertas volcánicas (Popocatepetl) dadas por el CENAPRED han sido efectivas, aunque no han sido muy exigidas. La alerta para huracanes es muy robusta y ha funcionado bien. Por otro lado, las estaciones para el monitoreo de mareas (tsunami) son pocas y el apoyo de la red internacional se hace importante.

En cuanto a la organización para la atención de las emergencias, no existe un organismo encargado de administrar y coordinar todas las acciones de atención a la emergencia, sino que cada institución (estatal o federal) responde a un programa o plan propio. Entre estas instituciones están las secretarías de salud estatales y federal, el Ejército Mexicano, la Marina Armada de México, y las unidades municipales y estatales de protección civil. Entre las instituciones no gubernamentales que apoyan las labores de auxilio en situaciones de desastres se encuentra la Cruz Roja Mexicana. Por su parte, la Comisión Nacional del Agua cuenta con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) cuya función primordial es vigilar y emitir información sobre las condiciones atmosféricas del país, así como pronosticar y alertar sobre eventos hidrometeorológicos que puedan ocasionar daños a la población o a las actividades productivas en el territorio nacional.

Se debe coordinar las acciones de muchas instituciones: SEDENA, SEMAR, SENER, SE, SEMARNAT, SAGARPA, SCT, SEDESOL, SFP, SEP, SSA, IMSS; ISSSTE, Cruz Roja Mexicana, PEMEX, CFE, CNA. En ocasiones, las tareas no están claramente distinguidas, por lo que se duplican esfuerzos (p.e. búsqueda y salvamento). La rehabilitación de los caminos y servicios es fundamental, pero es mejor el evitar daños en los mismos (caso Wilma). El Programa de Empleo Temporal es fundamental para la rehabilitación post-desastre.

Para el financiamiento de los efectos de desastres, México cuenta desde 1996 con un Fondo de Desastres que involucra varias herramientas orientadas a la atención de la emergencia (Fondo Revolvente FONDEN), a la reparación y reconstrucción (Fideicomiso y el Programa FONDEN) y a la instrumentación de medidas preventivas (FIPREDEN y FOPREDEN), además de otros mecanismos a cargo de las secretarías consideradas dentro del Plan Nacional de

Protección Civil. Los montos máximos FONDEN para reparación y reconstrucción parecen razonables; sin embargo, en el caso de bienes del Estado asegurados, la indemnización no contempla mejoras que reduzcan la vulnerabilidad.

La reconstrucción se debe realizar disminuyendo la vulnerabilidad que condujo a la situación de daño. El problema es la calidad de la asistencia técnica durante la reconstrucción (autoconstrucción). Todos los programas de ayuda para la reconstrucción indican, al menos en sus reglas de operación, que la reconstrucción debería incluir medidas de mitigación y reducción de la vulnerabilidad. Es el caso específico del FONDEN, que destina montos específicos para reconstrucción y reubicación de viviendas; sin embargo, esto no está claramente establecido, y esta condición toma el carácter de una recomendación y no de un imperativo. Por otro lado, los montos asignados a la reconstrucción de viviendas no son suficientemente altos porque están destinados a la autoconstrucción, lo que probablemente conduzca a construcciones con los mismos vicios constructivos y deficiencias técnicas que las originales, procedimiento también conocido como “reconstrucción de la vulnerabilidad”. El Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres contempla el desarrollo de un proyecto denominado “Capacitación para el incremento de la seguridad de las autoconstrucción”, cuyo ejecutor es (o debería ser) el Colegio de Ingenieros Civiles de México CMIC con apoyo en información de la Cámara de Organizaciones Patronales COP. El objetivo del proyecto es aumentar la seguridad de la autoconstrucción difundiendo material impreso, videos y dictando cursos sobre la manera de mejorar la calidad de la autoconstrucción; no obstante el carácter de Muy Alta Prioridad del proyecto dentro del programa, este no ha sido implementado, por lo que la SEDESOL no ha puesto en marcha este programa de capacitación masiva, y a la fecha cuenta sólo con un folleto denominado “Guía de Construcción para Prototipo de Vivienda Urbana con Baño”, elaborado en 1998. Es conveniente aclarar que la SEDESOL es la encargada de hacer llegar a la población los paquetes de ayuda para reparación de daños y reconstrucción de viviendas, los que son adquiridos con recursos provenientes del FONDEN y con aportaciones de los gobiernos locales, en los porcentajes establecido en las Reglas de Operación de dicho fondo. Por otro lado, la respuesta de la SEDENA y de la SEMAR ha sido rápida. La respuesta de la SSP ha sido muy satisfactoria.

La relación del sector público y privado en la gestión del riesgo se da con el Programa Nacional de Protección Civil 2001-2006, el cual es el resultado de la consulta de todos los sectores integrados al Sistema Nacional de Protección Civil, incluyendo el sector privado. De este programa se desprende Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006, PEPyM, en el cual se describen 60 proyectos específicos de investigación y desarrollo tecnológico en el que participa el sector privado.



### III. DISTRIBUCIÓN DEL RIESGO

#### 1. Gestión financiera del riesgo

La estabilidad financiera de un país es propensa a sufrir impactos internos, las autoridades financieras pueden influir en la dimensión y vulnerabilidad de los desequilibrios internos mediante la regulación, supervisión y el control de la crisis. Sin embargo, es más difícil controlar las perturbaciones externas, a no ser mediante políticas macroeconómicas sujetas a plazos largos e inciertos. En este contexto, los desastres naturales, son considerados como riesgos externos, ya que se derivan de problemas que se presentan fuera del sistema financiero. México, a raíz de la experiencia adquirida en eventos catastróficos anteriores, cuenta desde 1996 con un *Fondo de Desastres* que involucra varias herramientas orientadas a la atención de la emergencia (Fondo Revolvente FONDEN), a la reparación y reconstrucción (Fideicomiso y el Programa FONDEN) y a la instrumentación de medidas preventivas (FIPREDEN y FOPREDEN), además de otros mecanismos a cargo de las secretarías consideradas dentro del plan nacional de Protección Civil. En particular, el FONDEN, apoya con recursos financieros a las entidades federativas o dependencias federales que, habiendo superado su capacidad de respuesta, requieran de recursos adicionales para la atención de los damnificados en un evento natural de gran magnitud. Recientemente, el Colegio de México (COLMEX) realizó una evaluación de la actuación y efectividad operativa y organizacional de este fondo, el cual es analizado en la sección de financiamiento pre-desastre. En la sección financiamiento post-desastre se describe principalmente cómo se han distribuido estos costos en los años 2000 a 2003.

#### a) **Impacto económico en el país que han causado algunos de los principales eventos catastróficos.**

Los desastres naturales han causado cuantiosas pérdidas materiales. Sin embargo, dada la magnitud de la economía mexicana, no se llegaron a detectar efectos significativos de estos fenómenos sobre los grandes agregados macroeconómicos durante los años siguientes a que ocurrieron desastres, salvo en algunos casos excepcionales, como el sismo de Michoacán en 1985 y sus efectos en la Ciudad de México (véase gráfico 45). Sin embargo han significado retrocesos importantes en las regiones o estados directamente afectados.

El cuadro 10 presenta una relación de los principales desastres naturales ocurridos año tras año en el territorio nacional y cual ha sido su repercusión dentro del sistema financiero. En ella se observa que los principales desastres naturales que han llegado a afectar la economía nacional son los sismos, los huracanes y las lluvias, principalmente. Destaca como se comentó anteriormente, el terremoto de 1985 que afectó al Distrito Federal, y dado que la economía del Distrito Federal representaba más del 20% de la economía nacional su repercusión fue bastante significativa. El gráfico 45 presenta estos resultados de manera gráfica.

Cuadro 10

## IMPACTO ECONÓMICO DE ALGUNOS DE LOS PRINCIPALES DESASTRES OCURRIDOS EN LA REPÚBLICA MEXICANA

Año	Fenómeno documentado	PIB Nacional**	Total daños*	Tipo de cambio	Total daños**	% PIB
1980	Sequías en el norte del país, y otros	4718	310.40	0.02	7.12	0.15%
1982	Huracán Paul, Erupción Chichonal y otros	10412	314.00	0.05	17.06	0.16%
1984	Explosión San Nuanico y otros	30919	26.30	0.17	4.41	0.01%
1985	Sismo Ciudad de México, Lluvias Nayarit y otros	50152	4674.80	0.26	1198.81	2.39%
1986	Incendios	82318	1.50	0.61	0.91	0.00%
1987	Nevadas	203341	0.30	1.37	0.41	0.00%
1988	Huracán Gilberto, Flemazo Oleoducto y otros	412821	2092.90	2.27	4756.15	1.15%
1989	Incendios	544978	648.00	2.46	1595.20	0.29%
1990	Huracán Diana y otros	734802	94.50	2.81	265.79	0.04%
1991	Explosión planta petrolera, y otros	945190	167.50	3.02	505.50	0.05%
1992	Explosión Guadalajara y otros	1123936	192.50	3.09	595.68	0.05%
1993	Huracán Gert y otros	1256196	125.60	3.12	391.27	0.03%
1994	Sequías y otros	1423364	3.80	3.38	12.83	0.00%
1995	Huracanes, Sismo, Explosión y otros	1840431	689.60	6.42	4426.55	0.24%
1996	Heladas y otros	2529909	5.30	7.60	40.28	0.00%
1997	Huracán Paulina y otros	3179120	447.80	7.92	3545.89	0.11%
1998	Lluvias Chiapas y otros	3848218	2983.80	9.14	27258.98	0.71%
1999	Sismos, Lluvias en varios estados	4600488	1221.40	9.56	11677.24	0.25%
2000	Huracán Keith y otros	5497736	218.20	9.46	2063.20	0.04%
2001	Huracán Juliette, desbordamiento del río la Compañía y otros	5811776	247.60	9.34	2313.21	0.04%
2002	Huracán Isidore, Kenna y desborde presas	6267474	1123.30	9.66	10846.54	0.17%
2003	Huracanes Ignacio y Mary, Lluvias torrenciales y Sismo de Colima.	6895357	413.20	10.79	4457.53	0.06%
2004	Lluvias e Inundaciones	7713796	837.30	11.29	9449.65	0.12%
2005	Huracanes Stan y Wilma	8374349	2754.00	10.89	30000.76	0.36%

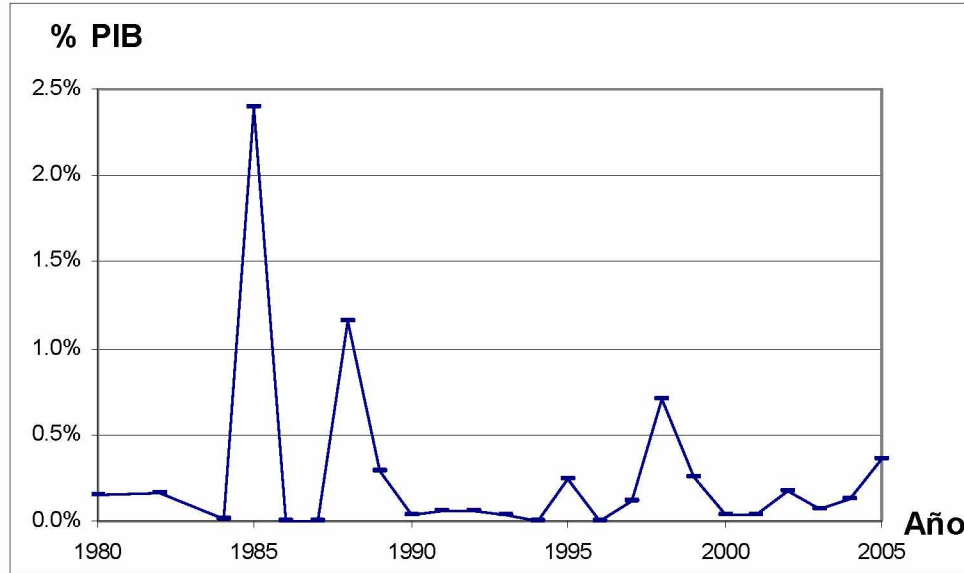
\*millones de dolares a precios corrientes

\*\*millones de pesos a precios corrientes

FUENTE: Presidencia de la República. Sexto Informe de Gobierno, 2006.  
 INEGI. Sistemas de cuentas Nacionales de México  
 CENAPRED. Evaluación del Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en México. D. Bitrán, 2001.

Gráfico 45

**IMPACTO ECONÓMICO AL PIB NACIONAL DE ALGUNOS DE LOS PRINCIPALES  
DESASTRES OCURRIDOS EN LA REPÚBLICA MEXICANA**



i) Sismo de la Ciudad de México de 1985. Aunque el manejo del sistema de gestión financiera del riesgo ha tenido avances significativos desde el evento catastrófico de 1985, se ha investigado sobre los efectos que este evento en particular causó a la economía mexicana, dada su similitud con el evento postulado. Este desastre ocurrió en momentos en la que la economía mexicana se debatía en una coyuntura sumamente difícil y en que el gobierno aplicaba una política de austeridad en el gasto público. En el momento del desastre importantes segmentos de la población, que como se vio posteriormente fueron los más afectados, habían sufrido una erosión sistemática de sus niveles de ingresos y pérdida de sus activos.

La pérdida de 4.100 millones de dólares significó el 2,1% del producto interno bruto de ese año; el 13,5% de la formación bruta de capital, o el 11% del gasto total del Gobierno Federal. Tuvo además efecto perceptible sobre las finanzas públicas y el sistema de intermediación financiera. Debido a que unas 150.000 personas quedaron temporalmente desempleadas, se estima que hubo una reducción de unos 84 millones de dólares en el ingreso personal.

El producto Interno Bruto que había crecido en 3,6% en 1984, redujo su ritmo a 2,7% en 1985 y presentó una contracción de 4% en el año siguiente (1986) por una importante caída en la producción manufacturera. No es posible determinar con precisión la medida en que la contracción de 1986 estuvo determinada por los efectos del sismo en la capacidad productiva, aunque no cabe duda de que su incidencia debe haber sido significativa ya que en muy pocas ocasiones el ritmo de crecimiento de la economía mexicana ha sido negativo (véase gráfico 46).

Gráfico 46

**PRODUCTO INTERNO BRUTO, SERIE HISTÓRICA EN VARIACIÓN PORCENTUAL DESDE 1900.  
ESTADÍSTICAS DE CONTABILIDAD NACIONAL**



Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Si bien el impacto inicial del desastre sísmico sobre la balanza de pagos fue bastante neutral durante los meses inmediatos del desastre, en el mediano plazo tuvo efectos fuertemente negativos. Se estima que durante los cinco años siguientes al terremoto —y tomando en cuenta el proceso de reconstrucción— la balanza de pagos sufrió un efecto negativo ascendente a 8,6 miles de millones de dólares. Sus efectos tendieron, por otra parte, a agravar los desequilibrios que venían afectando a las finanzas del sector público. En general, el sector público incrementó su déficit en cerca de 2.000 millones de dólares en los 5 años posteriores al desastre, ello a pesar del monto considerable de donaciones del exterior y de los ingresos provenientes de los seguros. En el corto plazo las secuelas de estos eventos contribuyeron a acentuar las presiones inflacionarias que afectaban a la economía mexicana, aunque parece ser que ese impacto no llegó a tener una magnitud significativa y en todo caso no admite cuantificación (Bitrán, 2001).

ii) Sismo de Puebla de 1999. El día 15 de junio, ocurrió un sismo de 6,7 grados en la escala de Richter, cuyo epicentro se ubicó a unos 20 Km al sur-oeste de la ciudad de Tehuacán, Puebla. El temblor dañó a decenas de inmuebles en el estado, y en sólo unos minutos redujo a ruinas cientos de años de historia. En el recuento de los daños 800 inmuebles del patrimonio arquitectónico resultaron afectados en 120 municipios, entre ellos las iglesias de la Compañía de Jesús, La Catedral, San Agustín, San Gabriel, el edificio Carolino y hasta el Palacio Municipal. Una estimación preliminar de los requerimientos financieros para reparar los daños directos causados por el fenómeno los ubicaron en 1.110 millones de pesos. Esta cifra representaba menos del 1% del producto interno bruto estatal.

La primera tarea para enfrentar este desastre fue realizar un diagnóstico de la destrucción y conocer los datos y la ubicación de los inmuebles derrumbados, con el fin de solicitar recursos necesarios para su rehabilitación. Fue entonces cuando las autoridades se dieron cuenta que nunca antes en la historia de México, el fondo nacional de desastres naturales había destinado un presupuesto para restaurar los daños provocados por un sismo al patrimonio arquitectónico. Los

graves daños obligaron a las autoridades a crear el fideicomiso de reconstrucción de monumentos históricos, templos y edificios públicos, que administró y aplicó, más de 270 millones de pesos en la restauración de inmuebles.

Este evento también causó daños en el estado de Oaxaca, aunque de menor consideración, según se observa en el cuadro 11.

Cuadro 11

## ESTIMACIÓN DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR EL SISMO DE PUEBLA Y OAXACA EN 1999

(Millones de pesos)

Infraestructura dañada	Costo de Reparación	
	Puebla	Oaxaca
Vivienda	402.8	52.2
Escuelas	127.8	93.5
Hospitales	159.3	2.1
Edificios históricos e iglesias	253.0	70.0
Edificios públicos	157.3	-
Caminos y puentes	7.9	0.5
Suministro de energía eléctrica	3.0	0.4
<b>Total general</b>	<b>1,111.1</b>	<b>218.7</b>

iii) Sismo de Oaxaca de 1999. Este sismo, ocurrido el 30 de septiembre causó daños de consideración a la entidad en circunstancias críticas, pues aún no se recuperaba del movimiento telúrico sufrido apenas el mes de junio anterior. La magnitud de este nuevo sismo fue de 7,5. El epicentro del sismo se localizó en las costas Oaxaca, cerca de Puerto Escondido. Los efectos de este movimiento se distribuyeron principalmente en poblaciones de la región centro-sur del país, de los estados de Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Tabasco, Morelos, Puebla, Veracruz y Tlaxcala.

El total de daños ocasionados por este fenómeno, incluyendo directos y algunos de los importantes indirectos, alcanzaron los 1.410 millones de pesos, cifra que representa el 2% del producto interno bruto del estado.

iv) Sismo de Colima de 2003. El 21 de enero de 2003, se registró un sismo localizado frente a las costas de Colima, con magnitud 7,6. El movimiento fue sentido en toda la región con gran intensidad, principalmente en Colima y parte de los estados de Michoacán y Jalisco, produciendo daños importantes en viviendas, interrupción de servicios telefónicos de suministro de energía eléctrica, así como un buen número de deslizamientos en laderas naturales y taludes de carreteras. De los estados afectados por el sismo, Colima fue, sin duda, el que recibió el mayor impacto económico. El sismo provocó en este estado 21 decesos y daños directos e indirectos por un total poco más de 1.000 millones de pesos. Este monto representó algo más que el 3% del producto interno bruto del Estado del año 2002, una de las proporciones más elevadas provocadas por un fenómeno natural en cualquier estado de la República Mexicana en años recientes.

Cuadro 12

## ESTIMACIÓN DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR EL SISMO DE PUEBLA Y OAXACA EN 1999

(Millones de pesos)

Sector	Daños Directos	Daños Indirectos	Total
Comunicaciones y transportes	620.6	6.8	627.4
Vivienda	525.4	2.2	527.6
Escuelas	173.5	-	173.5
Iglesias y edificios públicos	57.6	-	57.6
Salud	25.1	4.6	29.7
Redes de agua potable	4.9	-	4.9
Energía eléctrica	3.2	-	3.2
<b>Total general</b>	<b>1 410.3</b>	<b>13.6</b>	<b>1 423.9</b>

Fuente: Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres ocurridos en México, D. Bitrán, 2001.

v) Huracán Wilma y Stan de 2005. El año 2005, la península de Yucatán, región que es el principal destino turístico de México y que recibe la mayor inversión extranjera correspondiente a turismo, recibió el azote del huracán Wilma mismo que permaneció en esa zona aproximadamente 58 horas, causando serios destrozos en todos los centros vacacionales de esta región. Además, combinado con los daños causados por el paso del huracán Stan en la región del Golfo de México, se calcula que el impacto económico de estos desastres rebasó los 30.000 millones de pesos. El impacto de Wilma se sintió en un 80% de la infraestructura hotelera de Cancún, Cozumel, Isla Mujeres y Playa del Carmen. Esta región representa el 35% de los ingresos que recibe el país por turismo. El gobierno mexicano anunció una inversión de 2.750 millones de dólares para la reconstrucción de las zonas afectadas. La disponibilidad de recursos ha sido posible gracias al excedente en los ingresos generados por el aumento internacional de los precios del petróleo. Está condición, incluso, permitió al gobierno declinar a la ayuda de la comunidad internacional, en favor de los países centroamericanos afectados. Los hoteleros de Cancún pudieron contar a los pocos días del desastre con recursos inmediatos para iniciar las labores de rehabilitación de la turística, además de una serie de exenciones fiscales. A las dos semanas del paso de Wilma, al menos la mitad de los hoteles y restaurantes ya se encontraban operando con normalidad.

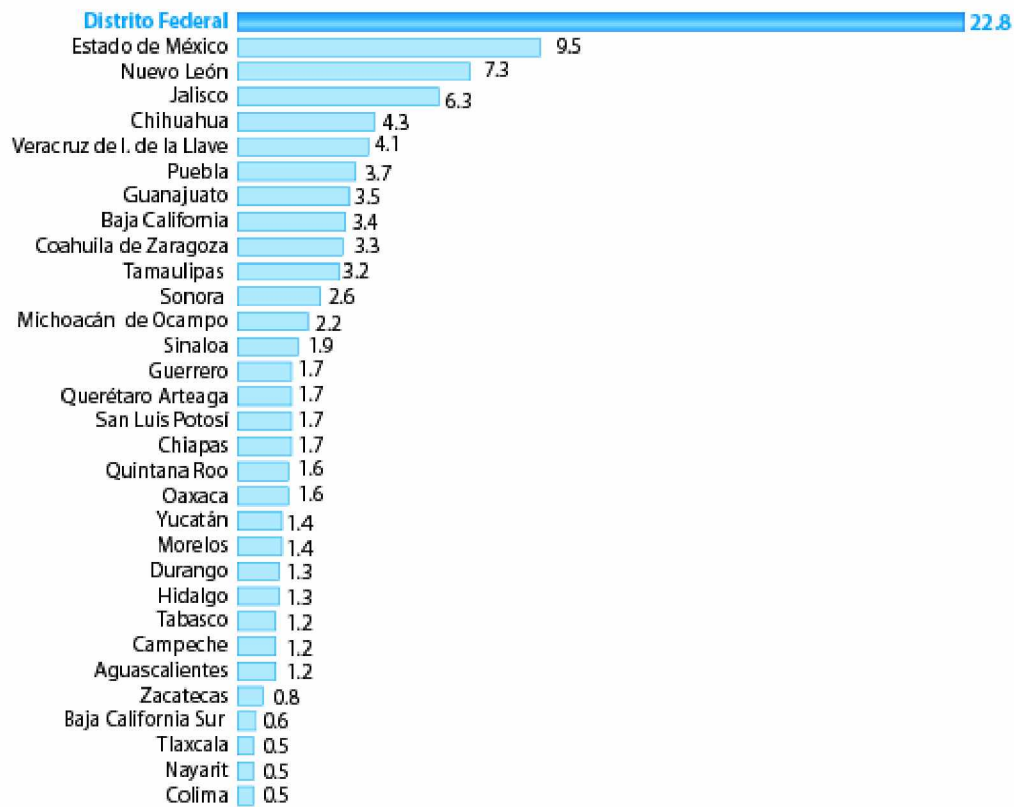
## b) Análisis del Impacto de los desastres en la economía regional

El cuadro 13 presenta un resumen del costo económico de algunos de los eventos considerados como relevantes, en ella se compara el impacto que estos tuvieron en la economía regional con el impacto que tuvieron en la economía nacional. En países del tamaño de México, es necesario considerar el aporte económico que la región afectada ejerce sobre la economía nacional, en este sentido el Distrito Federal aporta un alto porcentaje al PIB del país, de esto se deriva que cualquier impacto en su economía se refleje a nivel nacional. El gráfico 47 presenta la participación promedio de los estados en el PIB nacional, en ella se observa que el Distrito

Federal aporta en promedio el 23% del PIB nacional, seguido por el Estado de México con 9,5%, Nuevo León con 7,3% y Jalisco con 6,3%. Lo anterior explica también, porque el sismo de 1985 produjo un mayor impacto en la economía nacional que los otros de los fenómenos considerados.

Gráfico 47

## PARTICIPACIÓN ESTATAL PROMEDIO EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO NACIONAL



FUENTE: INEGI, Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 1998-2003, SCNM, México, 2005.

Según el gráfico 48, el crecimiento económico del país ha sido notable en los últimos años, esto explica porque a pesar de que las pérdidas económicas han sido, en algunos casos, de montos más significativos, su repercusión dentro del PIB nacional no ha sido tan relevante. Esto indica además, que actualmente el país está mejor preparado para enfrentar una catástrofe similar a la que vivió en 1985. Recientemente, el INEGI dio a conocer las cifras del Producto Interno Bruto (PIB) de México correspondientes al segundo trimestre de 2006. El crecimiento anual del PIB fue 4,7%. Este resultado es muy bueno e indica que la economía mexicana se está expandiendo vigorosamente por lo que la probabilidad de que México tenga un crecimiento negativo debido al evento postulado es casi cero.

Cuadro 13

IMPACTO ECONÓMICO DE ALGUNOS DESASTRES EN EL PIB REGIONAL

Año	Fenómeno documentado	Total daños**	PIB Estatal**	% PIB Estatal	PIB Nacional**	% PIB Nacional
1985	Sismo Ciudad de México.	1051.41	10531.91	9.98%	50152	2.10%
1999	Sismo de Tehuacán, Puebla.	1110.00	130000	0.85%	4600488	0.02%
1999	Sismo Puerto Escondido, Oaxaca.	1410.00	72900	1.93%	4600488	0.03%
2003	Sismo Colima.	1000.00	33299	3.00%	6895357	0.01%
2005	Huracan Stan y Wilma (Quintana Roo)	30000.00	138177	21.71%	8374349	0.36%

\*\*millones de pesos a precios corrientes

Gráfico 48

PRODUCTO INTERNO BRUTO TRIMESTRAL. SERIE HISTÓRICA DEL 1980





## 2. Financiamiento del riesgo

### a) Financiamiento Pre-desastre

El objetivo de migrar de un sistema de protección civil reactivo a uno preventivo requiere de la acción coordinada y estructurada de una serie de tareas y la constitución de una serie de instancias que permitan dirigir recursos y dar el seguimiento correspondiente de los proyectos destinados a la reducción de la vulnerabilidad. El gobierno federal elaboró el Programa Especial de Prevención y Mitigación de Riesgo de Desastres 2001-2006 (y descrito en secciones anteriores), para los cuales se tenía pensado destinar las siguientes cantidades:

Nomenclatura	Agenda General de Proyectos	No.	Costo estimado (miles de dls)
RM	Proyectos orientados a la prevención y mitigación de Riesgos Múltiples	11	14,990
RG	Proyectos para la Prevención y Mitigación de Riesgos Geológicos	32	21,249
RH	Proyectos para la Prevención y Mitigación de Riesgos Hidrometeorológicos	5	14,171
RQ	Proyectos para la Prevención y Mitigación de Riesgos Químicos y Ambientales	6	3,635
ES	Proyectos sobre Estudios Sociales y Económicos	6	1,410
<b>Total</b>		<b>60</b>	<b>55,455</b>

Lamentablemente, los recursos que se iban a destinar a estos proyectos serían aportados por una institución financiera internacional, cosa que finalmente no ocurrió, lo que obligó al estado a dejar al programa en situación de espera, aunque instituciones como el CENAPRED han desarrollado total o parcialmente algunos de estos proyectos con recursos propios o gestionados de manera individual (esto ya fue comentado anteriormente).

Otro programa del gobierno federal para desarrollar proyectos que reduzcan la vulnerabilidad de las ciudades es el FOPREDEN. Para el año fiscal del 2005 se tiene aprobados algo más de 422 millones de pesos, cantidad muy superior al monto total de los proyectos aprobados por el Consejo de Evaluación que asciende a un poco más de 111 millones de pesos, de los cuales 70,9 millones son aportación federal (63,8%) y 40,5 millones son aportaciones estatales o de las instituciones solicitantes. Los proyectos propuestos son los presentados en el Anexo 9. De todos los proyectos aprobados, 12 en total, se destacan los de Puebla (\$35.486.922,00), el del estado de Sonora (\$20.000.000,00) y el de la Comisión Nacional del Agua (\$23.900.342,00) que son los de mayor monto, y en conjunto suman \$79.397.334,00, que representa el 72,4% del total aprobado. Indica el informe del Colegio de México que varios estados (18) quedaron fuera de este fondo por factores no especificados, aunque probablemente debido a una pobre difusión de la convocatoria para presentar proyectos. Por otro lado, muchos de los proyectos aprobados no serán ejecutados este año debido entre otras razones, a una discrepancia entre los apoyos proporcionados por el fondo y el tiempo de desarrollo de los proyectos; esto es, el fondo considera que una vez autorizados los montos (que se otorgan a través de subsidios) estos han sido entregados y deben ser empleados en ese año fiscal. La

respuesta de aceptación de los proyecto se dio entre el 21 y 28 de febrero del 2005, aunque de acuerdo con las Reglas de Operación del Fondo lo podría hacer hasta el último día hábil del mes de abril, lo que implica que, si los proyectos empiezan a desarrollarse en mayo, podrán durar 8 meses; los recursos no empleados hasta el cierre del año fiscal regresan al fondo. Es importante, por lo tanto, elaborar un esquema que permita la realización de proyectos multianuales con el FOPREDEN. La razón específica de la no realización de proyectos aprobados no ha sido posible determinarla debido a que en la información oficial no se indica, y en algunos casos ni siquiera se tiene el oficio de aceptación de respuesta a la solicitud, documento que debe estar en manos del administrador del fondo (la Secretaría de Hacienda y Crédito Público). Por otro lado, los mecanismos de control y rendición de cuentas no son claros y no permiten dar un seguimiento adecuado del destino de los recursos del fondo, de acuerdo con la evaluación del COLMEX.

## **b) Financiamiento Post-Desastre**

El Fondo de Desastres FONDEN, ya descrito en anteriores secciones de este informe, destina recursos para la atención de la emergencia y para la reconstrucción. Aunque estas dos etapas son diferentes no están claramente diferenciadas en el tiempo, es frecuente que estas etapas se superpongan lo que dificulta mantener un control adecuado de las acciones, que son diferentes en cada etapa. En el caso del financiamiento proporcionado por el FONDEN, para la atención de la emergencia es necesario una Declaratoria de Emergencia por parte de la SEGOB, y la solicitud formal por parte del gobernador del estado afectado, en el cual se indique claramente las necesidades y los municipios afectados. Esta información es turnada al CENAPRED quien confirma o modifica el alcance de la emergencia, y luego de emitida la declaratoria, los recursos del FONDEN son asignados al estado de acuerdo con mecanismos establecidos en las Reglas de Operación.

Es frecuente que la solicitud por parte del estado afectado carezca de una conveniente justificación de que la capacidad de atención estatal ha sido rebasada, que es uno de los requisitos exigidos por la ley. Por otro lado, en muchas ocasiones la consecuente declaratoria de emergencia abarca a menos municipios que los solicitados por las autoridades locales. Esto último puede conducir a dos conclusiones extremas excluyentes pero igualmente preocupantes: por un lado, el alcance de la ayuda proporcionada por el FONDEN es inferior a lo que la evaluación local de los daños estima, y por otro lado la solicitud por parte de los estados locales no es realizada con el debido cuidado y sobreestiman las necesidades para la atención de la emergencia. En este contexto es razonable suponer que los recursos destinados para la atención de la emergencia proporcionados por el FONDEN no son siempre suficientes.

En el gráfico 49 se muestran los desembolsos de recursos con cargo al FONDEN de los años 2000 al primer semestre del 2005. Como ya se describió anteriormente, los fondos provienen de dos fuentes: el fondo revolvente FONDEN, y el fideicomiso FONDEN, el cual acumula los excedentes no ejercidos del programa FONDEN de años anteriores. Hasta junio del 2005 el gasto destinado para la atención de damnificados ascendió a 53,5 millones de pesos, de los cuales 48,5 millones fueron directamente destinados a la atención de la emergencia y sólo 5 millones para la reconstrucción de viviendas por parte de las SEDESOL. Es necesario aclarar que estos datos, dado que corresponden al primer semestre del año, no incluyen los fenómenos

ocurridos posteriormente, que han demandado una cantidad importante de recursos, por lo que es razonable suponer que el gasto en este año será mayor que el del año 2004.

Gráfico 49

### GASTOS FEDERALES CON CARGO AL FONDEN DE 2000 AL PRIMER SEMESTRE DEL 2005

#### FONDO DE DESASTRES NATURALES: GASTO FEDERAL AUTORIZADO CON CARGO AL RAMO 23 Y AL FIDEICOMISO FONDEN POR RUBRO DE ATENCIÓN, 2000-2005 <sup>1/</sup>

(Millones de pesos)

Concepto	Datos anuales					Enero-junio			
	Autorizado					2004	2005 <sup>1/</sup>	Composición %	
	2000	2001	2002	2003	2004			2004	2005
<b>Total</b>	<b>4 840.6</b>	<b>825.3</b>	<b>4 044.5</b>	<b>1 764.9</b>	<b>1 863.3</b>	<b>1 470.3</b>	<b>739.7</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Infraestructura pública	1 096.7	259.2	1 771.9	677.8	1 289.6	1 041.5	30.8	70.8	4.2
Carretera y de transporte	204.8	97.3	891.6	288.6	1 017.3	880.9	16.4	59.9	2.2
Educativa			212.6	260.0	83.2	59.9	8.0	4.1	1.1
Salud				54.4	22.7	15.5		1.1	
Hidráulica y urbana	891.9	161.9	667.7	74.8	166.4	85.2	6.4	5.8	0.9
Atención a damnificados <sup>2/</sup>	189.2	222.2	1 924.5	895.6	524.7	428.8	53.5	29.2	7.2
Atención a recursos naturales	33.1		87.7	45.9					
Equipo especializado <sup>3/</sup>	66.3		133.9				446.4		60.4
Recursos no ejercidos <sup>4/</sup>	3 455.3	343.9	126.5	140.8	49.0				
Adquisición de seguro de riesgo <sup>5/</sup>				4.7			206.1		27.9
Otros <sup>6/</sup>							2.8		0.4

<sup>1/</sup> Las sumas parciales pueden no coincidir con los totales debido al redondeo de las cifras. El gasto federal autorizado está integrado: con cargo al Ramo General 23 por 67.9 millones de pesos y con cargo al Fideicomiso FONDEN por 671.8 millones de pesos.

<sup>2/</sup> Incluye la revolvencia de recursos para la adquisición de suministros de auxilio en situaciones de emergencia y desastre, así como los apoyos a la población de escasos recursos, particularmente la atención de damnificados (SSA), para productores agropecuarios (SAGARPA) y para la reconstrucción de viviendas dañadas (SEDESOL).

<sup>3/</sup> Se refiere a la adquisición de equipo especializado para la prevención y atención de desastres naturales.

<sup>4/</sup> De conformidad con las Reglas de Operación del FONDEN, al término de cada ejercicio fiscal los remanentes del Programa FONDEN contenidos en el Ramo General 23 se transfieren al Fideicomiso FONDEN.

<sup>5/</sup> Se refiere a la contratación de un instrumento de transferencia de riesgo sísmico para proteger el patrimonio del Fideicomiso FONDEN.

<sup>6/</sup> Monto destinado para cubrir al Colegio de México los costos de la evaluación de resultados del FONDEN.

FUENTE: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

La participación de las fuerzas armadas (ya comentada) ha sido importante en la atención de los desastres y ha sido financiada con recursos propios. Lamentablemente la información sobre ésta no está disponible, pero si fue posible encontrar un resumen de la intervención de las distintas instituciones (Ejército Mexicano y Armada de México) en la atención de la emergencia en fenómenos ocurridos entre 1980 y el primer semestre del 2005. Esta información está mostrada en el gráfico 51.

El seguimiento a la correcta aplicación de los recursos otorgados por el FONDEN constituye uno de los principales problemas del funcionamiento del mismo, y ha dado lugar a suspicacias y a que diversos sectores políticos del país y medios de comunicación cuestionen el destino final del apoyo económico, lo que debe ser corregido en aras de una mayor transparencia de la gestión gubernamental federal y estatal. Omitir datos sobre el monto total del programa FONDEN y del fideicomiso FONDEN en el quinto informe de gobierno no ayuda a aclarar estas cuestiones.

Gráfico 50

**GASTOS FEDERALES CON CARGO AL FONDEN DE 2000 AL PRIMER SEMESTRE DEL 2005, POR ESTADO**

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

Concepto	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005 <sup>1/</sup>
<b>TOTAL 2/</b>	<b>861.0</b>	<b>2 520.0</b>	<b>3 266.6</b>	<b>6 968.8</b>	<b>4 840.6</b>	<b>825.3</b>	<b>4 044.5</b>	<b>1 764.8</b>	<b>1 863.3</b>	<b>739.7</b>
Aguascalientes		5.5	5.7	6.5	15.6					
Baja California	4.5	11.9	81.8	0.1	3.6	5.3	3.3			19.4
Baja California Sur	12.5	20.0	95.7	3.0	4.7	1.1	196.0	42.0	310.2	
Campeche			1.4	0.1			287.4			
Coahuila	39.8	12.6	31.1	8.1	93.0				30.2	
Colima		7.9		50.3	11.8	2.1	1.6	411.6		
Chiapas		51.8	1 923.0	353.1	40.0	41.2	128.0	44.9	187.1	
Chihuahua	182.3	8.4	30.3	69.4	79.6	141.6	221.9		44.0	
Distrito Federal			0.1	0.1						
Durango	72.6	32.0	48.9	54.0	27.3		25.4	12.8	118.0	
Guanajuato		39.0	74.5	0.1	24.1	44.4		27.7	236.6	
Guerrero <sup>3/</sup>	5.1	1 111.3	120.5	8.0	9.6	6.2	20.0	11.4	5.9	
Hidalgo		13.5	24.5	507.4						
Jalisco	1.6	30.5	11.3	33.4	8.6			133.1	208.4	
México			65.7	21.3	160.6					
Michoacán		39.5	12.0	58.7	71.1		3.1	10.6	9.2	
Morelos				57.4	4.5					
Nayarit			4.9	2.7	36.9	6.1	255.1	75.7	27.2	
Nuevo León	38.0	6.1	16.8	28.6	62.0		119.9	14.5	126.4	
Oaxaca		924.2	39.4	1 129.9			32.7	392.0	37.4	
Puebla		21.9	29.6	1 716.9	6.9		33.3	8.8	0.3	
Queretaro		23.1	4.7	6.3	9.1	2.9			11.4	
Quintana Roo				10.6	28.1	16.0	79.7	2.1	5.7	
San Luis Potosí	1.8	54.0	24.5	14.3	6.5	23.7	41.6	0.1		
Sinaloa	86.5		142.8	51.3	21.4		11.5	20.3	17.3	
Sonora	26.3	14.0	116.0	32.8	22.4	25.1	310.8			
Tabasco			4.5	1 009.4	91.5					
Tamaulipas	146.8	17.5	30.6	37.3	81.9		4.0	47.1	33.4	
Tlaxcala		24.3	10.0	10.9	3.3		11.6	11.7		
Veraacruz	5.0	5.5	18.5	1 590.4	180.8	16.8	273.1	44.0	64.3	16.4
Yucatán				0.1			1 362.7	97.7		
Zacatecas	2.0	45.5	31.0	37.2	24.9	66.7	34.4	2.0		
Fondo Revolvente <sup>4/</sup>	236.2		266.8	59.1	189.2	82.2	327.0	209.2	341.3	48.5
Equipo especializado <sup>5/</sup>					66.3		133.9			446.4
Recursos no ejercidos <sup>6/</sup>					3 455.3	343.9	126.5	140.8	49.0	205.1
Seguro de riesgo <sup>7/</sup>								4.7		2.8
Otros <sup>8/</sup>										

1/ Cifras al primer semestre. El gasto federal autorizado se integró por 67.9 millones de pesos con cargo al Ramo General 23, y por 671.8 millones de pesos con cargo al Fideicomiso FONDEN.

2/ La suma de los parciales puede no coincidir con el total debido al redondeo de las cifras.

3/ En 1997, incluye 6.5 millones de pesos autorizados al Fondo Nacional de Fomento al Turismo, que se consignan en el cuadro Fondo de Desastres Naturales: Gasto Federal autorizado con cargo al Ramo 23 y al Fideicomiso FONDEN por rubro de atención, en el concepto de otros.

4/ Recursos destinados a la renovación del fondo revolvente para la adquisición de suministros de auxilio en situaciones de emergencia y desastre.

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

6/ De conformidad con las Reglas de Operación del FONDEN, al término de cada ejercicio fiscal los remanentes del Programa FONDEN contenidos en el Ramo General transfieren al Fideicomiso FONDEN.

7/ Se refiere a la contratación de un instrumento de transferencia de riesgo sísmico para proteger el patrimonio del Fideicomiso FONDEN.

8/ Recursos destinados a cubrir al Colegio de México los costos de evaluación de resultados del FONDEN.

Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Fuente: Quinto Informe de Gobierno del C. Presidente Vicente Fox Quesada.



### 3. Transferencia del riesgo

#### a) El papel del seguro en México

Datos recientes de los especialistas en seguros revelan que en México, el crecimiento en la venta de coberturas contra desastres naturales es mínimo. Y aunque nuestro país está sujeto a un alto riesgo por sismos y huracanes, 70% de las micros, pequeñas y medianas empresas, así como 98% de las casas habitación no cuentan con seguro de protección contra dichos fenómenos naturales. En el siguiente gráfico se puede apreciar una lista de las instituciones de seguro que participan en el ramo de daños, y su participación en el mercado en término de primas (Revista Actualidad en Seguros y Fianzas, Septiembre 2006, Comisión Nacional de Seguros y Fianzas).

Gráfico 52

#### COMPAÑÍAS DE SEGURO EN MÉXICO Y SU PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO

Institución	Prima Directa		Prima Tomada		Prima Cedida Directa		Prima Cedida Tomada		Incr. Neto de la Rva. de Riesgos en Curso		Prima de Retención Devengada		Costo de Adquisición		Costo de Sinistralidad		Utilidad (Pérdida) Técnica	
	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
<b>Privadas</b>	<b>5,960,283</b>	<b>100.00</b>	<b>206,810</b>	<b>100.00</b>	<b>3,710,195</b>	<b>100.00</b>	<b>85,618</b>	<b>100.00</b>	<b>(127,970)</b>	<b>(100.00)</b>	<b>1,599,250</b>	<b>100.00</b>	<b>582,329</b>	<b>100.00</b>	<b>288,936</b>	<b>100.00</b>	<b>727,985</b>	<b>100.00</b>
Seguros Comercial América	1,066,173	21.07	(210)	(0.10)	841,652	22.66	0	0.00	(163,586)	(120.02)	377,898	23.63	182,608	31.36	444,427	153.82	(249,137)	(34.22)
Grupo Nacional - Provincial	847,124	16.74	1,022	0.49	622,562	16.78	(427)	(0.50)	34,089	26.64	191,921	12.00	107,811	18.51	(67,423)	(23.33)	151,834	20.82
Mapfre Tepeyac	644,758	12.74	0	0.00	599,547	16.16	0	0.00	32,239	25.19	12,972	0.81	(13,879)	(2.38)	13,608	4.71	13,243	1.82
Seguros Inbursa	484,936	9.58	18,225	8.81	265,005	7.14	16,499	19.27	(54,481)	(42.57)	275,738	17.24	76,129	13.07	89,983	31.14	109,625	15.06
Seguros Altas	420,846	8.32	351	0.17	343,757	9.27	0	0.00	10,033	7.84	67,407	4.21	4,824	0.83	1,037	0.36	61,546	8.45
Zurich Cla. de Segs.	261,772	5.17	0	0.00	261,291	7.04	0	0.00	126	0.10	357	0.02	(5,502)	(0.94)	322	0.11	5,537	0.76
Seguros BBVA Bancomer	186,927	3.69	0	0.00	7,827	0.21	0	0.00	(11,814)	(9.23)	190,515	11.91	30,792	5.29	(38,095)	(13.18)	197,816	27.17
Cumbre Cla. de Seguros	154,034	3.04	0	0.00	152,265	4.10	0	0.00	1,183	0.91	605	0.04	(6,144)	(1.06)	135	0.05	6,615	0.91
AIG México Seguros Interamericano	148,825	2.94	5,476	2.65	119,141	3.21	4,869	5.69	6,981	5.45	23,310	1.46	(3,379)	(0.58)	4,656	1.61	22,033	3.03
ABA Seguros	112,905	2.23	0	0.00	72,612	1.96	0	0.00	10,282	8.02	80,180	1.86	1,245	0.21	2,828	0.98	26,067	3.58
Royal & SunAlliance Seguros (México)	108,521	2.14	19,293	9.33	82,134	2.21	19,290	22.53	(7,155)	(5.59)	93,546	2.10	14,112	2.42	72,131	24.96	(52,595)	(7.24)
Grupo Mexicano de Seguros	100,838	1.99	0	0.00	67,296	1.81	0	0.00	4,303	3.36	29,239	1.83	12,710	2.18	(940)	(0.33)	17,469	2.40
ACE Seguros	85,925	1.70	49,318	23.85	84,147	1.73	27,607	32.24	1,941	1.52	41,548	2.60	31,669	5.44	(430,147)	(148.87)	440,025	60.44
Tokio Marine, Cla. de Segs.	69,598	1.38	28,489	13.78	45,260	1.22	65	0.08	14,150	11.06	38,611	2.41	8,187	1.41	13,609	4.71	16,815	2.31
Seguros Banamex	61,916	1.22	0	0.00	0	0.00	0	0.00	655	0.51	61,261	3.83	16,960	3.28	(2,268)	(0.78)	44,579	6.12
Seguros Banorte General	53,755	1.06	0	0.00	40,314	1.09	0	0.00	2,195	1.72	11,245	0.70	4,723	0.81	(2,323)	(0.80)	8,847	1.22
Patrimonial Inbursa	45,073	0.89	0	0.00	0	0.00	0	0.00	28	0.02	45,045	2.82	1,111	0.19	(663)	(0.23)	44,596	6.13
Alianz México	38,461	0.76	72,960	35.27	21,207	0.57	8,000	9.34	(6,002)	(4.59)	88,208	5.52	96,697	16.61	206,680	71.82	(216,139)	(29.55)
Chubb de México, Cla. de Segs.	32,611	0.65	10,981	5.12	29,774	0.80	9,616	11.23	1,682	1.30	2,339	0.15	(7,523)	(1.29)	745	0.26	9,117	1.25
La Peninsular Seguros	25,749	0.51	0	0.00	21,666	0.58	0	0.00	664	0.68	3,219	0.20	1,089	0.19	(5,526)	(1.91)	7,655	1.05
HSBC Seguros	23,456	0.46	0	0.00	36	0.00	0	0.00	256	0.20	23,166	1.46	9,047	1.56	86	0.03	14,032	1.93
Seguros Santander	19,224	0.38	0	0.00	0	0.00	0	0.00	(7,163)	(5.60)	26,387	1.65	9,387	1.61	(393)	(0.14)	17,992	2.39
General de Seguros	17,692	0.35	1,059	0.51	8,761	0.24	0	0.00	2,379	1.86	7,611	0.48	3,454	0.59	3,092	1.07	1,064	0.15
XL Insurance México	17,504	0.35	0	0.00	17,823	0.48	0	0.00	82	0.06	(301)	(0.02)	(1,376)	(0.24)	213	0.07	882	0.12
Sompo Japan Insurance de México	11,816	0.23	256	0.12	10,145	0.27	100	0.12	(273)	(0.21)	2,101	0.13	(785)	(0.13)	20	0.01	2,866	0.39
GE Seguros	9,959	0.12	0	0.00	3,771	0.10	0	0.00	909	0.71	1,279	0.08	391	0.07	1,583	0.55	(695)	(0.10)
Gerling de México Seguros	5,854	0.12	0	0.00	5,838	0.16	0	0.00	1	0.00	25	0.00	(911)	(0.16)	0	0.00	936	0.13
La Latinoamericana, Seguros	3,691	0.07	0	0.00	2,943	0.08	0	0.00	(164)	(0.13)	912	0.06	652	0.15	324	0.11	(264)	(0.04)
Seguros El Potosí	3,538	0.07	0	0.00	1,925	0.05	0	0.00	384	0.30	1,229	0.08	164	0.03	1,696	0.66	(931)	(0.11)
Metropolitano, Cla. de Segs.	2,726	0.05	0	0.00	1,899	0.04	0	0.00	184	0.13	962	0.06	84	0.01	0	0.00	879	0.12
Seguros Azteca Daños	2	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00	(1)	(0.00)
Seguros Monterrey New York Life	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	(0)	(0.00)
Quilbitas, Cla. de Segs.	(1,432)	(0.03)	0	0.00	0	0.00	0	0.00	(12,196)	(9.53)	10,764	0.67	5,792	0.99	(20,634)	(7.14)	25,606	3.82

Ello significa que sólo las grandes empresas contratan estos seguros, quedando marginadas de la protección las personas y empresas de menores recursos que se ubican en zonas de riesgo.

Luis Álvarez Marcen, director de Daños y Autos de la AMIS, considera que México está mejor preparado para enfrentar una emergencia provocado por una catástrofe natural. Hace 20 años había varias dependencias del gobierno federal que no estaban aseguradas contra este riesgo, lo que hoy es una obligación, por tanto, todos los bienes gubernamentales están (o deberían estar) amparados.

La extensión territorial del país hace que las amenazas sean distintas en distintas regiones, por lo que la regulación gubernamental debe adaptarse a esta realidad. Por ejemplo, en el Distrito Federal y Guerrero es obligatorio que el gobierno esté asegurado contra movimientos telúricos, aunque no sucede en todos los estados del país, pues hay algunos donde es muy poco probable que ocurra un temblor, como en Tamaulipas, Nuevo León o la península de Yucatán.

En el caso de la población en general; tan sólo 3% de las casas particulares (casa-habitación) mexicanas cuenta con un seguro contra riesgos. Si se toma en cuenta que los créditos hipotecarios ya incluyen un seguro de estas características, la proporción alcanza a cerca del 40% del total de la vivienda asegurada en México (hay que recordar que los seguros hipotecarios protegen los saldos insolutos, por lo que la protección es para quien otorga el crédito, no para el propietario). Las personas no aseguran sus hogares contra desastres naturales porque desconocen que existe gran variedad de opciones para el aseguramiento de casas habitación a precios accesibles, o porque no consideran este gasto como prioritario. Así, desconocen en la mayoría de los casos que un seguro para cubrir una casa con valor de 600.000 pesos, cuesta alrededor de 1.000 pesos anuales (1,67 al millar).

Los bonos catastróficos son nuevos instrumentos para la prevención de riesgos, parecidos a los reaseguros (firmas que asumen parte de los riesgos financieros del asegurador original) porque protegen contra el exceso de pérdida del asegurador primario. Su ventaja es que cuentan con disponibilidad inmediata de los recursos en caso de emergencia. En México, 20 años después de los sismos que causaron graves daños en la Ciudad de México, las autoridades financieras instrumentaron un bono catastrófico que les ayude a cubrir una parte de los daños potenciales que pudiera generar un terremoto, de magnitudes similares o mayores a los ocurridos en septiembre de 1985 en el Distrito Federal.

Los estudios necesarios para determinar las mejores condiciones de emisión del bono fueron licitados por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C., institución fiduciaria del fideicomiso número 2003, Fondo de Desastres Naturales. De acuerdo con la convocatoria correspondiente y con los términos de referencia, los estudios deben considerar un análisis de la amenaza sísmica considerando todas las fuentes, la vulnerabilidad de las construcciones, y el análisis de diversos esquemas de cobertura con el objeto de seleccionar la mejor. No obstante que en este tipo de estudios la calidad de los análisis de riesgo es fundamental, para efectos de adjudicación de los bonos resulta determinante la experiencia en la colocación de bonos similares, a pesar de que este tipo de instrumentos tiene muy poco tiempo de haber sido desarrollados.

En mayo del 2006, la Secretaría de Hacienda emitió un bono por 160 millones de dólares, en caso de ocurrir un evento sísmico mayor de 7,5 grados Richter dentro de un polígono que incluye a la Ciudad de México. Su función es restituir los recursos del FONDEN destinados a atender las necesidades inmediatas de la población civil en caso de daños ocasionados por el terremoto así como eventuales labores de reconstrucción y estará disponible de inmediato. La operación del bono es tal que éste se “dispara” cuando se produce un evento sísmico de determinada magnitud en determinada fuente. La instrumentación y teorías actuales para la determinación del tamaño y ubicación del epicentro de un sismo no esta exenta de incertidumbres, razón por la cual estos datos pueden resultar en valores distintos empleando técnicas distintas, o si son calculados con datos provenientes de otras estaciones, lo cual puede

derivar en problemas legales de serias consecuencias. La experiencia mundial en cuanto a bonos de catástrofe que hayan operado es muy poca, por lo que su efectividad como instrumento de cobertura todavía no ha sido puesta a prueba.

En cuanto al resto del país, la Secretaría de Gobernación (Segob), trabaja en la emisión de otros bonos catastróficos (hasta alcanzar los 450 millones de dólares) con cobertura de eventos sísmicos de magnitud mayor a seis grados en escala de Richter, a fin de atender emergencias de regiones del país vulnerables a movimientos telúricos, esto en coordinación con la Secretaría de Hacienda.

El bono colocado en mayo del 2006 por la agencia Deutsche Bank y Swiss RE asciende a un monto total de 160 millones de dólares dividido en dos series, una Clase A de 150 millones y otra Clase B de 10 millones de dólares. Los inversionistas recibirán una tasa de interés semestral de LIBOR + 230 puntos para la Clase A, y LIBOR + 235 puntos para la Clase B, durante 3 años (<http://www.cefp.gob.mx>). El costo aproximado de este bono para el estado Mexicano es de 8 millones de dólares anuales, de acuerdo con MMI Consulting. Este es el primer bono de este tipo que emite un gobierno (es un instrumento común en empresas privadas) y el primero en América Latina (<http://www.univision.com/content/jhtml?cid=730469>).

México es un país que ha experimentado avances significativos en materia de regulación de seguros catastróficos. En febrero del año 2000 la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, CNSF, emitió la circular S-10.4.1 titulada “Seguro de Terremoto y/o Erupción Volcánica” dirigido a las instituciones y sociedades mutualistas de seguros. En esta circular se publica la nota técnica y la forma en que se deberá estimar el riesgo de carteras de edificaciones en la República Mexicana. Esta nota técnica permite estimar el riesgo en términos de la pérdida máxima probable (PML) que es calculado para cada cartera con un procedimiento basado en un modelo robusto; las reservas catastróficas obligatorias de acuerdo con ley son establecidas en función del PML de la cartera de la compañía. Esto constituye un avance importante, pues favorece una correcta e inteligente constitución de las carteras, premiando con menores reservas a las compañías con carteras sanas, y castigando con mayores montos de reservas a aquellas compañías con poco cuidado en la suscripción de pólizas de terremoto. No obstante ello, hace falta una mayor difusión de los beneficios de contar con un seguro contra daños.

Actualmente, la CNSF en conjunto con la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguro AMIS, vienen desarrollando un esquema similar para el seguro por riesgos hidrometeorológicos, el cual está siendo ejecutado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM y por ERN Ingenieros Consultores S. C., y se espera que el producto final (un sistema para la estimación del riesgo) esté terminado en octubre del 2006.

Es importante resaltar la existencia de seguros dirigidos a los estados o municipios, cuyo objetivo es asegurar el monto de aportación de esta entidad al FONDEN en el caso de un desastre que implique el flujo de estos recursos. Esto es, en el caso de que un estado que cuente con este seguro sufra el impacto de un evento que desencadene un desastre, podrá solicitar recursos al FONDEN, y se exigirá una participación en el fondo para la reconstrucción, mismo que podrá recuperar de acuerdo con los términos de la póliza de seguro que suscriba. Este seguro ha sido promovido fuertemente por la empresa Guy Carpenter México, y se ha ofrecido a los 31 estados de la república, sin embargo, actualmente menos de 7 estados mantienen la póliza vigente. Esto



se debe, en opinión del Act. Mario Beltrán, CEO Regional Latinoamérica y el Caribe, a que para los gobiernos locales resulta aparentemente más factible justificar un gasto importante luego de ocurrido un desastre que justificar muchos pagos anuales de una cobertura de un riesgo que (probablemente) no se manifieste en muchos años. Este hecho sirve para confirmar que en los gobiernos estatales el criterio de la prevención es todavía muy pobre.

## **b) El seguro agropecuario y el papel de Agroasemex**

Es claro que uno de los sectores productivos con mayor siniestralidad es el sector agropecuario, sector al que, en el caso de México, pertenece un amplio porcentaje de la población rural del país, y que usualmente es la de menores ingresos. Ante esta situación resulta importante contar con instrumentos de transferencia de riesgo adecuados para la población dedicada a actividades agropecuarias. En México la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera (ANAGSA) desde 1963 administró el seguro agropecuario, monopolizándolo. En 1990 se creó Agroasemex, institución en poder del estado pero que no ejerce funciones de administración ni fiscalización del subsidio con que opera el seguro, sino como promotor de la intervención privada en el seguro del sector y la participación de los mismo productores.

El seguro agropecuario se presenta en dos modalidades: un seguro convencional otorgado por una empresa aseguradora privada, o un fondo de aseguramiento reconocido por Agroasemex. Un fondo de Aseguramiento es un fondo creado por los propios productores con el objeto de cubrir las pérdidas futuras a causa de un evento natural catastrófico, por lo tanto ofrece cobertura únicamente a sus asociados, y esta obligado, por ley, a reasegurarse en Agroasemex o en otras compañías. En cualquiera de las dos modalidades el gobierno federal subsidia las primas a través de Agroasemex, para lo cual es necesario estar inscrito en el padrón de ella. El subsidio es otorgado directamente a las compañías aseguradoras y son canalizadas por Agroasemex, los montos del subsidio son diferenciados por región y tipo de cultivo. El monto asegurado en el sector, del año 2000 al 2004 y una proyección al 2005 se muestran en el gráfico 53.

En el registro de Agroasemex están registradas, a octubre del 2005, 245 fondo de aseguramiento y 6 compañías aseguradoras que son Seguros Comercial América S.A. de C. V., Protección Agropecuaria Compañía de Seguros S.A., General de Seguros S.A., ACE Seguros S.A., Torreón Sociedad Mutualista de Seguros S.A. y Seguros Tepeyac S.A.

La cantidad de hectáreas de cultivo cubiertas por el seguro agropecuario ha venido creciendo significativamente, llegando a ser, en 2000, el doble que en 1995 en el caso agrícola, y más de diez veces lo de 1995 en el caso ganadero. En 2001 hubo un decremento en los bienes asegurados, probablemente asociado con el cambio de gobierno. En el gráfico 54 se muestran los bienes asegurados en el período indicado; es claro que de 2000 a 2001 hay un marcado decremento de los bienes asegurados por Agroasemex, probablemente ligado a cambios internos en la política de la misma, lo que influye fuertemente en el total. Las cantidades aseguradas por compañías privadas y por los fondos de aseguramiento también sufrieron variaciones pero de menor cuantía.

Gráfico 53

## SUMAS ASEGURADAS EN EL SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO DE MÉXICO, DE 2000 A 2005

**SISTEMA NACIONAL DE ASEGURAMIENTO AL MEDIO RURAL:  
IMPORTE DE LAS SUMAS ASEGURADAS, 2000-2005**  
(Millones de pesos)

Concepto	Datos anuales						Enero-junio		
	Observado					Meta	2004	2005	Variación % anual real <sup>4/</sup>
	2000	2001	2002	2003	2004	2005			
<b>Total Sistema de Aseguramiento <sup>1/</sup></b>	<b>27 037.2</b>	<b>24 412.1</b>	<b>33 616.0</b>	<b>53 494.9</b>	<b>49 651.2</b>	<b>50 959.0</b>	<b>29 419.4</b>	<b>30 847.0</b>	<b>0.5</b>
<b>Ramo agrícola</b>	<b>8 841.8</b>	<b>7 583.5</b>	<b>8 585.7</b>	<b>7 491.3</b>	<b>8 145.8</b>	<b>10 050.4</b>	<b>4 889.8</b>	<b>7 092.2</b>	<b>39.0</b>
AGROASEMEX <sup>2/</sup>	2 762.4	413.9							
Fondos de aseguramiento	3 107.3	2 845.4	4 172.7	3 066.9	4 002.7	5 098.5	2 600.2	3 524.4	29.9
Aseguradoras privadas	2 972.1	4 324.2	4 413.0	4 385.5	3 956.7	4 302.0	2 103.2	2 912.1	32.7
Seguro catastrófico <sup>3/</sup>				38.9	186.4	649.9	186.4	655.7	237.2
<b>Ramo ganadero</b>	<b>18 195.4</b>	<b>16 828.6</b>	<b>25 030.3</b>	<b>46 003.6</b>	<b>41 505.4</b>	<b>40 908.6</b>	<b>24 529.6</b>	<b>23 754.8</b>	<b>-7.2</b>
AGROASEMEX <sup>2/</sup>	10 024.7	8 179.3							
Fondos de aseguramiento	1 255.4	89.9	3 426.1	4 334.9	4 202.0	4 562.3	3 629.6	4 103.3	8.4
Aseguradoras privadas	6 915.3	8 559.4	21 604.2	41 668.7	37 303.4	36 346.3	20 899.4	19 651.5	-9.9

<sup>1/</sup> La suma de los parciales puede no coincidir con los totales, debido al redondeo de las cifras.

<sup>2/</sup> A partir de abril de 2001 AGROASEMEX se retiró del mercado de seguro directo.

<sup>3/</sup> Inició operaciones en el ciclo Primavera-Verano 2003.

<sup>4/</sup> La variación real se calculó con base en el INPC al mes de junio de 2005= 1.04336.

FUENTE: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Gráfico 54

## COBERTURA DEL SEGURO AGROPECUARIO DE 1995 A 2001

**SISTEMA NACIONAL DE ASEGURAMIENTO AL MEDIO RURAL RURAL (SNAR)  
PRINCIPALES METAS FISICAS Y FINANCIERAS 1995 - 2001 <sup>1/</sup>**

CONCEPTO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b><u>METAS FISICAS</u></b>							
<b>Agrícolas</b>	<b>905.8</b>	<b>1,353.3</b>	<b>1,586.3</b>	<b>1,605.2</b>	<b>1,697.8</b>	<b>1,948.4</b>	<b>1,548.5</b>
Agroasemex	393.2	676.4	631.3	603.3	528.8	786.7	105.8
Fondos de Aseguramiento	488.7	611.5	655.6	629.2	612.5	602.7	524.9
Aseguradoras Privadas <sup>2/</sup>	23.9	65.4	299.4	372.7	556.5	559.0	917.8
<b>Ganaderas</b>	<b>847.0</b>	<b>2,459.0</b>	<b>3,082.0</b>	<b>3,835.4</b>	<b>5,168.3</b>	<b>9,725.1</b>	<b>7,111.0</b>
Agroasemex	843.0	2,455.7	2,990.4	3,713.6	3,683.9	7,005.2	3,826.5
Fondos de Aseguramiento	4.00	3.30	4.1	2.5	2.2	135.3	10.4
Aseguradoras Privadas			87.5	119.3	1,482.2	2,584.7	3,274.1
<b><u>METAS FINANCIERAS</u></b>							
<b>Apoyos al Pago de la Prima Agrícola y Pecuaria</b>	<b>85.2</b>	<b>158.1</b>	<b>237.6</b>	<b>300.5</b>	<b>299.7</b>	<b>327.7</b>	<b>298.0</b>
Agroasemex	40.1	76.4	99.8	112.7	96.0	124.8	43.7
Fondos de Aseguramiento	43.2	74.4	88.3	96.6	81.9	80.0	83.1
Aseguradoras Privadas	1.9	7.3	49.5	91.2	121.9	122.9	171.2
<b>Inversiones Agropecuarias Protegidas</b>	<b>4,064.9</b>	<b>8,515.6</b>	<b>12,536.8</b>	<b>15,406.5</b>	<b>18,150.9</b>	<b>27,037.2</b>	<b>24,412.1</b>
Agroasemex	2,553.7	5,566.1	7,435.2	9,161.1	9,465.0	12,787.0	8,593.1
Fondos de Aseguramiento	1,423.7	2,607.9	2,986.1	3,086.9	3,478.2	4,362.7	2,935.3
Aseguradoras Privadas	87.5	341.6	2,115.5	3,158.5	5,207.7	9,887.5	12,883.6

<sup>1/</sup> Cuantificadas en miles de hectáreas, miles de cabezas de ganado y millones de pesos.

<sup>2/</sup> Incluye a: Proagro, Compañía General de Seguros, Seguros Comercial América y ACE Seguros.

**Gráfico 55****SUPERFICIE ASEGURADA Y MONTO DE SUBSIDIOS EN 2000 Y 2001****SUPERFICIE ASEGURADA POR GRUPO DE CULTIVO 2000-2001.**

GRUPO DE CULTIVO	SUPERFICIE (has)		SUMA ASEGURADA (\$)		SUBSIDIO (\$)		PRIMA TOTAL (\$)	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
BASICOS Y OLEAGINOSAS	1,755,321	1,433,895	6,088,991	5,298,656	155,434	165,349	519,415	488,915
HORTALIZAS	49,611	41,953	1,088,870	1,058,438	30,289	23,772	101,753	86,773
PERENNES Y OTROS	143,412	72,647	1,663,918	1,226,398	39,279	22,398	133,078	78,703
<b>TOTAL</b>	<b>1,948,344</b>	<b>1,548,522</b>	<b>8,841,790</b>	<b>7,583,502</b>	<b>225,002</b>	<b>211,519</b>	<b>754,246</b>	<b>654,391</b>

Fuente: Informe de autoevaluación ejercicio 2001  
H. Consejo de Administración. Quincuagésima Tercera Sesión

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

En el gráfico 55 se muestran las superficies aseguradas en el sector agrícola por grupo de cultivos para los años 2000 y 2001, con el monto de suma asegurada, el monto de las primas totales y el monto del subsidio otorgado por el gobierno federal. Se puede ver que en 2000 el subsidio alcanzó el 30% en todos los tipos de cultivos, mientras que en 2001 el porcentaje fue ligeramente distinto entre ellos (33% en básicos y oleaginosas, 27% en hortalizas y 28% en perennes y otros). Por otra parte, el gráfico 56 muestra las superficies sembradas entre 1995 y 2004. Resulta interesante observar que la superficie total asegurada en 2000 representa apenas el 13,7% del total sembrado en ese mismo año, y lo asegurado en 2001 alcanza el 11%. Esto sin duda indica que hace falta una mayor difusión de la cultura de la autoprotección y aseguramiento entre los productores agrícolas para evitar en el futuro que eventos naturales afecten los ingresos económicos de miles de familias.

Gráfico 56

## SUPERFICIE SEMBRADAS EN MÉXICO ENTRE 1995 Y 2004

**SUPERFICIE SEMBRADA**  
(Miles de Hectáreas)

CULTIVO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>TOTAL</b>	<b>14,927.5</b>	<b>15,035.0</b>	<b>15,347.8</b>	<b>14,867.7</b>	<b>14,627.8</b>	<b>14,236.5</b>	<b>14,022.2</b>	<b>13,820.5</b>	<b>13,680.4</b>	<b>13,604.1</b>
<b>GRANOS BÁSICOS</b>	<b>12,492.1</b>	<b>11,779.4</b>	<b>12,406.8</b>	<b>11,797.1</b>	<b>11,690.8</b>	<b>11,383.7</b>	<b>11,103.7</b>	<b>11,212.0</b>	<b>10,854.4</b>	<b>10,828.4</b>
Maíz Grano	9,079.8	8,659.0	9,133.1	8,520.6	8,495.9	8,444.8	8,396.9	8,270.9	8,126.8	8,403.6
Frijol	2,353.8	2,195.9	2,319.6	2,376.3	2,405.9	2,120.7	1,952.5	2,228.1	2,040.4	1,822.6
Trigo Grano	968.6	853.1	836.1	790.9	704.2	730.5	695.9	657.9	623.3	535.1
Ají de Palay	90.2	91.4	118.0	109.2	84.8	87.7	58.4	55.0	63.9	67.1
<b>OLEAGINOSAS</b>	<b>595.3</b>	<b>596.5</b>	<b>552.3</b>	<b>539.9</b>	<b>493.7</b>	<b>346.9</b>	<b>378.2</b>	<b>232.4</b>	<b>350.9</b>	<b>489.7</b>
Soya	150.8	55.5	165.2	100.4	88.4	77.4	75.1	60.2	71.3	95.4
Ajonjolí	42.8	82.2	55.1	61.0	66.0	74.0	75.0	49.5	58.3	59.3
Algodón Semilla	294.5	314.8	214.4	249.6	149.3	80.2	91.9	40.5	62.9	110.0
Cartamo	107.4	144.0	117.6	129.0	190.0	115.3	136.1	82.2	158.4	224.0
<b>OTROS GRANOS</b>	<b>1,840.0</b>	<b>2,659.1</b>	<b>2,388.7</b>	<b>2,530.7</b>	<b>2,443.3</b>	<b>2,505.9</b>	<b>2,540.3</b>	<b>2,376.1</b>	<b>2,475.1</b>	<b>2,285.9</b>
Sorgo Grano	1,584.4	2,344.8	2,123.2	2,199.2	2,142.0	2,182.2	2,212.8	2,029.7	2,101.5	1,953.7
Cebada Grano	255.6	314.4	265.5	331.5	301.3	323.7	327.5	346.4	373.5	332.2

FUENTE: Servicio de Información Estadística Agroalimentaria y Pesquera SIAPISAGARPA. (con datos del SIACON)

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

#### 4. Financiamiento del riesgo en eventos pasados

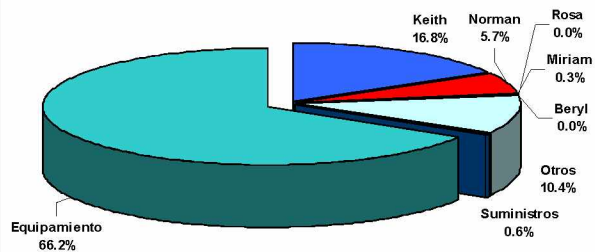
##### a) Recursos Desembolsados por el FONDEN en el Año 2000

Durante el año 2000 los daños causados por fenómenos de la naturaleza ascendieron a 2.182 millones de pesos, la mayor parte de los cuales se debió a la ocurrencia de huracanes en la zona, particularmente el huracán Keith.

Gráfico 57

#### MONTO DE LOS DAÑOS DEBIDOS A DESASTRES NATURALES EN MÉXICO DURANTE EL 2000

Evento	Estados afectados	Daños	%
Keith	Sonora, Nuevo León, Tamaulipas, Quintana Roo, Chiapas	365,938	16.77%
Norman	Nayarit, Colima, Michoacán	124,843	5.72%
Miriam	Baja California Sur	7,243	0.33%
Beryl	Tamaulipas	254	0.01%
Rosa	Oaxaca	140	0.01%
Otros	Chiapas, Coahuila, Michoacán, Durango, Guerrero	226,896	10.40%
Suministros		12,473	0.57%
Equipamiento		1,444,268	66.19%
<b>Total</b>		<b>2,182,055</b>	



Para cubrir los gastos ocasionados por desastres en el año 2000, el FONDEN dispuso de más de 1.200 millones de pesos con cargo al Fondo Revolviente para la atención de la emergencia, de y más de 1.668 millones de pesos para la reparación de los daños y la

reconstrucción de las zonas afectadas. Esto representa un 76,4% del total de los daños de este año, que es un porcentaje relativamente alto comparado con otros años. Debe considerarse que el año 2000 fue un año con pérdidas relativamente bajas, y eso permitió disponer de suficientes recursos para el FONDEN sin rebasar su presupuesto.

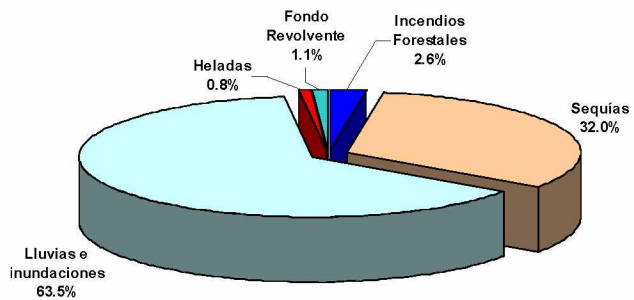
Los recursos finalmente aprobados según el destino y fuente de financiamiento se presentan en el cuadro 14. Como puede apreciarse los daños de mayor magnitud ocurrieron en la infraestructura urbana y en la infraestructura hidráulica, seguidos de los que ocurrieron en la vivienda y en las carreteras.

Gráfico 58

## Distribución de recursos solicitados al FONDEN durante el 2000, por fenómeno

(Miles de pesos)

Fenómeno	Aportación Federal	PET federal	Aportación Estatal	Total	%
Incendios Forestales	46,729.00	0.00	0.00	46,729.00	2.62%
Sequias	297,092.00	0.00	272,439.00	569,531.00	31.97%
Lluvias e inundaciones	876,388.00	15,129.00	238,846.00	1,130,363.00	63.46%
Heladas	10,224.00	0.00	4,382.00	14,606.00	0.82%
Fondo Revolvente	20,000.00	0.00	0.00	20,000.00	1.12%
<b>Total</b>	<b>1,250,433.00</b>	<b>15,129.00</b>	<b>515,667.00</b>	<b>1,781,229.00</b>	



Cuadro 14

## SOLICITUD DE RECURSOS CON CARGO AL FONDEN POR DEPENDENCIA DURANTE EL AÑO 2000

(Miles de pesos)

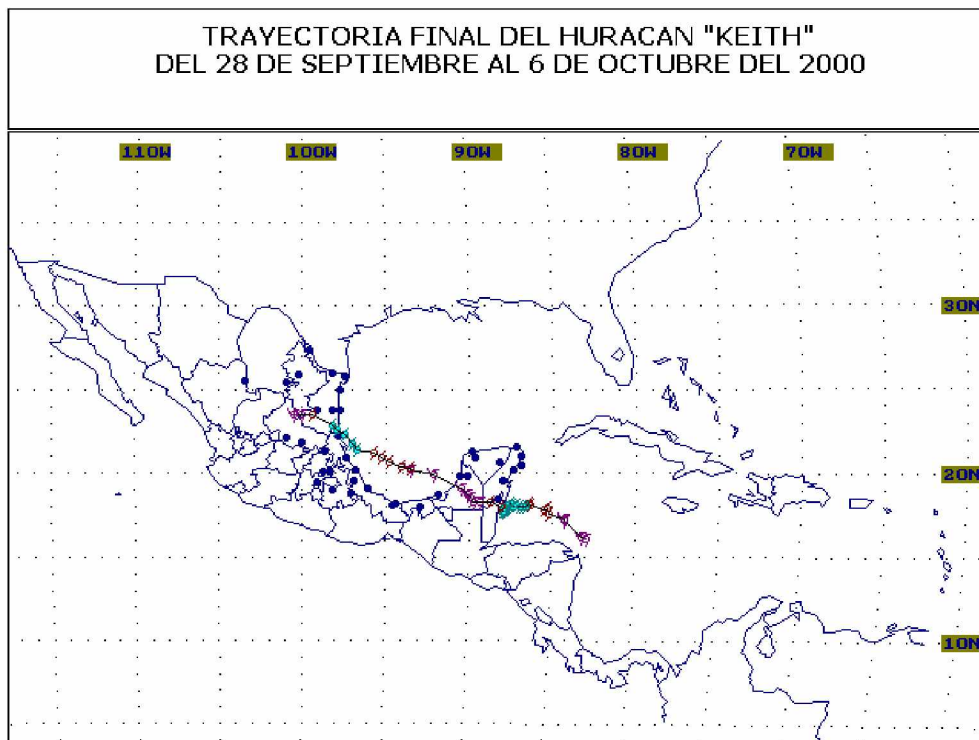
Estado	Dependencia	FONDEN	PET	Total	Aporte Estatal	Total
Tamaulipas	SEDESOL	8,968	1,720	10,688	7,878	18,566
	SAGAR	6,512		6,512	2,791	9,303
	SCT	32,806		32,806	21,871	54,677
	CNA	33,655		33,655	966	34,621
		<b>81,941</b>	<b>1,720</b>	<b>83,661</b>	<b>33,506</b>	<b>117,167</b>
Quintana Roo	SAGAR	6,407		6,407	2,746	9,153
	SCT	18,337		18,337	12,225	30,562
		<b>24,744</b>	<b>0</b>	<b>24,744</b>	<b>14,971</b>	<b>39,715</b>
Chiapas	SEDESOL	2,463	224	2,687	3,530	6,217
	SAGAR	2,067		2,067	886	2,953
	SCT	11,819		11,819	4,580	16,399
		<b>16,349</b>	<b>224</b>	<b>16,573</b>	<b>8,996</b>	<b>25,569</b>
Nuevo León	SCT	3,659		3,659	3,607	7,266
	SEDESOL	12,694	363	13,057	38,983	52,040
	CNA	14,543		14,543	14,147	28,690
		<b>30,896</b>	<b>363</b>	<b>31,259</b>	<b>56,737</b>	<b>87,996</b>
<b>Gran Total</b>		<b>153,930</b>	<b>2,307</b>	<b>156,237</b>	<b>114,210</b>	<b>270,447</b>

En este año, el evento que más daños causó fue el huracán Keith, que afectó al país entre el 28 de septiembre y el 6 de octubre, y cuya trayectoria se muestra en el siguiente gráfico. Se puede ver que los estados más afectados por el paso de este huracán fueron Quintana Roo, Chiapas, Tamaulipas y Nuevo León. Debido a este huracán, las solicitudes de recursos al FONDEN se distribuyeron de la siguiente manera:

Si se considera que los daños totales causados por este fenómeno fueron de 365 millones de pesos, resulta que el aporte federal constituyó el 42,7%, el aporte estatal el 31,2%, lo que en conjunto da un 73,9% del total de daños causados por Keith. El conjunto del sector asegurador mexicano reportó un total de montos de siniestralidad de 340 millones de pesos durante el año 2000; si esta cantidad se distribuye entre los distintos fenómenos ocurridos ese año en función del tamaño de los daños causados, entonces tendríamos que lo aportado por las compañías de seguros por el paso el huracán Keith es de 57 millones de pesos, lo que constituye el 15,6%. El saldo (10,6%) debió ser asumido por los pobladores damnificados con recursos propios o con recursos provenientes de alguna fuente no descrita.

Gráfico 59

#### TRAYECTORIA DEL HURACÁN KEITH



## b) Recursos Desembolsados por el FONDEN en el Año 2001

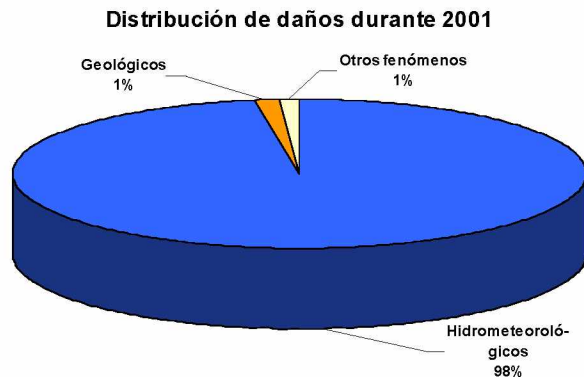
Durante el año 2001, la sequía, lluvias e inundaciones causaron graves estragos en diversos estados del país, razón por la cual las solicitudes de recursos con cargo al FONDEN se destinaron principalmente para la mitigación de los efectos por dichos fenómenos. Durante este año, los recursos desembolsados ascendieron a 930 millones de pesos de los cuales 676 fueron recursos federales y el resto fue aportado por los estados. Del total general 88 millones correspondieron al fondo revolvente, es decir el destinado a atender la emergencia. Por otro lado, si se incluyen los desembolsos originados por el huracán Juliette, ocurrido en el tercer trimestre del año, pero que fueron desembolsados en el presente ejercicio, el total de recursos con cargos al FONDEN, ascendió a 1.220 millones de pesos. De los daños ocurridos durante el 2001, según el tipo del fenómeno, los de mayor relevancia fueron las lluvias e inundaciones cuyo monto ascendió a 1.232 millones de pesos, de este total más de 800 millones correspondió a los daños causados por el huracán Juliette, en los estados de Sonora y Baja California Sur.

Gráfico 60

### DISTRIBUCIÓN DE DAÑOS POR TIPO DE FENÓMENO EN EL 2001

(Millones de pesos)

Fenómeno	Monto	Porcentaje
<b>Hidrometeorológicos</b>	<b>2416.8</b>	<b>97.61%</b>
Huracán Juliette	1755.3	70.89%
otros fenómenos hidro.	407.5	16.46%
Heladas	0	0.00%
Sequias	254	10.26%
<b>Geológicos</b>	<b>29.3</b>	<b>1.18%</b>
Sismos	29.3	2.42%
<b>Otros fenómenos</b>	<b>30</b>	<b>1.21%</b>
Químicos	0	0.00%
Sanitarios	0	0.00%
Socio-organizativos	30	1.21%
<b>Total</b>	<b>2476.1</b>	



Siguen en orden de importancia los daños por concepto de sequías (254 millones de pesos) las que ocurrieron en Chihuahua y San Luís Potosí, representaron alrededor del 90% del total. Como fenómeno geológico, sólo se menciona el sismo de Coyuca de Benítez, Guerrero, que significó pérdidas de alrededor de 30 millones, particularmente en viviendas e infraestructura.

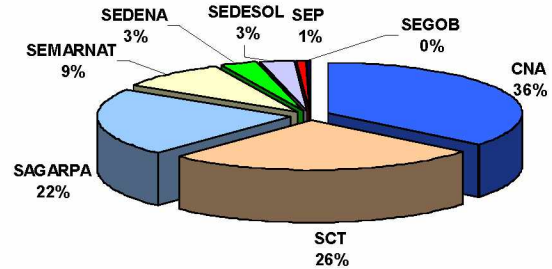
El gráfico 61 muestra las dependencias que recibieron los mayores recursos del fondo, la CNA, el 36% para la reparación de los sistemas hidráulicos (334 millones de pesos), SAGARPA, el 26% para apoyar las pérdidas en la infraestructura agrícola y en las cosechas (206 millones de pesos), SCT 22% para reparar los daños en carreteras y puentes (242 millones de pesos).

Gráfico 61

**RECURSOS AUTORIZADOS PARA EL FONDEN DURANTE EL 2001, POR DEPENDENCIA**

(Millones de pesos)

Institución	Aporte Federal	Aporte Estatal	Total
SEGOB	1.6	0	1.6
CNA	213.2	121.4	334.6
SAGARPA	144.2	61.8	206
SCT	185.1	56.9	242
SEDENA	29.2	0	29.2
SEDESOL	14.8	9.9	24.7
SEMARNAT	84.4	0	84.4
SEP	5.7	3.8	9.5
<b>Total</b>	<b>678.2</b>	<b>253.8</b>	<b>932</b>



Del total del presupuesto aprobado por el FONDEN en el año 2001 (4.870,24), sólo fue autorizado un desembolso por 676,26 (13,9%), resultando un remanente de casi 4.200 millones de pesos. Ahora bien, de acuerdo con las nuevas reglas de operación del FONDEN, el 20% de dicho remanente (839 millones) debió ser empleado en inversiones para prevención y mitigación para aminorar los efectos de futuros desastres.

Sin duda, es el huracán Juliette el que más pérdidas causó durante el 2001. La trayectoria de este huracán fue el mostrada en el siguiente gráfico, y se puede ver que la península de Baja California es la que recibió directamente el impacto del huracán. El monto de los daños causados por este fenómeno, por sector, se muestran en el siguiente cuadro:



Cuadro 15

## MONTOS SOLICITADOS AL FONDEN DURANTE EL 2001

Estado	Fecha de recepción de solicitud	Dependencia	Recursos Federales			Recursos Estatales	Total
			FONDEN	PET	SUMA		
<b>SEQUIA</b>							
SAN LUIS POTOSÍ	01-feb-01	SAGARPA	13,8	-	13,8	5,9	19,7
AGUASCALIENTES	27-mar-01	CNA	5,3	-	5,3	8,0	13,4
CHIHUAHUA	24-abr-01	CNA, SAGARPA	141,6	-	101,1	84,8	185,9
SAN LUIS POTOSÍ	27-abr-01	CNA, SAGARPA	23,6	-	23,6	20,7	44,3
QUERÉTARO	06-jul-01	CNA	2,9	-	2,9	1,9	4,8
GUERRERO	10-oct-01	SAGARPA	4,0	-	4,0	1,7	5,7
<b>Total</b>			<b>191,2</b>	<b>0,0</b>	<b>150,7</b>	<b>123,0</b>	<b>273,7</b>
<b>LLUVIAS E INUNDACIONES</b>							
CHIAPAS	03-sep-01	SCT, SEDESOL, SAGARPA	44,2	-	44,2	1,9	46,1
SONORA	a/	CNA, SEDESOL, SAGARPA	310,7	14,5	325,2	239,6	564,8
BAJA CALIFORNIA SUR	b/	SCT, SEDESOL, CNA, SEP, SSA, SAGARPA, SEMARNAT, FONATUR	202,6	4,2	206,7	84,5	271,2
QUINTANA ROO	27-ago-01	SCT, SAGARPA	74,1	-	74,1	44,1	118,2
CHIAPAS	21-sep-01	SCT, SAGARPA, CNA	44,6	-	44,6	1,9	46,5
MICHOACÁN	06-sep-01	CNA	3,0	-	3,0	-	3,0
NUEVO LEÓN		CNA, SCT, SEDESOL, SEP	82,6	0,9	83,4	99,7	183,1
<b>Total</b>			<b>761,8</b>	<b>19,6</b>	<b>781,2</b>	<b>451,7</b>	<b>1.232,9</b>
<b>SISMOS</b>							
GUERRERO	11-oct-01	SEDESOL, SEP	16,1	1,7	17,7	11,8	29,5
<b>Total</b>			<b>16,0</b>	<b>1,7</b>	<b>17,7</b>	<b>11,8</b>	<b>29,5</b>
<b>EQUIPAMIENTO</b>							
CENAPRED	19-feb-01		1,6	-	1,6	-	1,6
CNA			47,9	-	47,9	-	47,9
SEDENA			29,2	-	29,2	-	29,2
SEMARNAT			84,4	-	84,4	-	84,4
<b>Total</b>			<b>163,1</b>	<b>0,0</b>	<b>163,1</b>	<b>0,0</b>	<b>163,1</b>
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1.132,1</b>	<b>21,2</b>	<b>1.112,7</b>	<b>586,5</b>	<b>1.699,2</b>
<b>FONDO REVOLVENTE 2001</b>			<b>88,3</b>	<b>-</b>	<b>88,3</b>	<b>-</b>	<b>88,3</b>
<b>GRAN TOTAL</b>			<b>1.220,4</b>	<b>17,1</b>	<b>1.201,0</b>	<b>522,0</b>	<b>1.787,5</b>

a/ Los recursos son considerados en el ejercicio del año 2002

b/ Los recursos son considerados en el ejercicio del año 2002

Cuadro 16

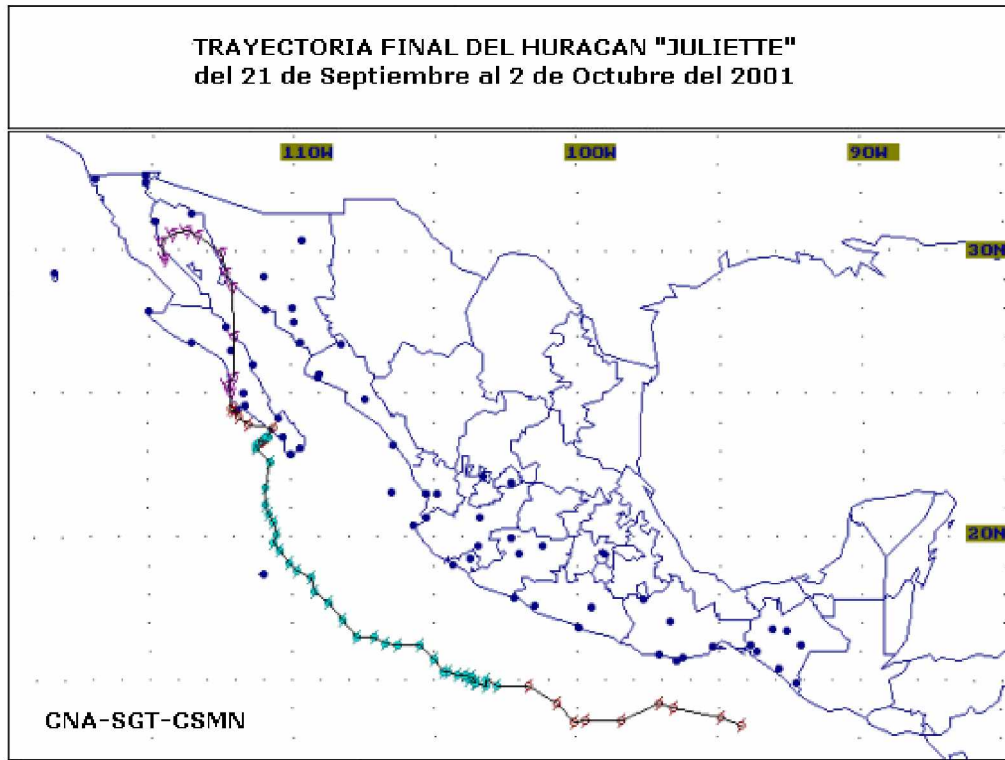
Monto de los Daños Causador  
por el Huracán Juliette

(Millones de pesos)

	Directos	Indirectos	Total
<b>Infraestructura social</b>			
Sector Salud	3.95	0.29	4.24
Sector vivienda	188.50	4.99	193.49
Sector educación	22.36	-	22.36
Sector hidráulico	93.60	-	93.60
Infraestructura urbana	121.10	-	121.10
<i>Subtotal</i>	<i>429.51</i>	<i>5.28</i>	<i>434.79</i>
<b>Infraestructura económica</b>			
Sector eléctrico	44.20	-	44.20
Sector comunicaciones y transportes	170.60	-	170.60
<i>Subtotal</i>	<i>214.80</i>	<i>-</i>	<i>214.80</i>
<b>Sectores productivos</b>			
Sector agropecuario	105.60	30.60	136.20
Sector pesquero y acuícola	1.06	94.00	95.06
Sector comercio	-	22.80	22.80
Atención de la emergencia	-	140.00	1.40
<i>Subtotal</i>	<i>106.66</i>	<i>148.80</i>	<i>255.56</i>
<b>Total</b>	<b>750.97</b>	<b>154.08</b>	<b>905.15</b>

Gráfico 62

TRAYECTO DEL HURACÁN JULIETTE



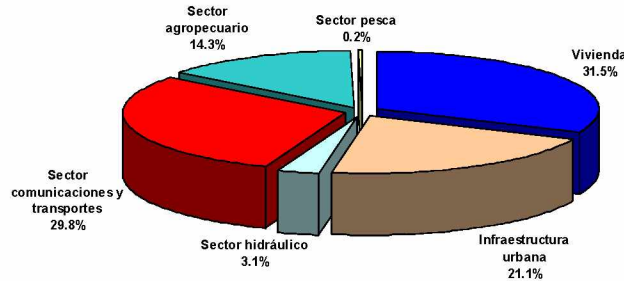
La declaratoria de emergencia se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 9 de octubre del 2001, y los recursos que se autorizaron para enfrentar la reconstrucción y reconstrucción de los municipios afectados fueron los siguientes:

Gráfico 63

DISTRIBUCIÓN DEL GASTO DEL FONDEN POR RUBRO

(Millones de pesos)

Sector	Aportacion Federal	PET federal	Aportacion Estatal	PET estatal	Total FONDEN	Total PET	Gran Total	%
Vivienda	95.5	12.8	63.7	8.6	159.2	21.4	180.6	31.54%
Infraestructura urbana	24.2		96.9		121.1	0	121.1	21.15%
Sector hidráulico	10.8		6.8		17.6	0	17.6	3.07%
Sector comunicaciones y transportes	112.3		58.3		170.6	0	170.6	29.79%
Sector agropecuario	78.9	1.1	1.2	0.5	80.1	1.6	81.7	14.27%
Sector pesca	0.5		0.5		1	0	1	0.17%
<b>Total</b>	<b>322.2</b>	<b>13.9</b>	<b>227.4</b>	<b>9.1</b>	<b>549.6</b>	<b>23</b>	<b>572.6</b>	



El total aportado por el FONDEN representa un 63,3% del total de daños. Por su parte, el sector asegurador en su conjunto reportó un total de reclamaciones de 245.125 millones de pesos en el cuarto trimestre del 2001, monto del que, se puede considerar, la mayor parte está asociado a pérdidas causadas por el huracán Juliette. Este monto representa el 27,1%, por lo que queda un 9,6% (87.065 millones de pesos) que debieron ser asumidos por los damnificados o cubiertos con otra fuente de recursos no especificada.

### c) Recursos Desembolsados por el FONDEN en el Año 2002

Durante el 2002 el Fondo de Desastres Naturales destinó 2.917 millones de pesos a atender los efectos de los mismos. Puede apreciarse que esta cifra global cubrió menos que el 30% de los daños totales por concepto del conjunto de desastres.

Los recursos del fondo referidos fueron asignados a veinte entidades federativas entre las cuales cuatro de ellas Yucatán, Nayarit, Campeche y Chihuahua absorbieron el 82%. El primero de estos estados que fue afectado por el huracán "Isidoro", recibió más de 1.500 millones de pesos, seguido por Campeche, afectado también por el mismo fenómeno al que se canalizaron 317 millones de pesos. En tanto que el huracán "Kenna" hizo que el estado de Nayarit con especial incidencia en la franja costera de dicho estado, demandara y recibiera algo más de 340 millones de pesos. Los montos otorgados al estado de Chihuahua 221,9 millones de pesos estuvieron asociados a la grave sequía que afectó a este estado durante el año. En el siguiente cuadro se puede observar a detalle estos datos.

A lo largo del año 2002, fenómenos como lluvias, inundaciones, así como huracanes e inclusive problemas de sequía, causaron graves estragos en diversos estados de la República Mexicana, lo que originó que se solicitaran recursos a cargo del FONDEN, para la mitigación de los efectos de los desastres que se presentaron durante el año. Lo anterior se realizó por medio de 21 declaratorias de desastre natural y 14 declaratorias de emergencia. (Segundo Informe de Gobierno, Vicente Fox Quesada, las cifras corresponden al período de septiembre de 2001 a junio de 2002)

Gráfico 64

## RECURSOS DEL FONDEN POR ESTADO DURANTE EL 2002

Estado	Monto	Porcentaje
Aguascalientes	3.3	0.11%
Campeche	317.5	10.89%
Colima	1.6	0.05%
Chiapas	83.3	2.86%
Chihuahua	221.9	7.61%
Durango	25.9	0.89%
Guerrero	29.1	1.00%
Jalisco	20.7	0.71%
Nayarit	343.7	11.78%
Nuevo León	64.9	2.23%
Oaxaca	32.7	1.12%
Puebla	33.4	1.15%
Quintana Roo	25.1	0.86%
San Luis Potosí	41.7	1.43%
Sinaloa	11.5	0.39%
Tamaulipas	51	1.75%
Tlaxcala	23.4	0.80%
Veracruz	39.3	1.35%
Yucatán	1510.4	51.78%
Zacatecas	36.4	1.25%
<b>Total</b>	<b>2916.8</b>	<b>100.00%</b>

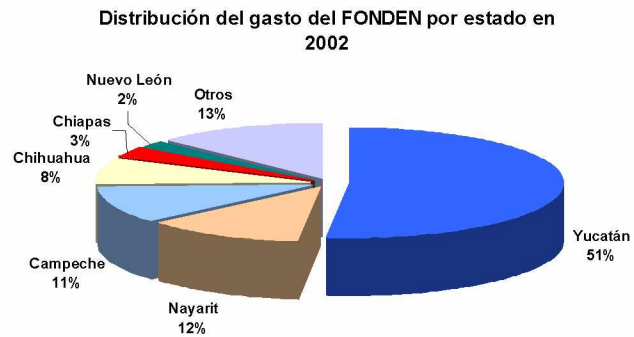
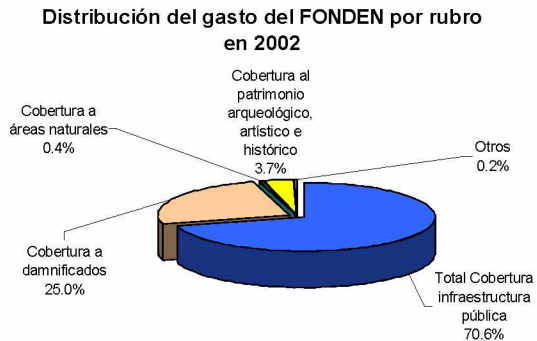


Gráfico 65

## DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS DEL FONDEN POR RUBRO DURANTE EL 2002

Rubro	Monto	Porcentaje
Carretera y Transporte	191.3	27.14%
Educativa	12	1.70%
Hidráulica	294.4	41.77%
<b>Total Cobertura infraestructura pública</b>	<b>497.7</b>	<b>70.62%</b>
Cobertura a damnificados	176.4	25.03%
Cobertura a áreas naturales	3.1	0.44%
Cobertura al patrimonio arqueológico, artístico e histórico	26	3.69%
Otros	1.6	0.23%
<b>TOTAL</b>	<b>704.8</b>	



En el gráfico 65 se puede observar el gasto federal asignado al Fondo de Desastres Naturales por rubro de atención en el 2002. Es notable la importancia relativa de la reparación de infraestructura pública (algo más del 70%), en comparación con lo ocurrido en 2003, en donde la atención a los damnificados fue el rubro más importante.

Para atender los desastres ocurridos en el año 2002 debieron utilizarse, además de los recursos presupuestales del año, una parte de los fondos acumulados en un fideicomiso constituido por los excedentes del fondo que habían sido autorizados en el presupuesto, particularmente en el año 2000 y 2001, y que no fueron utilizados.

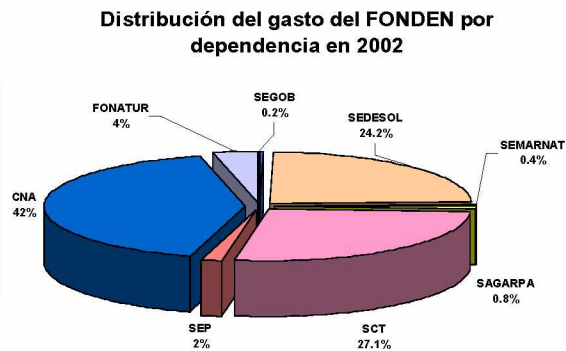
El rubro de atención que recibió las mayores proporciones del gasto asignados al FONDEN fue la cobertura a la infraestructura pública con un 70,6%, es decir 497,7 millones de pesos. De esta infraestructura, la de comunicaciones y transportes, así como la hidráulica, las cuales, en la mayoría de los casos ante fenómenos de tipo sísmico y hasta hidrometeorológicos resultan los más afectados en cuanto al valor de la recuperación de la infraestructura. Mientras que la cobertura a los damnificados ocupa un 25% del total de gastos asignados.

Por otro lado, a nivel de gasto federal asignado por dependencia, tres de ellas concentran más del 93% de los recursos asignados, estos son los casos de la Comisión Nacional del Agua (CNA), de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y de la Secretaría de Desarrollo Social. Lo anterior es el resultado de que sistemas hidráulicos de diversos tipos, las vías de comunicación y las viviendas son por mucho tres de los sectores más afectados en los distintos tipos de fenómenos naturales que inciden en nuestro país.

Gráfico 66

### DISTRIBUCIÓN DE LOS RECURSOS DEL FONDEN POR DEPENDENCIA DURANTE EL 2002

Institución	Aporte Federal	Porcentaje
SEGOB	1.6	0.23%
SEDESOL	170.8	24.23%
SEMARNAT	3.1	0.44%
SAGARPA	5.7	0.81%
SCT	191.2	27.13%
SEP	12	1.70%
CNA	294.4	41.77%
FONATUR	26	3.69%
<b>Total</b>	<b>704.8</b>	



El huracán Isidoro fue, sin duda, el evento natural que más daño causó en el 2002. El huracán se originó en el mar caribe y tuvo una trayectoria noroeste hasta tocar tierra en las costas del estado de Yucatán (con vientos de 205km/hr, lo que corresponde a un huracán categoría 3 en la escala de Saffir-Simpson), para luego seguir una trayectoria francamente el norte para volver a tocar tierra en Louisiana, en los Estados Unidos de Norteamérica. Los estados afectados por el paso de este huracán fueron Yucatán y Campeche, principalmente, donde se reportaron daños del orden de 6.500 y de 2.300 millones de pesos, respectivamente.

El siguiente cuadro muestra la distribución de las pérdidas en el estado de Yucatán causadas por el huracán Isidore.

Cuadro 17

## DAÑOS CAUSADO POR EL HURACÁN ISIDORO EN MÉXICO

(Miles de pesos)

Sector/concepto	Monto de los daños	%
Agricultura	532,876.1	8.15%
Ganadería	1,130,000.0	17.29%
Pesca	7,000.0	0.11%
Micro y pequeña empresa	1,018,100.0	15.58%
Medianas y grandes	1,274,900.0	19.51%
<b>Total Industria y comercio</b>	<b>2,293,000.0</b>	<b>35.09%</b>
Vivienda	1,501,244.5	22.97%
Escuelas	161,879.0	2.48%
Hospitales y centros de salud	87,337.9	1.34%
Comunicaciones y transporte	236,448.8	3.62%
Agua potable	41,238.3	0.63%
Suministro de electricidad	296,798.0	4.54%
Impacto ecológico	82,540.7	1.26%
Costo de la emergencia	165,000.0	2.52%
<b>Total</b>	<b>6,535,363.3</b>	

Gráfico 67

## TRAYECTORIA DEL HURACÁN ISIDORE



Es claro que el sector industrial y el de vivienda fueron los más afectados mientras que el sector pesca y agua potable son las que menos pérdidas reportaron. La declaratoria de desastre fue publicada el 4 de octubre, casi 15 días después del impacto del huracán en Telchac Puerto, Yucatán. A partir de este momento comenzó a fluir los recursos para la reparación de los daños y

la reconstrucción. De acuerdo con las estimaciones del comité sectorial del FONDEN, los costos se distribuyeron de la siguiente manera:

Cuadro 18

DISTRIBUCIÓN DE LAS APORTACIONES FEDERALES Y ESTATALES A LA REPARACIÓN DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR EL HURACÁN ISIDORO

Sector	Aporte Federal	Aporte Estatal	Total
Agricultura	35,000.00	15,000.00	50,000.00
Vivienda	840,000.00	360,000.00	1,200,000.00
Salud	24,400.00	0.00	24,400.00
Educación pública	135,000.00	0.00	135,000.00
Comunicaciones y transportes	172,800.00	33,500.00	206,300.00
Agua potable	22,400.00	18,800.00	41,200.00
Medio ambiente	85,500.00	3,800.00	89,300.00
<b>Total</b>	<b>1,315,100.00</b>	<b>431,100.00</b>	<b>1,746,200.00</b>

Esto significa que el aporte del FONDEN en conjunto representó el 20,12% del costo total de los daños originados por este evento. De acuerdo con una publicación de La Jornada del 14 de febrero del 2003, el sector asegurador atendió 3.567 solicitudes derivadas de la siniestralidad de los huracanes Isidoro y Kenna, lo que derivó en un pago total de 4.504 millones de pesos, de los cuales el 66% correspondió directamente a reparar daños causado por Isidoro en Yucatán. Este monto asciende a 2.972,64 millones de pesos, lo que representa un 45,5% del total de daños. Este dato llama la atención ya que significa que el sector asegurador aportó recursos por el doble de lo que destinó el gobierno Federal y Estatal juntos para reparaciones y reconstrucción. La suma de lo aportado por el FONDEN y el sector asegurador representa el 65.62% del total de pérdidas, lo que implica que el restante 34,38% debió ser cubierto por los propios damnificados y por recursos provenientes de donaciones u otra fuente de financiamiento que no hemos podido identificar.

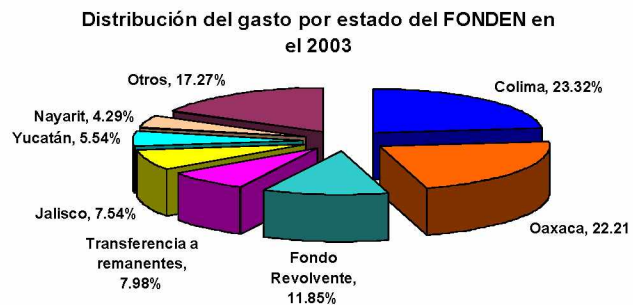
**d) Recursos Desembolsados por el FONDEN en el Año 2003**

Con relación a los desastres registrados en el año 2003, el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) destinó 1.765 millones de pesos para la atención de los desastres, de los cuales, 350 millones de pesos fueron con cargo al Ramo General 23, Provisiones Salariales y económicas (de este monto, 209 millones de pesos fueron para el Fondo Revolvente previsto en las Reglas de Operación del FONDEN (ROF), y 141 millones de pesos se destinaron al Fideicomiso FONDEN como remanentes del Ramo 23, tal como lo establece la Ley General de Protección Civil y las Reglas de Operación del Fondo) y 1.415 millones de pesos al Fideicomiso FONDEN. Esta cifra cubrió menos del 20,3% de los daños totales durante este año.

Gráfico 68

## GASTOS FONDEN EN EL 2003

Estado	Monto	Porcentaje
Baja California		
Baja California Sur	42	2.38%
Campeche		
Colima	411.6	23.32%
Chiapas	44.9	2.54%
Chihuahua		
Durango	12.8	0.73%
Guanajuato	27.7	1.57%
Guerrero	11.4	0.65%
Jalisco	133.1	7.54%
Michoacán	10.6	0.60%
Nayarit	75.7	4.29%
Nuevo León	14.5	0.82%
Oaxaca	392	22.21%
Puebla	8.8	0.50%
Quintana Roo	2.1	0.12%
San Luis Potosí	0.1	0.01%
Sinaloa	20.3	1.15%
Sonora		
Tamaulipas	47.1	2.67%
Tlaxcala	11.7	0.66%
Veracruz	44	2.49%
Yucatán	97.7	5.54%
Zacatecas	2	0.11%
Fondo Revolvente	209.2	11.85%
Equipamiento		
Transferencia a remanentes	140.8	7.98%
Adquisición de Seguro de Riesgo	4.7	0.27%
	1764.8	100.00%
Total Fideicomiso	1624	
Total Revolvente	140.8	



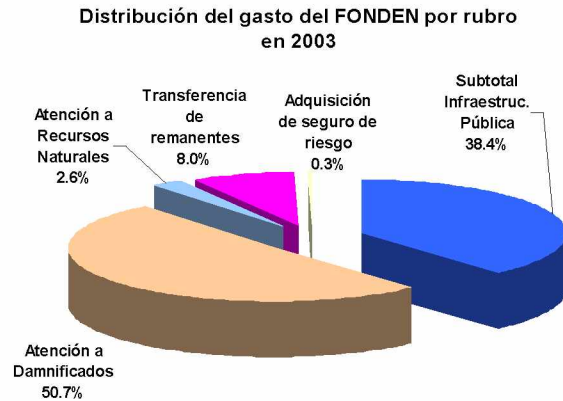
En el 2003, el estado que recibió mayor apoyo por parte del FONDEN fue Colima, estado que en ese año fue afectado por un sismo de magnitud 7,6 en la escala de Richter el 21 de enero. El sismo afectó además a los estados de Nayarit y Jalisco. El total de daños causados por este evento ascendió a 1.078,90 millones de pesos (en Colima), por lo que se puede ver que el FONDEN cubrió el 38% de las pérdidas. La Declaratoria de Emergencia por parte de la SEGOB fue dada el 22 de enero de ese año (un día después de ocurrido el sismo) lo que permitió el acceso a recursos del Fondo Revolvente para la atención inmediata a la población. El día 28 de enero del mismo año se publicó en la Declaratoria de Desastre, lo que permitió al Gobierno del Estado de Colima acceder a recursos del FONDEN para la reconstrucción y reparación de los daños.



Gráfico 69

## GASTOS FONDEN POR RUBRO EN 2003

Rubro	Monto	Porcentaje
Carretera y Transporte	288.6	16.35%
Educativa	260	14.73%
Salud	54.4	3.08%
Hidráulica y Urbana	74.8	4.24%
<b>Subtotal Infraestructura Pública</b>	<b>677.8</b>	<b>38.41%</b>
Atención a Damnificados	895.6	50.75%
Atención a Recursos Naturales	45.9	2.60%
Transferencia de remanentes	140.8	7.98%
Adquisición de seguro de riesgo	4.7	0.27%
	1764.8	100.00%



La aportación del FONDEN al Estado de Colima para la reconstrucción se distribuyó de la siguiente forma (montos en millones de pesos):

Cuadro 19

## DISTRIBUCIÓN DE LOS RECURSOS DEL FONDEN POR DEPENDENCIA

Institución	Aporte Federal	Aporte Estatal	Total
SEP	187.8	59.3	247.1
SSA	39	2.1	41.1
SEDESOL	105	45	150
SCT	7.1	0.9	8
Puertos	61.6	0	61.6
CNA	6.5	0	6.5
<b>Total</b>	<b>407</b>	<b>107.3</b>	<b>514.3</b>

De acuerdo con estimaciones del CENAPRED, el monto total de los daños causados por el sismo del 2003 en el Estado de Colima alcanzaron un valor de casi 993 millones de pesos, lo que quiere decir que el aporte del Gobierno Federal correspondió al 41% de esas pérdidas, el aporte del Gobierno Estatal al 11%, quedando por cubrir un 48%. De acuerdo con publicaciones de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, el monto de la siniestralidad por concepto de terremotos reportado por las compañías de seguro de enero a marzo del 2003 es de 79.497 millones de pesos, mismos que, naturalmente, deben estar relacionados exclusivamente con el sismo de Colima. Este monto corresponde al 8% de los daños totales, por lo que queda un 40% que deben haber sido cubiertos por la propia población afectada, por ayuda internacional o de algún otro tipo, en porcentajes que es imposible determinar con la información conseguida.

La acción del FONDEN se activó a través de 19 declaratorias de desastre, 10 declaratorias de emergencia y nueve declaratorias de contingencia climatológica, publicadas en el Diario Oficial de la Federación durante el año 2003.

Dichos recursos se asignaron a 20 entidades federativas, de las cuales, Colima, Jalisco, Oaxaca y Yucatán correspondieron los mayores recursos durante el año 2003, y su monto en conjunto fue de 1.034 millones de pesos. Durante el primer semestre, Colima Jalisco y Michoacán emplearon el 78,3% de los recursos para la reparación de la infraestructura federal, estatal y municipal dañada por el sismo del 21 de enero de 2003. El restante 21,7% se asignó a la mitigación de daños originados por lluvias y sequías atípicas que afectaron activos productivos; a la reparación y reconstrucción de viviendas dañadas de población de bajos ingresos.

La disponibilidad acumulada en el Fideicomiso FONDEN durante los primeros seis meses de 2003 fue de 7.058 millones de pesos, lo que permitió atender contingencias por desastres naturales que se presentaron durante el segundo semestre del año.

Los recursos destinados a Oaxaca fueron utilizados para mitigar los daños ocasionados por la Tormenta Tropical “Carlos” a fines de este mismo año y, los correspondientes a Yucatán, para revertir los efectos del Huracán “Isidoro”, como complemento a los recursos otorgados en el 2002.

En el tercer informe de gobierno de 2003, se reportó que en el período de enero a junio de ese mismo año, los recursos autorizados por el FONDEN fueron de 701,7 millones de pesos, de los cuales 681,7 millones se autorizaron con cargo al Fideicomiso FONDEN y 20 millones de pesos con cargo al Programa FONDEN del Ramo 23 Provisiones Salariales y Económicas.

En el período de enero a junio de 2003, los principales estados que recibieron apoyo con recursos del FONDEN fueron Colima, Jalisco, Nayarit y Tamaulipas, que en conjunto ejercieron el 94% del monto total. En Nayarit y en Tamaulipas, los recursos se destinaron a la atención de los daños ocasionados por las lluvias presentadas a fines del 2002.

El FONDEN destinó, asimismo, 5 millones de pesos a la contratación de una empresa para el diseño y evaluación de escenarios de riesgos naturales, así como para el análisis del riesgo sísmico del país.

#### **e) Recursos Desembolsados por el FONDEN en el Año 2004**

Para cifras estimadas para el primer semestre de 2004, el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) destinó recursos para mitigar los efectos causados por desastres del orden de 1.470,3 millones de pesos, cantidad superior en 771 millones autorizados al mismo período del año anterior. Este incremento obedece a que en el ejercicio fiscal 2004 se consideraron los apoyos otorgados para atender los efectos de los desastres naturales ocurridos a fines de 2003.

Del total de recursos autorizados, 305,7 millones de pesos se ejercieron con cargo al Ramo 23 y 1.164,6 millones de pesos provinieron del Fideicomiso FONDEN. En el primer caso, 206,4 millones se erogaron a través del Fondo Revolvente de la Secretaría de Gobernación para

sufragar los gastos generados por diversas emergencias que afectaron a diversas entidades federativas, mientras que el resto 45,3 se destinaron para el programa de empleo temporal. En el caso de los recursos provenientes del fideicomiso FONDEN, 1.118 millones de pesos se canalizaron para la mitigación de los efectos del huracán “Marty” e “Ignacio”, ocurridos en el último cuatrimestre del 2003; el resto 46,6 millones de pesos, se asignaron para la reconstrucción, de viviendas, infraestructura hidráulica dañada por lluvias ocurridas en el primer trimestre del 2004 en los estados de Chiapas, Nuevo León y Coahuila.

En el año 2004, la infraestructura pública concentró el 70% de los recursos ejercidos para reconstrucción de daños a cargo del FONDEN, es decir, 1.041 millones de pesos. De este monto, tan sólo la infraestructura carretera utilizó el 80% de dichos recursos. Seguido de estos, pero en mucho menor medida se encuentran los recursos para la atención a los damnificados con 428,8 millones de pesos.

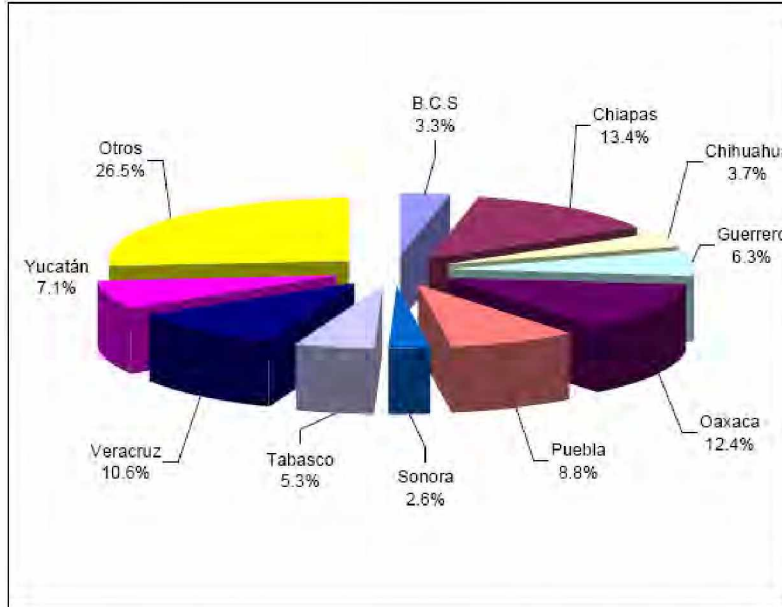
A nivel regional, durante el 2004 las entidades federativas que recibieron los mayores recursos fueron los estados de Baja California Sur con un 21,1% de los recursos, seguido por Guanajuato y Chiapas con 16,1% y 12,7% respectivamente, así como Jalisco con un 10,5%. En conjunto dichos estados recibieron un total de apoyos por 888,5 millones de pesos cifra que representa poco más del 60% del recursos desembolsados por FONDEN (véase el cuadro 16). Históricamente desde que empezó a funcionar el FONDEN las entidades que más recursos han demandado, de 1996 hasta cifras estimadas de 2004, han sido los estados de Chiapas con un 13,4%, seguido por Oaxaca con un 12,4%, y Veracruz con un 10,6%. Dichos estados son los que comúnmente han tenido una mayor incidencia de desastres por fenómenos naturales. Sin embargo, tenemos también los casos de Puebla y Yucatán que figuran entre los que han concentrado mayores recursos del FONDEN con 8,8% y 7,1% respectivamente, a pesar de ello la incidencia de los desastres ha sido muy poca en términos absolutos, no obstante han tenido la presencia de fenómenos devastadores como el caso de el terremoto de Puebla en 1999 y la presencia del huracán “Isidore” en el estado de Yucatán en el año 2002 (véase gráfico 1.2).

#### **f) Recursos Desembolsados por el FONDEN en el Año 2005**

Sin lugar a dudas el año 2005 marcó un parteaguas en la historia de los desastres tanto en México como en el mundo. El año 2005 fue la temporada de huracanes más activa que se ha conocido y la que más daños ha registrado en la historia de las compañías aseguradoras por pérdidas en estos eventos. De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), fueron ocho los huracanes que impactaron directamente a México durante el 2005, entre los que se encontraron: Bret, Cindy, Dora, Emily, Gert, José, Stan, y Wilma. Fenómenos como el huracán “Emily” en el mes de junio, así como los huracanes “Stan” y “Wilma” en octubre, fueron, por sus características y sus efectos los que dejaron un mayor grado de destrucción aunque con un número de muertes sensiblemente menor (salvo el caso del huracán “Stan” en el estado de Chiapas).

Gráfico 70

**PORCENTAJE DE RECURSOS DEL FONDEN 1996-2004  
PRINCIPALES ESTADOS**



En cuanto a pérdidas económicas se refiere, después de que durante el 2004 no se presentaron eventos significativos y las pérdidas monetarias se calcularon en apenas 873 millones de pesos (83 millones de dólares aprox.). Durante el 2005 se sobrepasó el promedio de pérdidas calculado entre el período 1980-1999 el cual es de 700 millones de dólares, ya que en el 2005 se tuvieron pérdidas por 4.248 millones de dólares (45.426 millones de pesos) cifra seis veces mayor al promedio mencionado. Tan sólo los daños calculados por el huracán “Stan” en Puebla (917 millones de pesos) superan los daños registrados por todos los fenómenos registrados durante 2004, inclusive los daños que se presentaron en el sector de la vivienda en Chiapas (más de 1.500 millones de pesos) representan casi el doble del monto de daños calculados para el mismo año (2004).

En el cuadro 25 es notable que los fenómenos de tipo hidrometeorológico son los que mayores pérdidas económicas registran y en este año superaron por mucho la tendencia que seguía, ya que durante 2005 poco más del 99% del total de pérdidas estimadas se debieron a estos fenómenos, en especial a huracanes y tormentas tropicales, lo que traducido en valor monetario arroja un estimado de pérdidas de poco más de 45,4 miles de millones de pesos.

De los fenómenos que pudieron ser documentados se encontró que la suma del monto de las pérdidas ascendió a 44,2 miles de millones de pesos, el 48,5%, es decir, 21,4 miles de millones de pesos, correspondieron a daños en la infraestructura y destrucción de acervos, y/o pérdidas directas, mientras que los efectos indirectos, o pérdidas en la producción de bienes y servicios y/o lucro cesante agruparon el 51,5%, es decir 22,7 miles de millones de pesos.

Cuadro 20

## PRINCIPALES FENÓMENOS OCURRIDOS DURANTE 2005

Fenómeno	Muertos	Población afectada (personas) <sup>1/</sup>	Viviendas dañadas	Escuelas	Área de cultivo dañada y/o pastizales (h)	Caminos afectados (km)	Total de daños (millones de pesos)	porcentaje total
Hidrometeorológicos	203	818,397	127,371	2,605	1,091,881	21,324	45,096.0	99.3
Geológicos	25	721	96	0	0	0	1.4	0.0
Químicos <sup>2/</sup>	93	6,031	102	0	276,091	0	284.4	0.6
Sanitarios	0	14	0	0	0	0	0.0	0.0
Socio - organizativos	197	1,369	13	0	0	0	44.4	0.1
<b>Total</b>	<b>518</b>	<b>826,532</b>	<b>127,582</b>	<b>2,605</b>	<b>1,367,972</b>	<b>21,324</b>	<b>45,426</b>	<b>100.0</b>

1/ Se consideran a los heridos, evacuados y damnificados.

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

Fuente: CENAPRED

Como era de esperarse, desde que empezó a funcionar el FONDEN, nunca se había presentado un gasto de las dimensiones que se tuvieron durante el año 2005. Si este gasto lo analizamos a nivel estatal, los que mayormente fueron beneficiados fueron los casos de Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Quintana Roo, ya que entre los cuatro agrupan más del 60% de los más de 8.500 millones de pesos de gasto. Si se suman los recursos otorgados a cada una de las entidades federativas que fueron beneficiadas por el FONDEN en el período 1996-2005, los estados a los que históricamente se les han otorgado mayores recursos han sido Chiapas con el 20%, seguido por los casos de Veracruz y Oaxaca, ambos con 13%, y en menor medida Puebla y Guerrero con 7% y 5% respectivamente.

A excepción del 2003, no se cuenta con la información necesaria acerca del apoyo internacional y de fondos reembolsables como son los créditos contingentes y Transferencia del riesgo hacia las aseguradoras. De igual manera, no se pudo obtener información acerca de los traslados presupuestarios del Estado para responder al desastre.

En los cuadros 21 y 22, se muestra un resumen de las fluctuaciones en los gastos ocasionados por desastres en cuanto a Rubro de Atención y Entidad Federativa.





Como se mencionó anteriormente, en el siguiente cuadro se puede observar la estructura porcentual de las pérdidas económicas a causa de desastres por tipo de fenómeno, es notable que en los últimos siete años la participación de los fenómenos hidrometeorológicos superan el 90% del total de fenómenos, salvo en el año 2003 donde tuvieron una aportación del 60,2%.

Cuadro 23

## ESTRUCTURA PORCENTUAL DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR DESASTRE

Fenómeno	Año						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Hidrometeorológicos	74.9	99.3	98.8	97.5	60.2	85.4	99.3
Geológicos	25.1	0.7	1.2	0	18.5	0.1	0.0
Químicos, sanitarios	-	-	1.2	1.7	21.2	14.6	0.6
Otros	-	-	-	0.8	0.1	0	0.1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### 5. Evaluación del manejo del riesgo desde el punto de vista financiero

Desde el 2000 el Plan Nacional de Protección Civil ha estado más orientado a la reacción que a la prevención; a nivel de acciones pre-desastre el FOPREDEN y el FIPREDEN son los entes encargados. Sin embargo, no siempre han cumplido su objetivo: en 2005 sólo se usó el 25% del fondo (esto se debió a un incremento en el presupuesto autorizado por el Congreso, pero posteriormente revocado), y 18 estados no participaron en la convocatoria. Conceptualmente estos fondos funcionan muy bien, pero su cobertura es limitada. La participación de los comités estatales y municipales de Protección Civil en la utilización de estos fondos es algo que debe fortalecerse.

Un aspecto en el que se ha avanzado mucho es en el estudio de las amenazas y vulnerabilidad de algunas ciudades en México. Los estudios realizados al respecto se ha podido realizar en gran medida gracias a una ampliación de las redes de estaciones de registro de fenómenos naturales, especialmente la red de registro sísmico de la Ciudad de México y las estaciones hidrometeorológica en el Caribe. No obstante, estas redes son muy localizadas y no están conectadas con otros esfuerzos locales, por lo que se desaprovecha mucha información. Además, la extensión de las redes dista mucho de ser la adecuada para un país como México, por lo que, como parte del mejoramiento de la gestión, orientado principalmente a la sistemática construcción de catálogos completos de fenómenos naturales, se debe modernizar y ampliar las redes actualmente existentes. Un ejemplo de lo poco adecuada de las estaciones se presentó durante el paso del huracán Wilma por Cancún: todas las estaciones meteorológicas que registran velocidades de viento colapsaron antes de que se registraran las velocidades máximas; lo mismo ocurrió con los mareógrafos.

A nivel post-desastre el Programa FONDEN y Fideicomiso FONDEN son los principales encargados de aportar los recursos para la reconstrucción y rehabilitación. Los trámites que los



estados deben seguir para acceder a estos fondos se han ido ajustando. Antes eran demasiado sencillos y eran asignados de manera discrecional; actualmente parecen ser muy complicados, por lo que resulta necesario buscar un balance adecuado entre celeridad y rigor documentario para detonar el flujo de los recursos.

La velocidad con que se constituye el fondo no sigue criterios técnicos. Esto puede convertirse en un problema si se tiene 2 años seguidos con desastres. El apoyo del FONDEN viene acompañado de un apoyo por parte de los gobiernos locales, que casi siempre es del 50%. Esto implica un desembolso de dinero del gobierno estatal que no siempre ha sido previsto, y para lo cual es necesario reasignar o desviar recursos de proyectos en marcha o a punto de iniciarse. A pesar de esto, los gobiernos locales no ven la necesidad de asegurarse para cubrir su participación, a pesar de que este tipo de seguros se encuentra a su disposición. Es claro que resulta más fácil reasignar recursos en el caso de una emergencia en marcha que justificar el pago de una prima anual.

La cultura de aseguramiento en México es todavía incipiente. Apenas el 3% de todas las viviendas se encuentran aseguradas voluntariamente, mientras que si se considera el aseguramiento obligatorio de los créditos hipotecarios, este porcentaje podría llegar al 40%. El correcto funcionamiento del seguro depende principalmente de la solvencia de las compañías para afrontar sus compromisos. En el caso de sismo, la regulación mexicana, una de las más novedosas y avanzadas del mundo, exige la conformación de reservas que garanticen la capacidad de las aseguradoras; dichas reservas se estiman haciendo uso de sistemas de cálculo avanzados. No obstante, el aseguramiento de bienes públicos o privados rara vez cubre el 100% del valor de los inmuebles, y usualmente hay una parte que es responsabilidad del propietario (deducible y coaseguro). Es entonces necesario crear conciencia de que, aunque los inmuebles estén asegurados, se debe contar con recursos suficientes para cubrir la parte que corresponde al propietario; en el caso de inmuebles propiedad del estado se presenta la misma situación, por lo que esta cantidad debe ser considerada en los presupuestos anuales de las dependencias estatales.

En el caso de Wilma, el sector asegurado sufrió pérdidas millonarias, pero ninguna compañía incumplió sus compromisos. Dada la experiencia ganada con la regulación en sismos, actualmente el Instituto de Ingeniería de la UNAM viene desarrollando un modelo similar para fenómenos hidrometeorológicos. Esto dará más seguridad sobre la solvencia de las compañías de seguros, pues reducirá significativamente el riesgo moral y financiero.

En caso de un sismo de ciertas características, el Gobierno Federal cuenta con la cobertura de un Bono Catastrófico. Este bono restituye parte de lo que el Gobierno disponga del Fondo de Desastres (aprox. 450MDD), dividido en tres partes, cada una de las cuales cubre los daños de temblores ocurridos en ciertas regiones del país. Su funcionamiento es sustancialmente distinto al de un seguro convencional. El monto del bono no es superior a la capacidad del sistema asegurador y reasegurador que operan en México, los cuales podrían cubrir esta cantidad perfectamente. Algunos especialistas manifiestan dudas sobre el correcto funcionamiento del bono, el cual, no obstante, ha sido colocado con éxito en los mercados financieros.

En el caso de los huracanes “Emily” y “Wilma”, el Sistema Nacional de Protección Civil en sus vertientes Federal, Estatal y Municipal funcionaron correctamente, y gracias al alertamiento y las medidas preventivas puestas en marcha, se logró obtener un saldo blanco, que

para el caso del primer huracán (“Emily”) los resultados favorables merecieron, entre otras expresiones positivas, el reconocimiento a la Secretaría de Gobernación por parte de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la cual destacó la preparación de México para enfrentar el fenómeno. Sin embargo, aún se tiene mucho camino por recorrer para verdaderamente lograr pasar de un esquema reactivo a uno preventivo, lo cual quedó demostrado por las afectaciones provocadas por el huracán “Stan”, especialmente en el estado de Chiapas, donde 86 personas perdieron la vida, dejando en claro la necesidad de contar con mayores instrumentos de prevención en regiones que, por sus condiciones de marginalidad de la población, son mayormente vulnerables.

#### IV. ESCENARIO EXTREMO PROBABLE

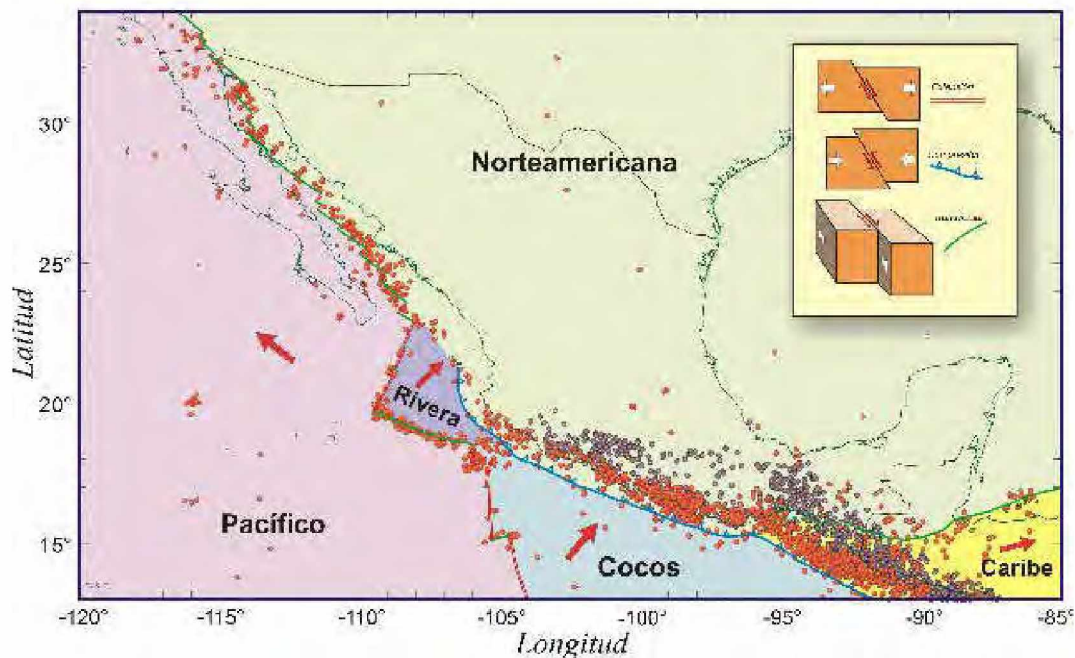
##### 1. Paso 1. Elección del escenario crítico y estimación de la distribución espacial de las intensidades

###### a) Antecedentes

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo debido a la frecuente actividad de las placas tectónicas y fallas geológicas que la cruzan. Se ha identificado que interactúan cinco placas tectónicas: Cocos, Pacífico, Norteamérica, Caribe y Rivera. Al occidente, la placa de Cocos se desplaza por debajo de la Norteamericana; hacia el norte se presenta un movimiento cortante entre la placa del Pacífico y la de Norteamérica, en la falla denominada San Andrés. Esta franja de sísmicidad se integra a otras que circundan el océano pacífico en la zona sísmica denominada “Anillo de Fuego del Pacífico”, la cual comprende la Patagonía y Chile al sur del continente, sigue Centroamérica, la parte occidental de México, Estados Unidos, Canadá, Alaska, luego atraviesa las islas Aleutianas, continúa por la península de Kamthactka, las islas de Japón y Filipinas, y termina en Nueva Zelanda.

Gráfico 72

##### MAPA TECTÓNICO DE MÉXICO

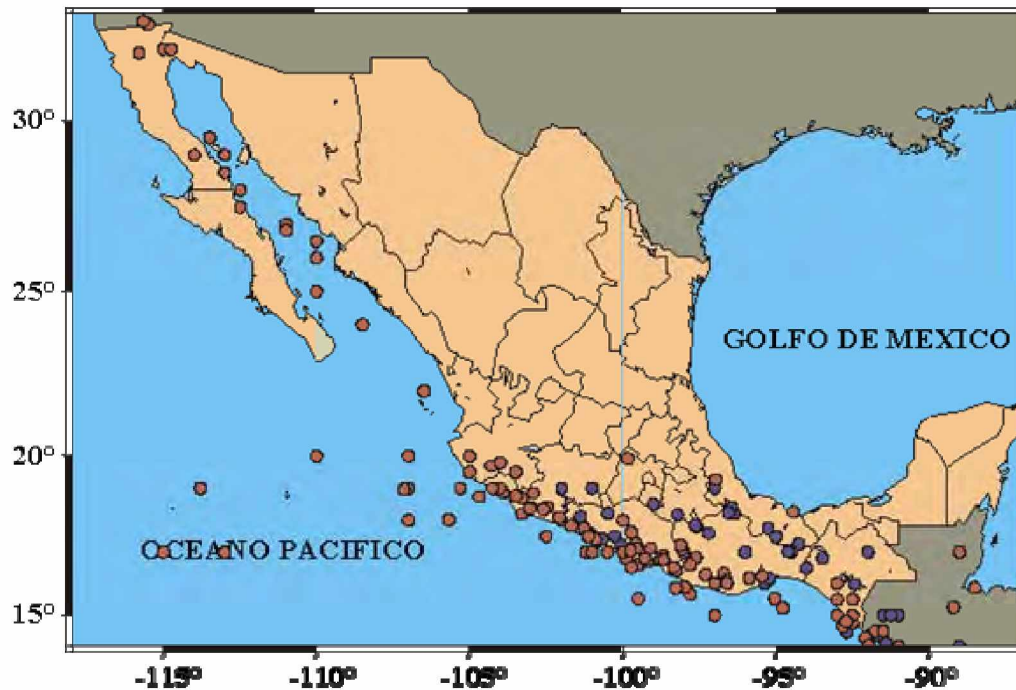


Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

En particular, la zona sur de México está dominada por la subducción de las placas oceánicas de Rivera y Cocos bajo la placa continental de Norte América, a lo largo de la Fosa Mesoamericana. La placa de Rivera es relativamente pequeña y joven, recorre la costa desde el norte del estado de Jalisco hasta el estado de Colima. La placa de Cocos por su parte, comienza su convergencia al noroeste en el estado de Colima, y continúa hacia el sureste hasta el estado de Chiapas y la frontera con Guatemala. La subducción de estas dos placas es generadora de la mayor parte de la sismicidad en la zona de convergencia del sur de México, compuesta por diversos tipos de sismos. El gráfico 72 muestra el mapa tectónico de México que describe los rasgos anteriormente mencionados.

Gráfico 73

### LOS GRANDES SISMOS DEL SIGLO (M > 6.5)



Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

El gráfico 73 muestra los sismos con magnitudes mayores o iguales a 4,5 localizados en la República Mexicana entre 1964 y 1995. Los puntos rojos representan sismos superficiales (profundidades menores a 50 Km), mientras que los azules representan sismos con profundidades mayores a 50 km. La mayoría de los sismos localizados se concentran a lo largo de las fronteras entre las placas tectónicas, sin embargo, pueden notarse unos pocos sismos al interior del continente, en regiones alejadas de estas fronteras tectónicas, principalmente a lo largo de la faja volcánica, donde se concentra la mayor población de México.

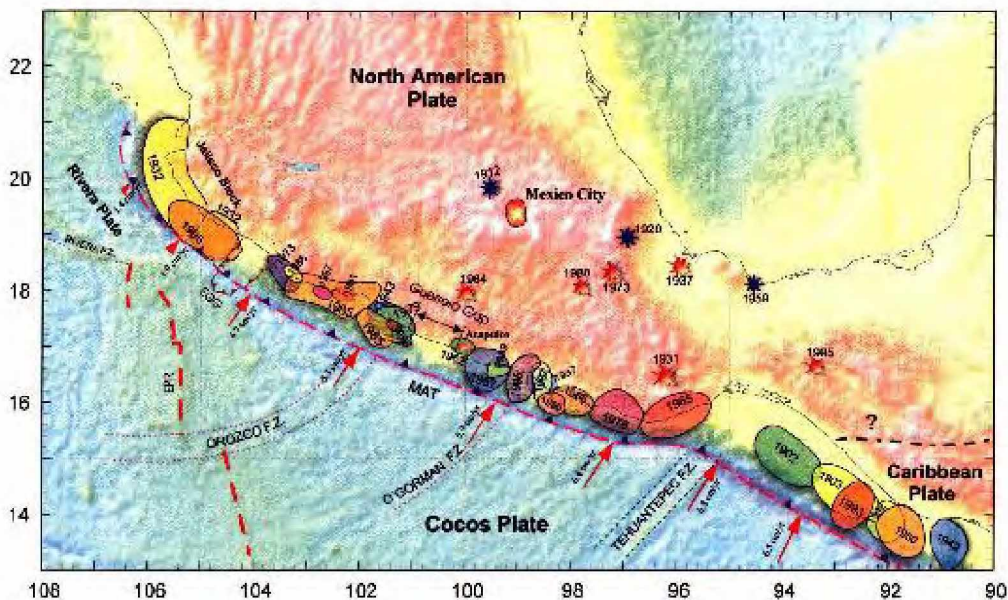
El mayor peligro lo presentan los sismos que ocurren a lo largo de las costas del Pacífico, entre las ciudades de Puerto Vallarta y Tapachula. No sólo se producen sismos con mayor frecuencia, sino también los mayores sismos registrados en México han ocurrido entre estas dos

poblaciones. El gráfico 73 recopila gráficamente el catálogo de sismos con magnitud mayor o igual a 6,5 que poseen dentro de sus registros. Estos sismos, que por su cercanía a las costas representan un grave peligro a las poblaciones costeras, también afectan al Valle de México, como se ha constatado durante los grandes sismos de 1911, 1957, 1979 y 1985. Esta influencia de los sismos costeros sobre la ciudad de México, que se encuentra a más de 200 Km de la costa, se debe a las condiciones del suelo sobre el que se desarrolló la ciudad.

En el gráfico 74 se muestra las zonas de ruptura de algunos de los sismos más significativos que han ocurrido durante el presente siglo. Estos se localizan frente a las costas del Océano Pacífico y son producto de la subducción de la placa oceánica bajo la placa continental. Los eventos ocurren a lo largo de la falla o interfase entre dichas placas denominada Fosa Mesoamericana. La falla se extiende desde Puerto Vallarta en Jalisco, hasta el sur de Costa Rica en Centroamérica. Las zonas de ruptura de los grandes sismos llegan a alcanzar hasta 200 km como en el caso del mayor sismo registrado por instrumentos durante este siglo, el sismo de 1932 frente a las costas de Jalisco. Otros sismos de apreciable tamaño son los sismos de Oaxaca de 1965 y el de Michoacán de 1985. La mayor parte de esta zona de falla se ha roto por un gran sismo, sin embargo, son notables en este gráfico dos pequeños segmentos o brechas, de los cuales no se tiene información histórica de la ocurrencia de un gran sismo en el pasado, uno frente a las costas de Colima-Michoacán, y otro frente al istmo de Tehuantepec. Es posible que estas zonas sean asísmicas, esto es, la energía elástica acumulada no se libere a través de grandes sismos.

Gráfico 74

**ZONAS DE RUPTURA DE LOS GRANDES SISMOS DE ESTE SIGLO**



Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

El otro segmento importante que se enfatiza en el gráfico 74 es la brecha de Guerrero. Existe un consenso general en la comunidad científica de que la región con mayor potencial sísmico en el país es el área cubierta por las brechas de Guerrero y San Marcos. En esta región ocurrieron grandes temblores en 1899 ( $M=7,9$ ), 1907 ( $M=7,7$ ), 1908 ( $M=7,6$ ,  $M=7,0$ ), 1909 ( $M=6,9$ ), y 1911 ( $M=7,6$ ). Este último se conoce como el “Temblor de Madero”. La intensa actividad sísmica cesó por 46 años hasta el 28 de julio de 1957 cuando se generó otro gran temblor conocido como el “Temblor del Ángel” el cual produjo destrucción en estructuras y obras civiles, y pérdida de vidas humanas en la Ciudad de México. Los sismos intensos más recientes generados en esta región tuvieron lugar el 11 de mayo de 1962 ( $M=7,2$ ) y el 25 de abril de 1989 ( $M=6,9$ ). Hasta el momento este último es el más intenso que ha actuado sobre las estructuras de la ciudad después de los episodios de 1985. En resumen, en la zona noroeste de la región de Guerrero (desde Petatlán hasta Acapulco, véase el gráfico 74) no se han producido grandes temblores en los últimos 80 años mientras que la porción sureste (desde Acapulco hasta cerca de Ometepec) no ha dado lugar a grandes temblores después del terremoto de 1957. Pérez Rocha, Ordaz y Reinoso, 1997, encontraron que para un período de 80 años la energía acumulada en las brechas de Guerrero y San Marcos sería suficiente para generar 1 ó 2 temblores con  $M=8,0$ , o bien, de 2 a 4 con  $M=7,8$ . Asimismo, relaciones empíricas entre el área de ruptura y la magnitud indican que esta brecha (con dimensiones máximas de 200 por 80 Km, estimadas por Singh (Singh y otros, 1985) podría generar un temblor con  $M=8,2$ .

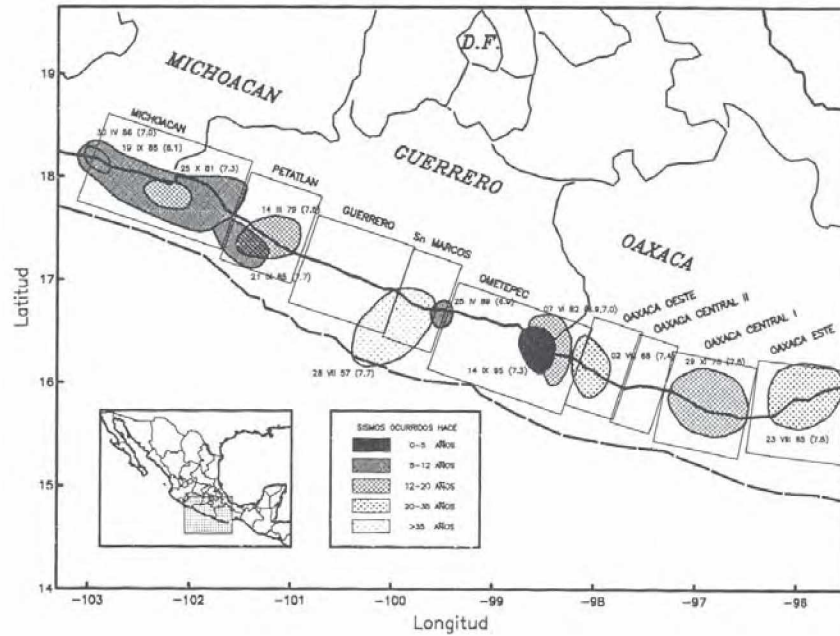
Otro peligro para las grandes ciudades asentadas a lo largo de la faja volcánica son los sismos que ocurren a profundidades mayores que 50 km. Estos sismos se producen por un mecanismo de fallamiento normal de la litosfera oceánica y se localizan dentro de las placas oceánicas que subducen bajo el continente. En el gráfico 74 se representan como estrellas rojas los sismos más significativos que han ocurrido por este mecanismo durante este siglo en esta región. Grandes sismos a estas profundidades han provocado en el pasado daños a las ciudades de Morelia y México (1858), Oaxaca (1931), y Orizaba (1973).

En el gráfico 74 se muestran también los sismos importantes que han ocurrido durante este siglo dentro del continente y a profundidades someras (estrellas negras) como son los sismos de Jalapa con  $M=6,4$  y Acambay ( $M=7,0$ ). La magnitud de estos sismos rara vez llega a sobrepasar 7,0, y su ocurrencia es mucho más esporádica que los sismos de la costa. Sin embargo, pueden ser destructivos para los asentamientos humanos situados a distancias epicentrales cortas debido a lo superficial de la fuente.

En 1999, Pérez Rocha, Ordaz y Singh, examinaron datos de sismos provenientes de cuatro regiones de la zona de subducción del Pacífico mexicano: Michoacán, Petatlán, Guerrero y Ometepec (véase el gráfico 75). Al parecer, los sismos con magnitud similar a la generada por el gran sismo de Michoacán de 1985 ( $M=8,1$ ), pero originados en Petatlán y Ometepec podrían producir intensidades sísmicas muy parecidas, con una aceleración máxima del terreno cercana a los  $0,18g$  y una aceleración espectral máxima de  $1g$ , para el período estructural de 2s. En particular, los sismos de Guerrero con  $M=7,7$  producirían intensidades ligeramente menores, mientras que los de  $M=8,1$ , podrían producir intensidades hasta 60% mayores para períodos estructurales cercanos a 2s. Estos resultados sugieren que la región de Guerrero es la que puede producir los sismos más intensos para las estructuras y obras civiles de la Ciudad de México. Los gráficos 76 y 77 ilustran estos resultados comentados.

Gráfico 75

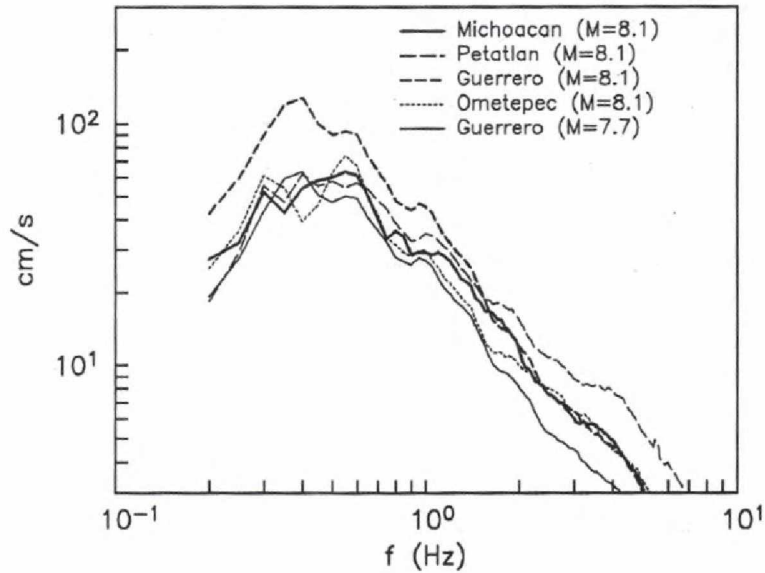
**ZONAS SISMOGENÉTICAS Y ÁREAS DE RUPTURA DE LOS GRANDES SISMIOS DE SUBDUCCIÓN OCURRIDOS DESDE 1965**



Fuente: Pérez Rocha, Ordaz y Reinoso, 1997.

Gráfico 76

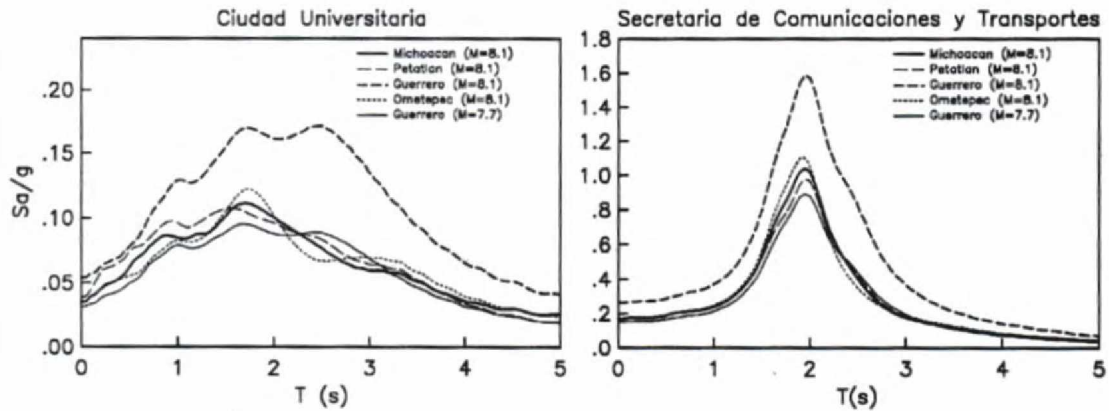
**ESPECTROS DE FOURIER PARA EL SITIO CU, CORRESPONDIENTES A CINCO SISMIOS POSTULADOS**



Fuente: Pérez Rocha, Ordaz y Singh, 1999.

Gráfico 77

**ESPECTROS DE RESPUESTA ESPERADOS EN LOS SITIOS CU Y SCT  
ANTE LA OCURRENCIA DE TEMBLORES POSTULADOS**



Fuente: Pérez Rocha, Ordaz y Singh, 1999.

**b) Descripción del evento postulado**

Como se vio anteriormente, el territorio mexicano se encuentra sujeto a gran variedad de fenómenos de tipo geológico que pueden causar desastres. Dos terceras partes del país tienen un peligro sísmico significativo, que se debe principalmente a los sismos que se originan en la costa del pacífico, en la zona de convergencia de las placas tectónicas de Cocos y de Norteamérica. Una revisión del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México muestra que entre los años 1929 y 2005 el número de muertes causadas por desastres de tipo geológico es del orden del 54% del total de muertes ocurridas por desastres naturales, las causadas por fenómenos hidrometeorológicos han sido del orden del 46%; sin embargo el número de fenómenos hidrometeorológicos ocurridos en estos años ha sido mucho mayor que número de fenómenos geológicos; en promedio los fenómenos hidrometeorológicos han causado 79 muertes por evento ocurrido mientras que los fenómenos geológicos han causado 279 muertes por fenómeno ocurrido. Lo anterior indica que a pesar de que el número de eventos catastróficos de tipo hidrometeorológico que ocurren en México es mayor que los eventos de tipo geológico, estos últimos causan mayores pérdidas de vidas humanas. La anterior conclusión puede extrapolarse igualmente a las pérdidas económicas ocasionadas por dichos tipos de desastres. Por lo tanto, en el caso de México, se concluye que el fenómeno que probablemente causaría la situación de desastre más crítica sería un sismo. El cuadro 24, presenta una recopilación de los datos a partir de los cuales se hicieron las estimaciones y conclusiones anteriores.

Un gran sismo en la brecha de Guerrero tiene grandes probabilidades de ocurrencia. Los grandes temblores de los últimos años han ocurrido en sitios considerados brechas sísmicas. Destaca la de Guerrero en cuya zona noroeste (desde Petatlán hasta cerca de Acapulco) no se han producido grandes temblores en los últimos 80 años, mientras que en la porción sureste (desde Acapulco hasta cerca de Ometepac) no ha dado lugar a eventos de importancia después de los terremotos de 1957 y 1962. (SK Singh y M Ordaz, 1990).



Cuadro 24

## IMPACTO ACUMULADO DE LOS DESASTRES EN MÉXICO EN EL PERÍODO DE 1929-2005

EVENTO	No. de eventos	Muertos	Heridos	Homeless	Damnificados	Total Afectados	Daños USD (000's)
Sequías	8	0	0	0	65000	65000	1742463
Sismos	27	10677	33287	112275	2411015	2556577	4691000
Epidemias	2	68	0	0	11525	11525	0
Temperaturas extremas	16	1207	0	16000	0	16000	82600
Inundaciones	45	4083	659	165990	1336695	1503344	1491900
Deslizamientos	6	202	0	120	200	320	0
Erupciones Volcánicas	10	1120	500	15000	146408	161908	117000
Incendios Forestales	3	83	0	0	0	0	83200
Huracanes	61	4972	1803	616250	4927386	5545439	3953345
Total Geológico	43	11999	33787	127395	2557623	2718805	4808000
Total Hidrometeorológico	130	10262	2462	798240	6329081	7129783	7270308
TOTALES	178	22412	36249	925635	8898229	9860113	12161508

Fuente: Centro Regional de Información sobre Desastres, CRID.

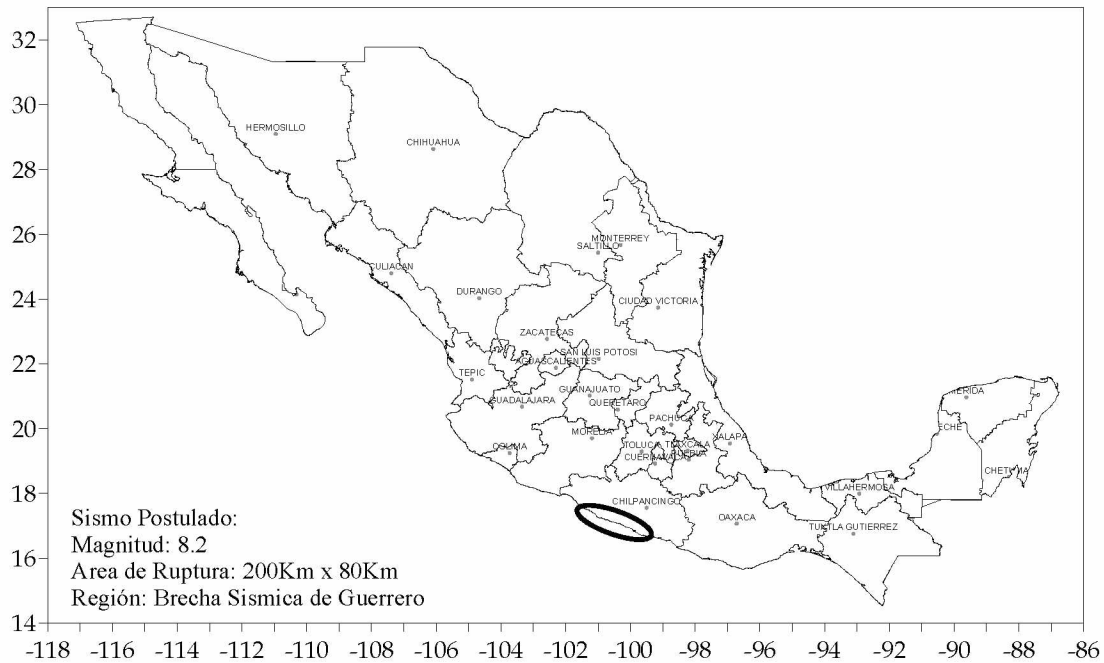
El sismo postulado como evento crítico según lo comentado anteriormente debería originarse en las costas de Guerrero en el área cubierta por las brechas de *Guerrero y San Marcos* y tendría una magnitud de 8,2 abarcando un área de ruptura de 200 km por 80 km según las estimaciones de (Singh y otros, 1985). El evento tendría un mecanismo de falla inversa debida básicamente a la interacción entre las placas de Cocos y la Norteamericana en la zona de subducción. El gráfico 78 muestra la ubicación georeferenciada del área de ruptura estimada.

Los análisis sobre desastres a nivel mundial indican que el mayor riesgo se encuentra en las grandes ciudades, debido a que éstas concentran grandes cantidades de población, infraestructura, producción y bienes. Según el último censo de población realizado en el 2005, en sólo siete entidades federativas se encuentra agrupada la mitad de la población total del país (véase el gráfico 79). Entre las entidades que más contribuyen a este porcentaje está el estado de México con 13,4% seguido del Distrito Federal con 8,8%. Además, en el país, la densidad de población es de 50 hab/km<sup>2</sup>; sin embargo, el Distrito Federal presenta una densidad de población de 5799 hab/km<sup>2</sup>. Estas cifras nos llevan a concluir que esta ciudad es la que presenta el mayor riesgo debido a la enorme concentración de población que posee y a las características especiales de su suelo.

En consideración al tamaño del país el evento que se está postulando, no afectaría de manera simultánea a todo el territorio nacional pero sí al Distrito Federal que por la concentración que posee de población y de centros económicos se constituye como la zona con mayor riesgo del país. El evento postulado afectaría además del Distrito Federal, las ciudades costeras de Acapulco, Ixtapa y Lázaro Cárdenas y los estados de México, Puebla, Morelos, Tlaxcala y Guerrero.

Gráfico 78

## ZONA DE RUPTURA DEL SISMO POSTULADO

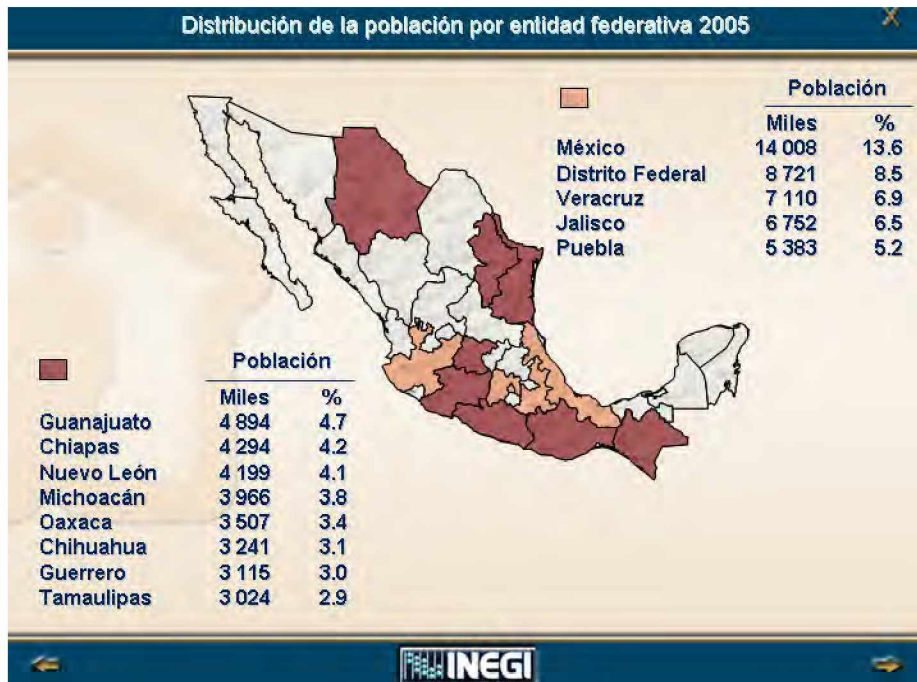


c) **Estimación de la distribución espacial de las intensidades y del período de retorno del evento postulado**

Del gráfico 80 al 86, presentan mapas de intensidades calculados específicamente para el fenómeno postulado, en el caso particular de un sismo, la intensidad del movimiento se define con el valor de la aceleración espectral. El mapa fue construido empleando las curvas de atenuación de la aceleración espectral con la distancia desde el sitio de ocurrencia especificado para el evento postulado. El gráfico 87 presenta algunas curvas típicas de atenuación empleadas en la estimación de las intensidades.

Gráfico 79

**DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR ENTIDAD FEDERATIVA**



Fuente: INEGI 2005.

Gráfico 80

**MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS (ACELERACIONES MÁXIMAS DEL TERRENO, EN GALS) PARA LA REPUBLICA MEXICANA DEBIDAS AL SISMO POSTULADO**

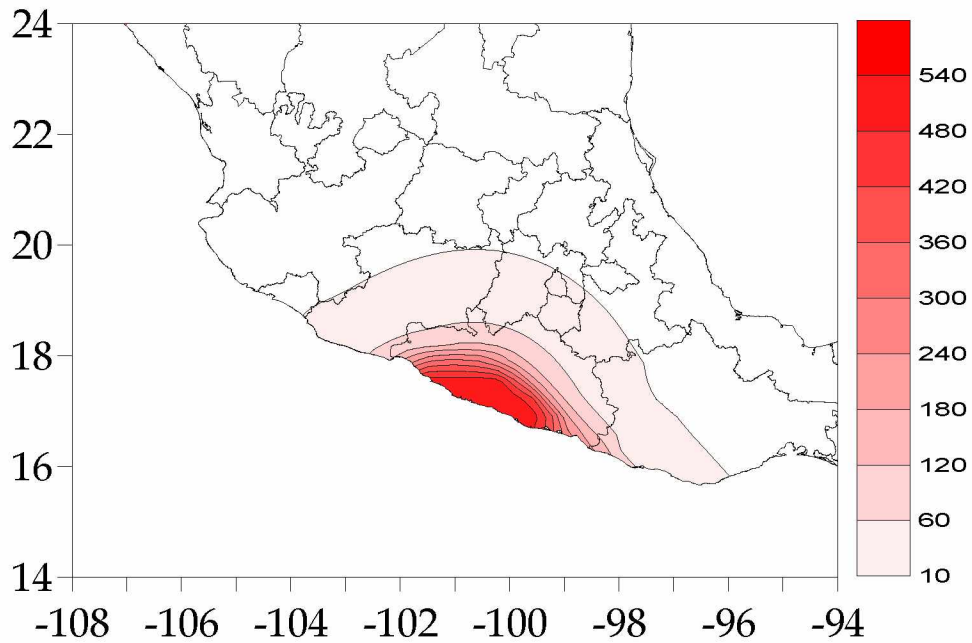


Gráfico 81

**MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS (ACELERACIONES ESPECTRALES, EN GALS, PARA T=0,5S) PARA LA REPUBLICA MEXICANA DEBIDAS AL SISMO POSTULADO**

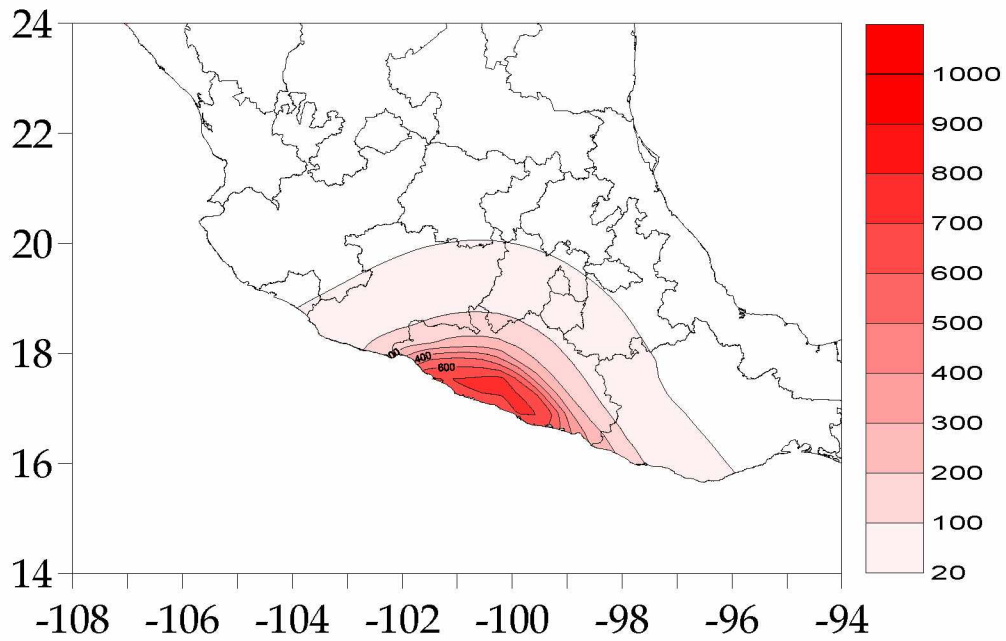


Gráfico 82

**MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS (ACELERACIONES ESPECTRALES, EN GALS, PARA T=1S) PARA LA REPUBLICA MEXICANA DEBIDAS AL SISMO POSTULADO**

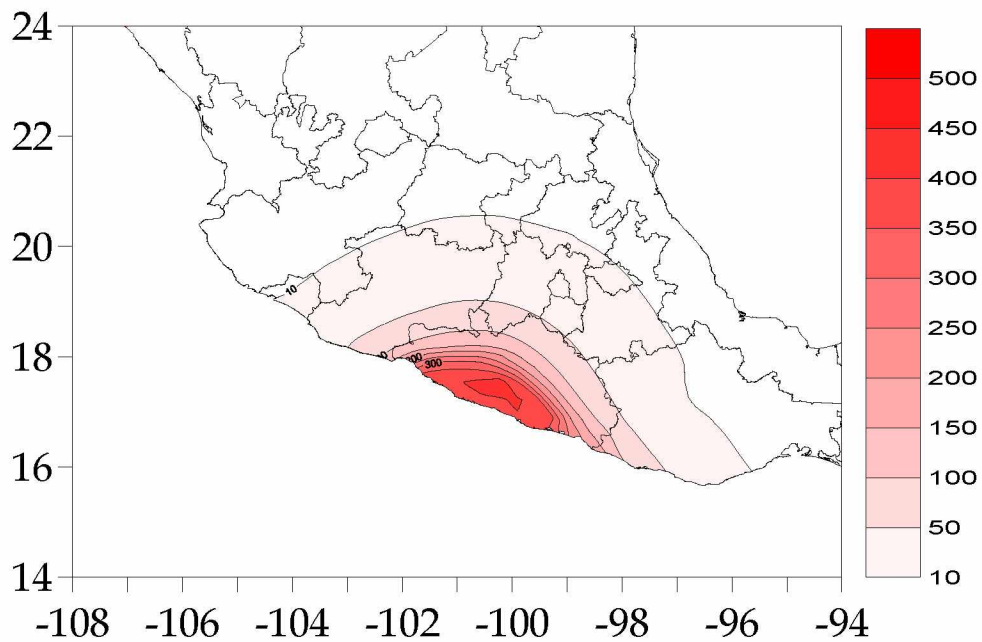


Gráfico 83

MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS (ACELERACIONES ESPECTRALES, EN GALS, PARA T=2S)  
PARA LA REPUBLICA MEXICANA DEBIDAS AL SISMO POSTULADO

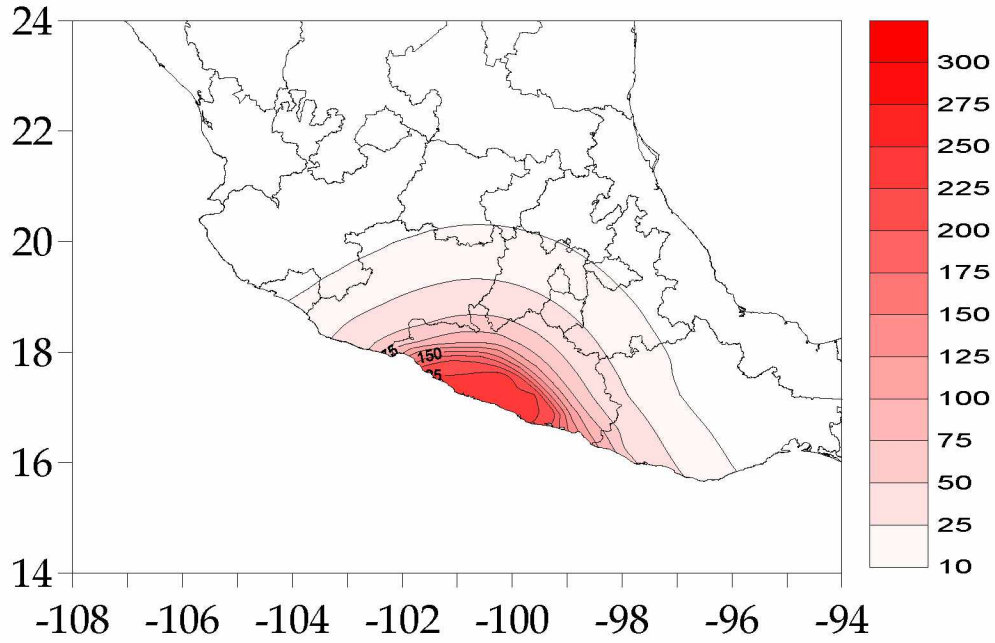


Gráfico 84

MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS (ACELERACIONES ESPECTRALES, EN GALS, PARA T=3S)  
PARA LA REPUBLICA MEXICANA DEBIDAS AL SISMO POSTULADO

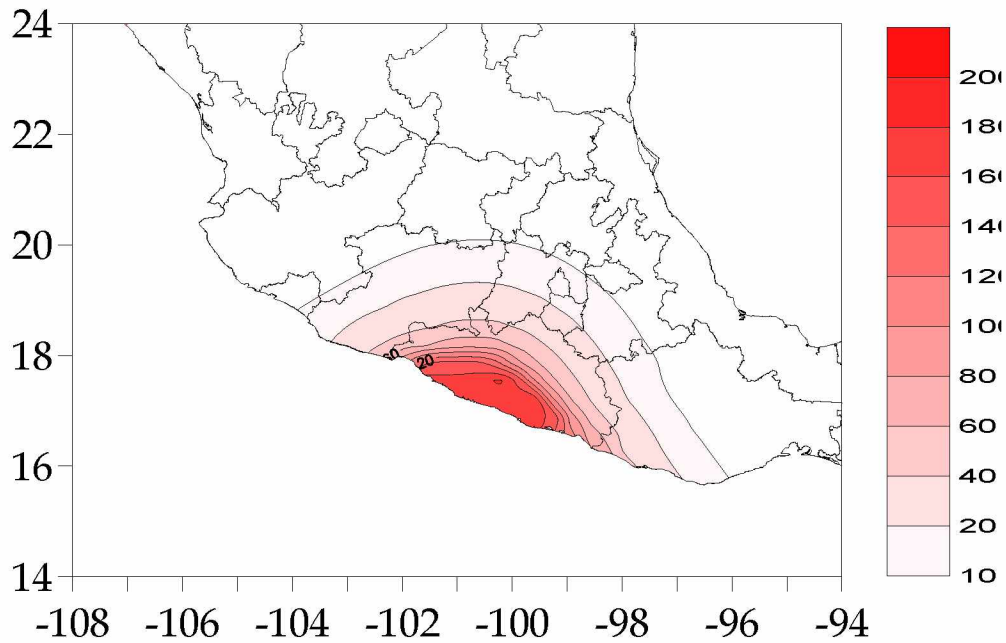


Gráfico 85

MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS (ACELERACIONES ESPECTRALES, EN GALS, PARA T=4S)  
PARA LA REPUBLICA MEXICANA DEBIDAS AL SISMO POSTULADO

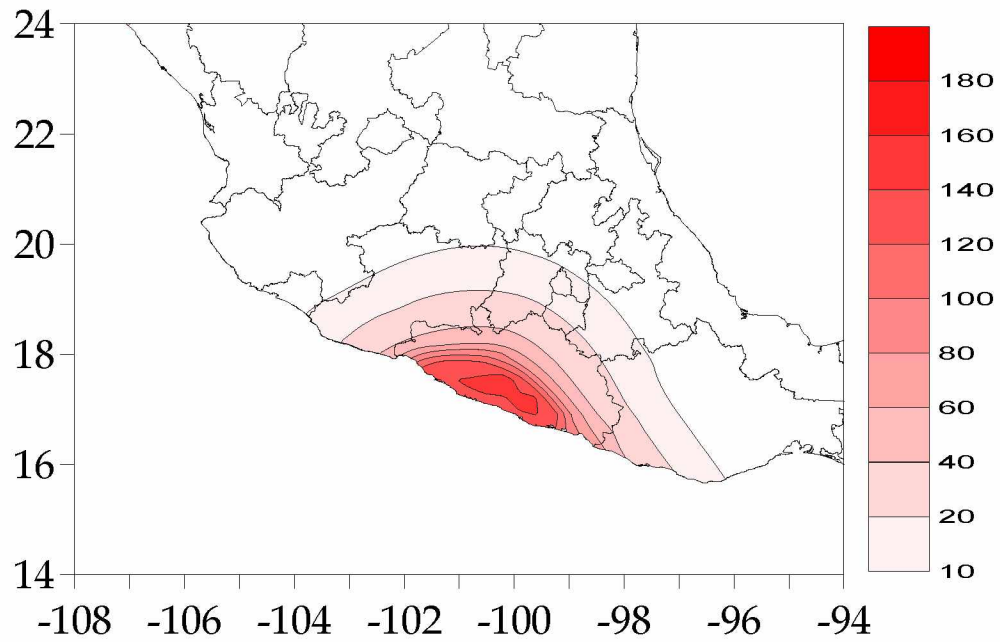


Gráfico 86

MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS (ACELERACIONES ESPECTRALES, EN GALS, PARA T=5S)  
PARA LA REPUBLICA MEXICANA DEBIDAS AL SISMO POSTULADO

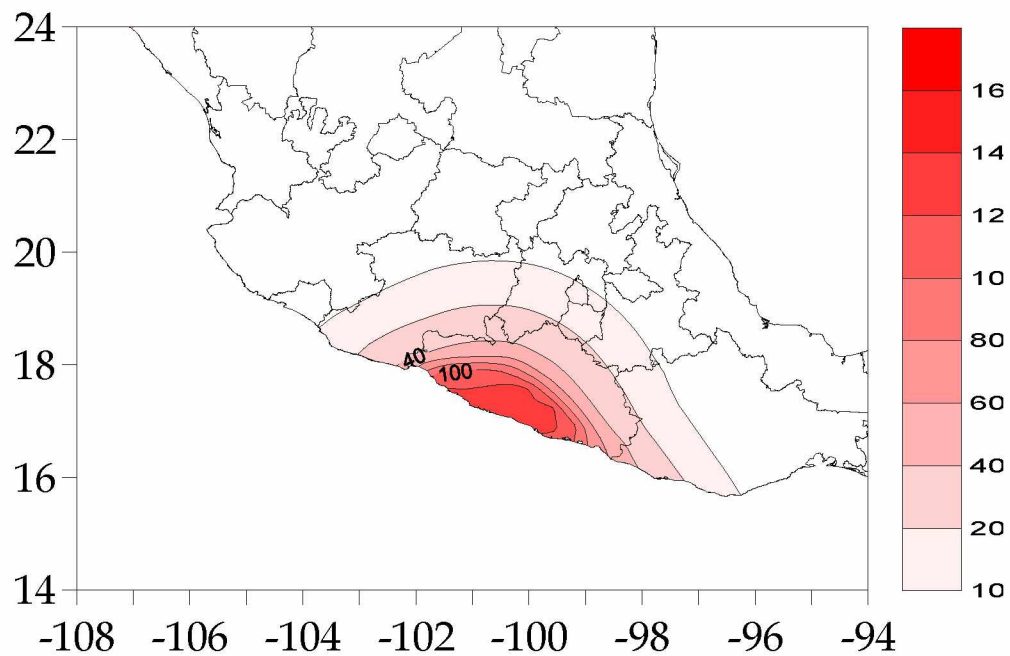
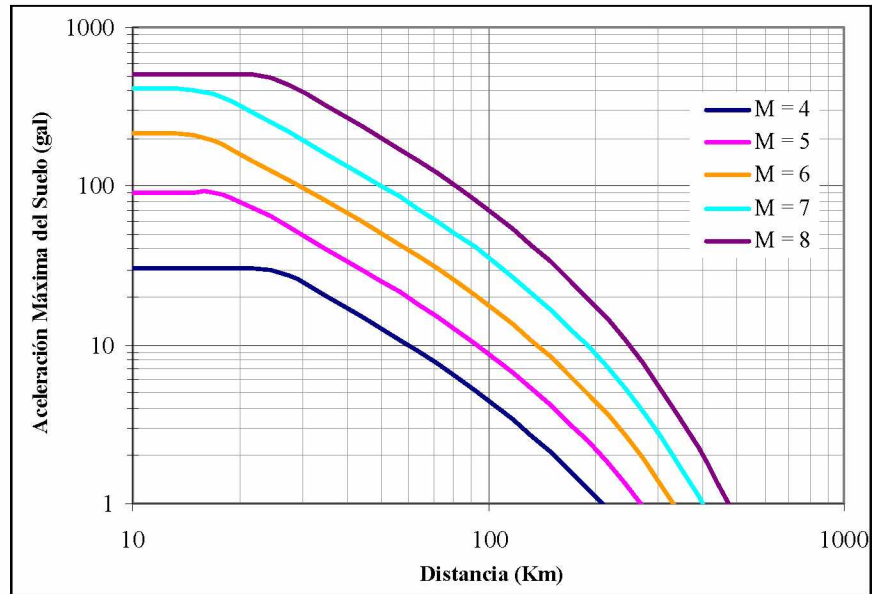


Gráfico 87

**CURVAS DE ATENUACIÓN TÍPICAS PROPUESTAS POR ORDAZ Y OTROS (1999),  
EMPLEADAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS ACELERACIONES  
MÁXIMAS DEL SUELO**



Del gráfico 88 al 92, muestran los escenarios sísmicos a nivel de todo el DF. Estos escenarios son mapas de aceleraciones espectrales para 5% de amortiguamiento y ciertos períodos preseleccionados, que se presentarían como resultado de la ocurrencia del sismo postulado. La medida de intensidad es la aceleración espectral, en gal, al período y amortiguamiento correspondientes. Se presenta en una escala de rangos indicados con colores.

Gráfico 88

ACELERACIÓN ESPECTRAL EN GAL, T = 0,0 SEG (AMÁX)

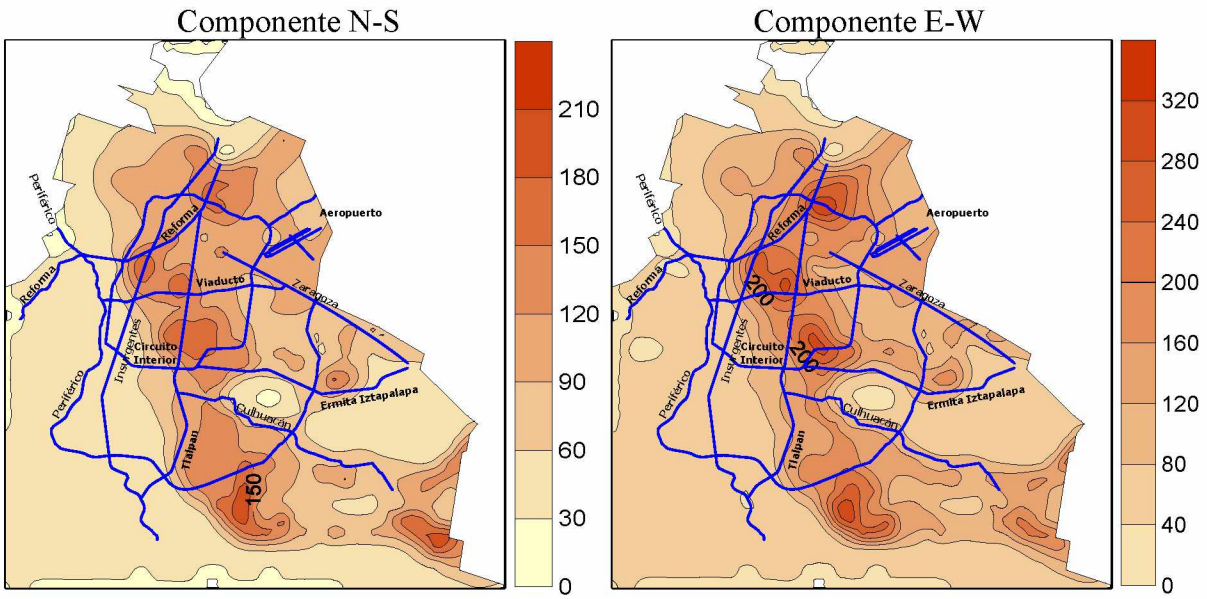


Gráfico 89

ACELERACIÓN ESPECTRAL EN GAL, T = 1 SEG

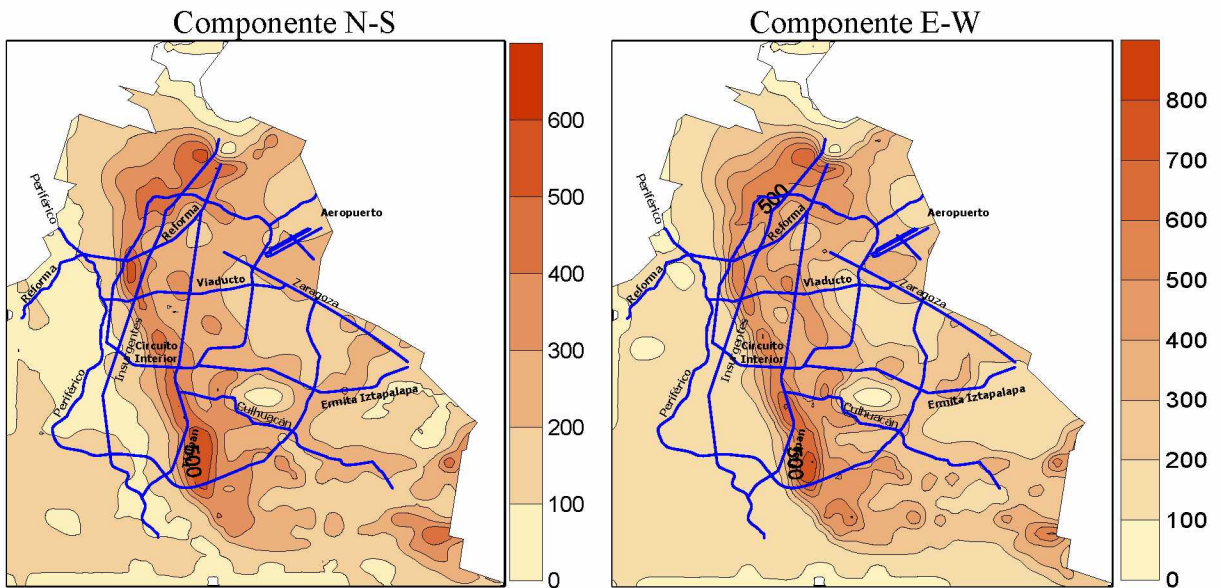




Gráfico 90

ACELERACIÓN ESPECTRAL EN GAL, T = 2 SEG

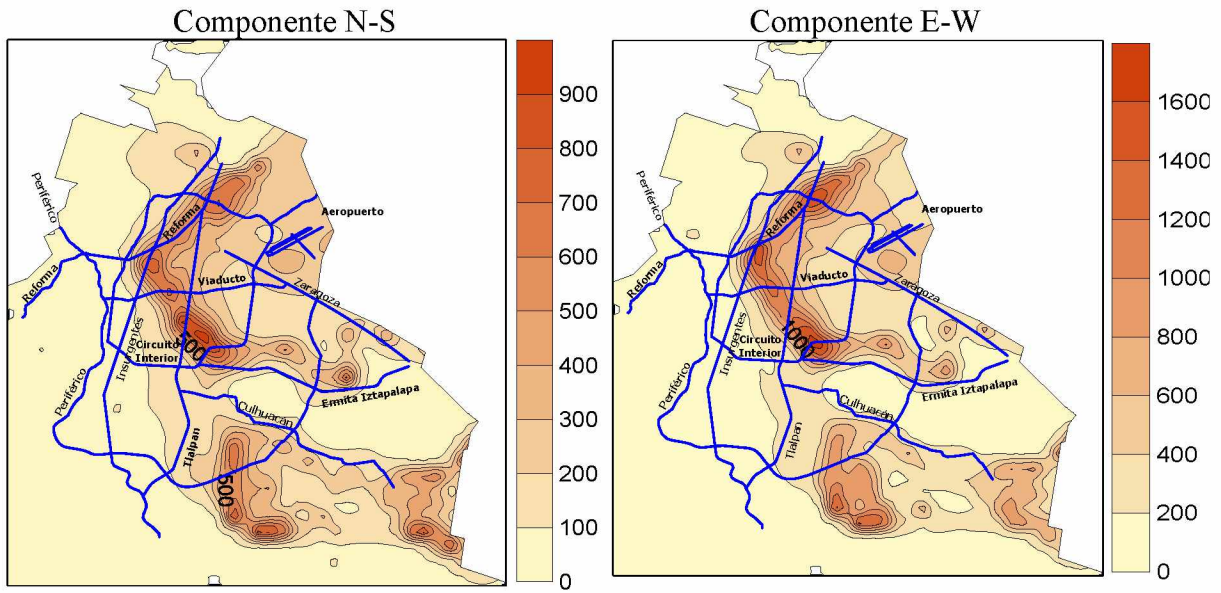


Gráfico 91

ACELERACIÓN ESPECTRAL EN GAL, T = 3 SEG

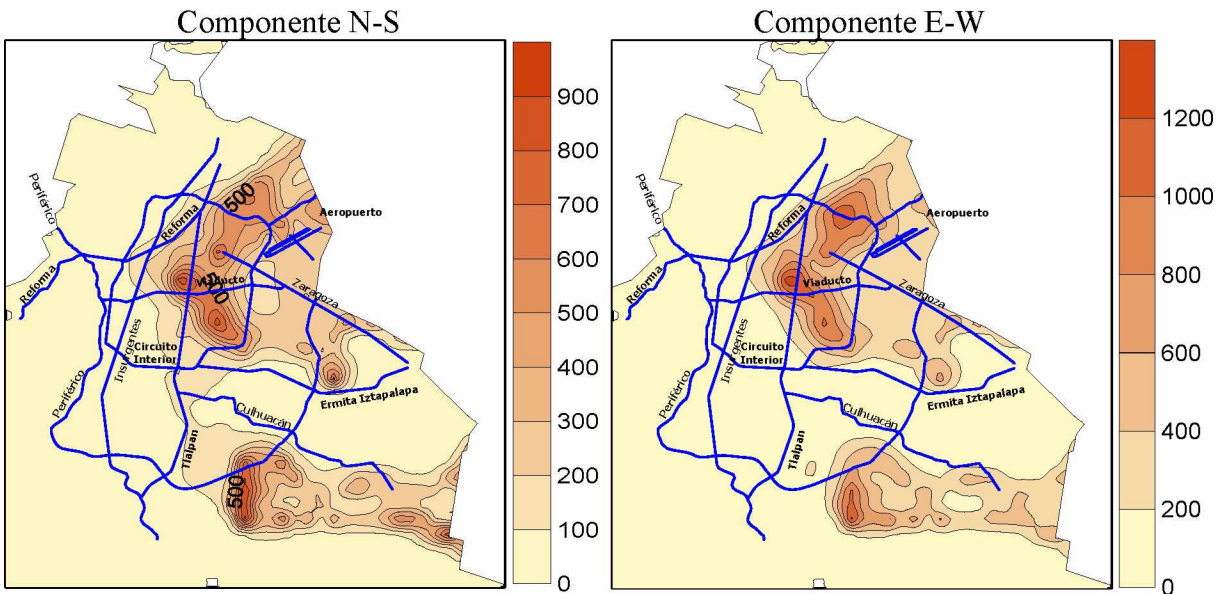
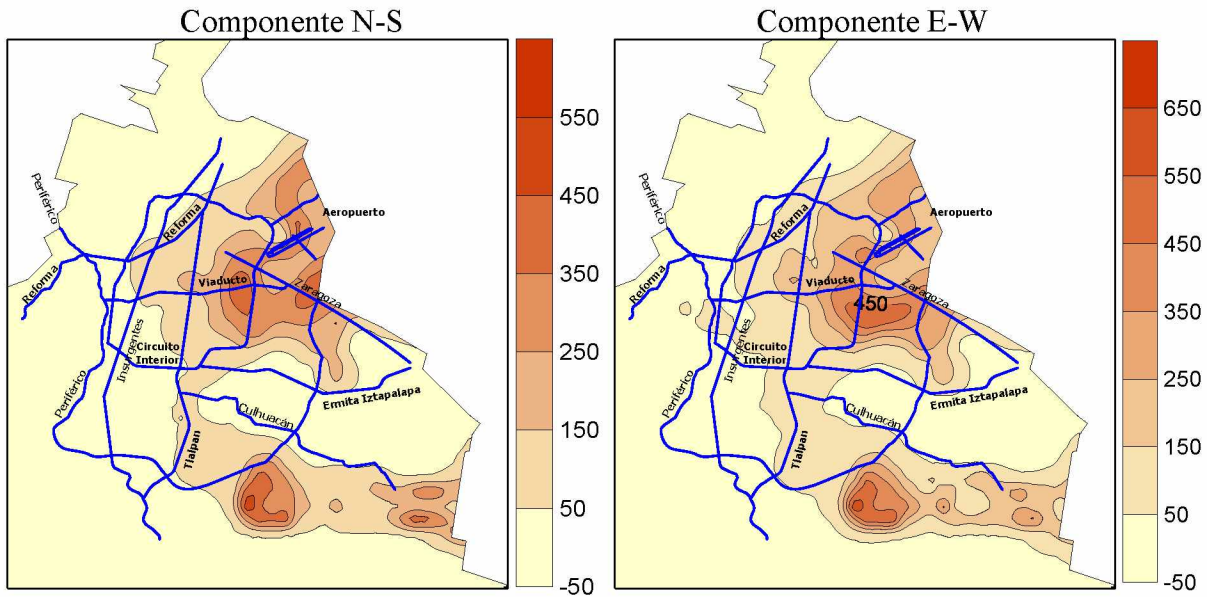


Gráfico 92

## ACELERACIÓN ESPECTRAL EN GAL, T = 4 SEG



A partir de la intensidad del movimiento para un lugar en específico como el Distrito Federal o Acapulco, se pueden estimar los espectros de respuesta de sitio. A continuación se presentan los espectros de respuesta para el sismo postulado obtenidos para la estación CU en el Distrito Federal y para la estación Las Ventas en Acapulco, ambas consideradas estaciones de referencia por estar ubicadas en zonas de suelo duro (véanse gráficos 93 y 94).

Una comparación entre los espectros de peligro uniforme obtenidos para cada zona estudiada (gráficos 95 y 96) y los espectros para la misma zona ante el escenario postulado (gráficos 93 y 94), nos llevan a las siguientes conclusiones: para el caso del Distrito Federal, los espectros de peligro uniforme fueron obtenidos considerando únicamente las fuentes sísmicas de la zona de subducción, sin embargo, su forma no coincide con la del espectro obtenido para el escenario postulado debido a las propiedades especiales del suelo en el DF (efectos de sitio significativos), es necesario, por lo tanto, establecer rangos para el período de retorno de acuerdo con el período de las estructuras; en general el período de retorno del evento postulado sería de 150 años para estructuras con períodos entre 0 y 1,5 s, para el rango de estructuras comprendidas entre 1,5 s y 2,5 s este período de retorno se incrementa a 500 años, para estructuras con períodos superiores a 2,5s el período de retorno sería de 250 años (véase el gráfico 95).

Gráfico 93

ESPECTRO SÍSMICO DEL SISMO POSTULADO PARA EL DF, ESTACIÓN CU

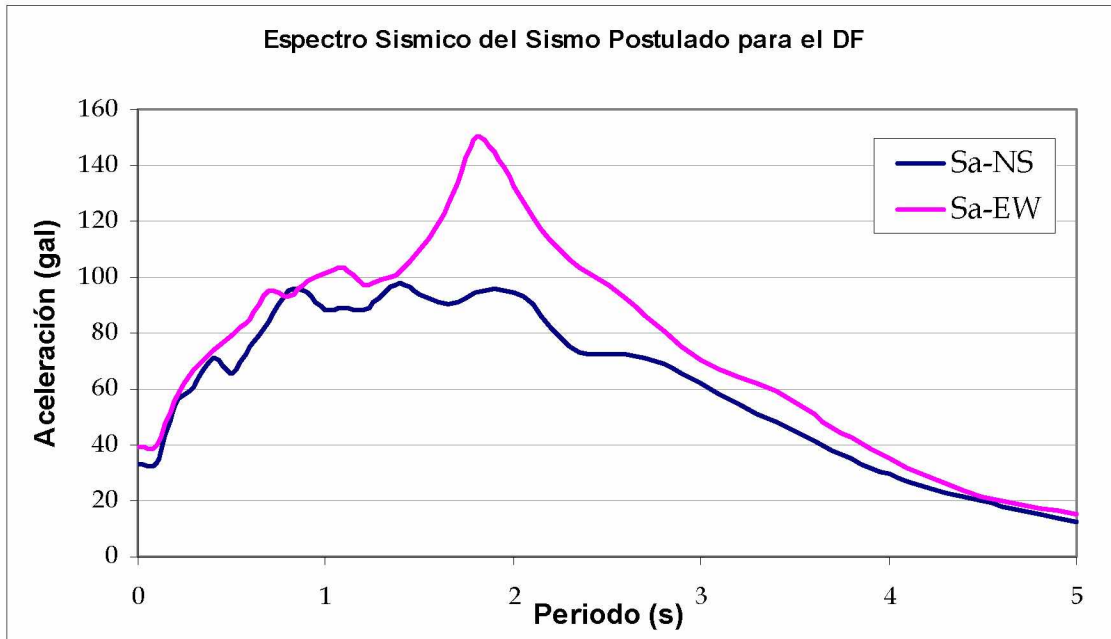
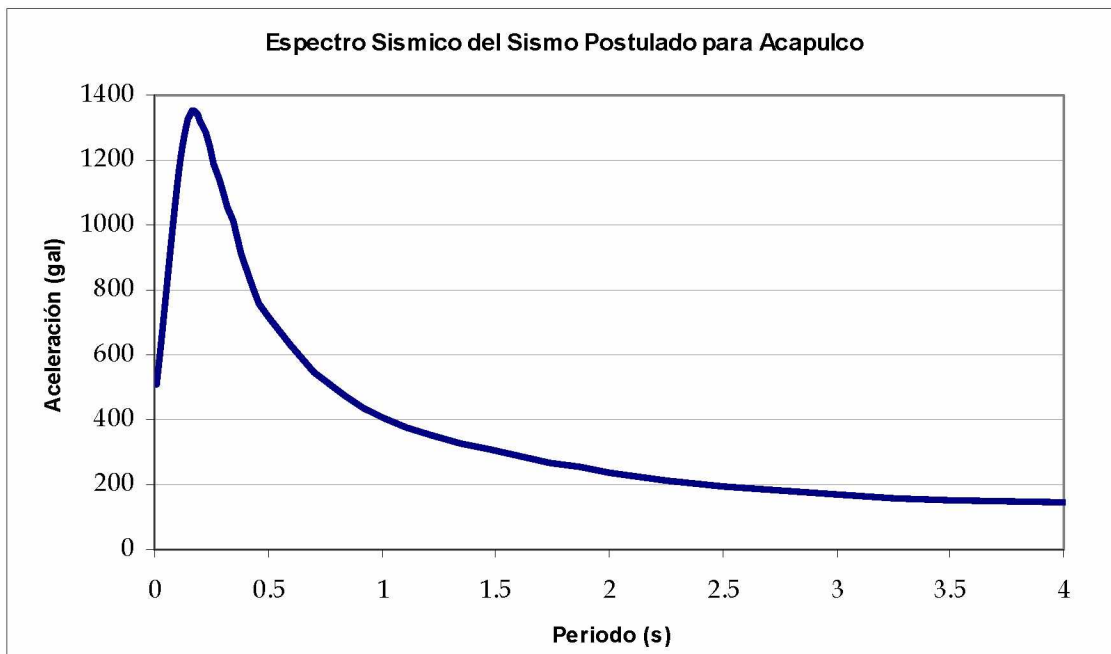


Gráfico 94

ESPECTRO SÍSMICO DEL SISMO POSTULADO PARA ACAPULCO, ESTACIÓN LAS VENTAS

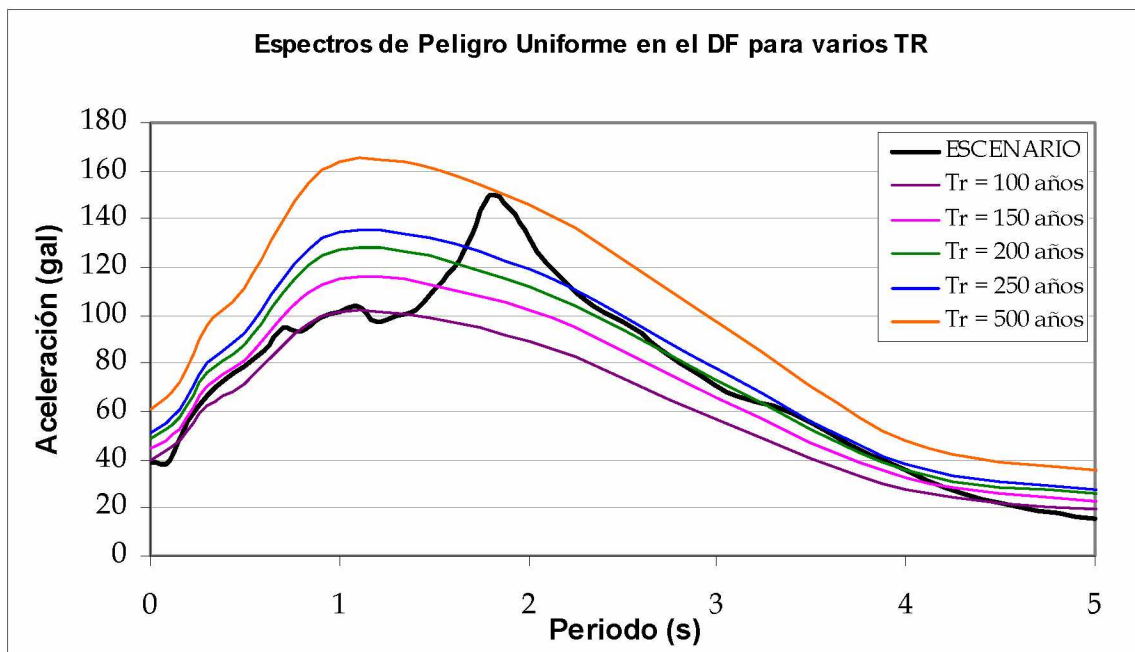


Para el caso de la ciudad de Acapulco la estimación del período de retorno del escenario postulado es más directa, siendo en general de aproximadamente 250 años (véase el gráfico 96).

Según estos resultados, en el caso de Acapulco el escenario sísmico está completamente dominado por los eventos que ocurren en la costa del pacífico, mientras que para el DF existen otras fuentes sísmicas además de las que provienen del pacífico.

Gráfico 95

**ESPECTRO DE PELIGRO UNIFORME EN EL DF (CU) PARA VARIOS PERÍODOS DE RETORNO**

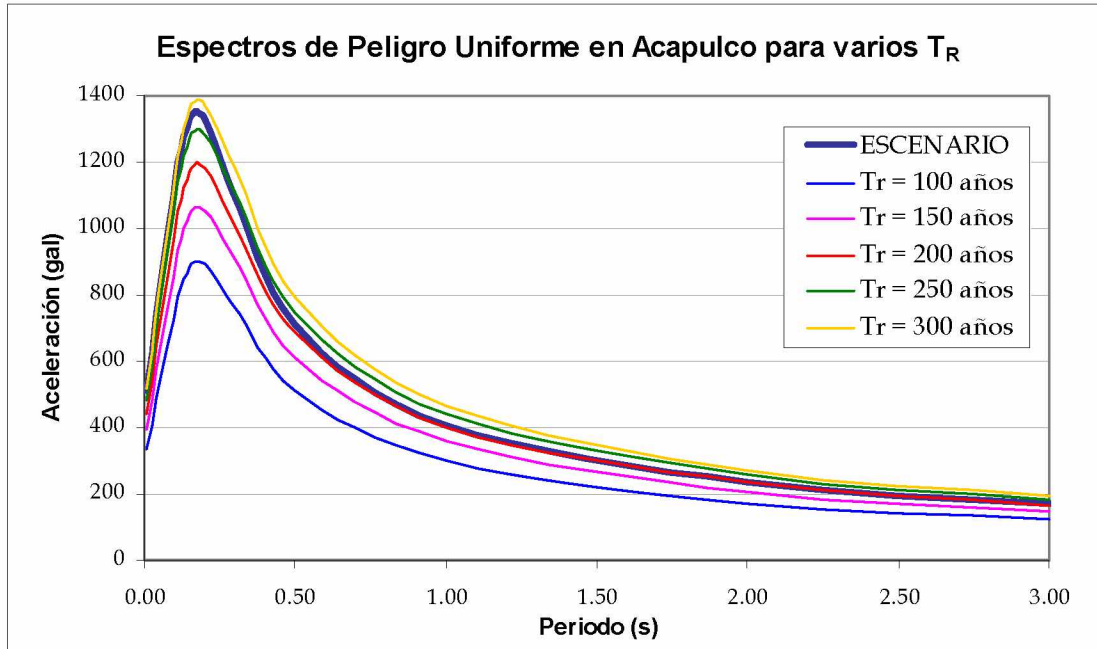


**d) Estimación de hora crítica de ocurrencia**

La hora de ocurrencia del sismo es, como se ha visto históricamente en varias ciudades y regiones del mundo, determinante para estimar el número de afectados y víctimas debido al evento. Si el sismo ocurre en el día, los ocupantes estarán distribuidos en viviendas, escuelas y lugares de trabajo, mientras que si el sismo ocurre en la noche, afectará principalmente a las personas en sus viviendas. Existe además un intervalo, en el cual un alto porcentaje de la población se encuentra trasladándose a su lugar de trabajo o estudio, y viceversa; la columna transporte en el cuadro 25 se refiere a este tiempo, ésta muestra además, los valores promedio de ocupación según la hora y el día de la semana. En la determinación de la hora crítica de ocurrencia para el evento postulado se considera que la situación más desfavorable es la que se presentaría en el Distrito Federal, por ser ésta la ciudad afectada por el sismo postulado que concentra mayor cantidad de población y en la que seguramente se presentaría la mayor cantidad de pérdidas humanas y materiales.

Gráfico 96

**ESPECTRO DE PELIGRO UNIFORME EN ACAPULCO (LAS VENTAS) PARA VARIOS PERÍODOS DE RETORNO**



Cuadro 25

**PORCENTAJE DE OCUPACIÓN SEGÚN LA HORA Y EL DÍA DE LA SEMANA**

Ubicación de las personas	Día hábil			Fin semana y Festivos	
	Noche (%)	Transporte (%)	Día (%)	Noche (%)	Transporte / Día (%)
Vivienda	96	35	22	87	40
Calle y lugares abiertos	1	40	20	10	40
Lugares de trabajo	3	25	58	3	20
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Spencer y otros, 2004.

Dado el peligro latente de un sismo originado en la “Brecha Sísmica de Guerrero” se incentivó el desarrollo del Proyecto Sistema de Alerta Sísmica de la Ciudad de México (SAS-CM), el cual permite reconocer el inicio de un sismo fuerte en las costas de Guerrero que empieza su recorrido hacia el DF y, debido a la diferencia en la velocidad de propagación de las ondas sísmicas así como a la distancia entre la fuente y el DF, alertar sobre su llegada. El tiempo medio de anticipación de los avisos del SAS-CM para la Ciudad de México es aproximadamente 60s cuando el epicentro ocurre en la costa de Guerrero. Uno de los resultados importantes del SAS-CM

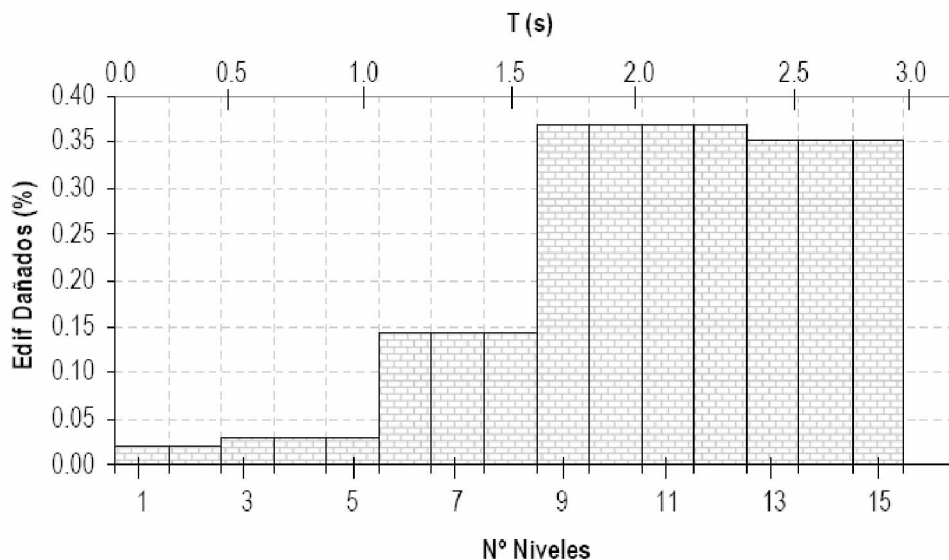
fue durante el sismo M 7,3 de Cópala Guerrero, del 14 de septiembre de 1995, que ocurrió a las 8:04 a.m., a poco más de 150 Km al sureste de Acapulco y 300 Km al sur de la ciudad de México. Los daños, aunque considerables en pueblos cerca del epicentro, fueron pequeños en la ciudad de México. Durante este evento el SAS-CM mostró su eficacia, al generar un aviso de alerta “Pública” ( $M > 6$ ) y anticipar con 72 segundos el arribo de las ondas más fuertes. El sismo ocurrió a una hora en que mucha gente se trasladaba a sus trabajos o iniciaba sus actividades; en que se satura el sistema de transporte público y el METRO y en que los alumnos de escuelas básicas se encuentran en los patios antes de iniciar sus clases. Se estima que en esa fecha, el aviso de alerta que emitió el SAS fue escuchado por poco más de 4 millones de habitantes del valle de México.

Adicionalmente y como complemento al SAS, la Secretaría de Educación Pública (SEP) después de los sismos de septiembre del 1985, dio inicio a un programa permanente de simulacros en las escuelas oficiales de enseñanza básica de la Ciudad de México. Actualmente, el programa de entrenamiento de respuesta rápida ante sismos es obligatorio en todas las escuelas públicas para que puedan anticipar las acciones antes de sentir los efectos del sismo advertido.

Por otro lado, en un evento similar al postulado y que afectó enormemente la Ciudad de México (sismo del 19 de septiembre de 1985) se observó que una gran cantidad de las estructuras colapsadas fueron edificios de entre 9 y 12 niveles destinados principalmente a oficinas (véase el gráfico 97).

Gráfico 97

**ESTADÍSTICAS DE DAÑOS EN EDIFICIOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO DURANTE EL SISMO DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 1985**



Adaptado de Noreña y otros, 1989.

Según lo anteriormente comentado, se considera por tanto que la hora más crítica para que el sismo postulado ocurra, sería un día hábil durante horas de trabajo dado que buena parte de la

población estaría concentrada en edificios vulnerables al evento postulado, esto sería entre las 10:00 a.m. y las 12:00 m, o entre las 4:00 p.m. y 7:00 p.m.. Se descarta la posibilidad de que sea más crítico que ocurra en las horas en que la población esta en sus casas pues para el caso del Distrito Federal la mayor parte de la población habita en un tipo de vivienda que no se vería afectada por el evento postulado según se observa en el cuadro 26, en donde se muestra que en el DF tan sólo el 30% de la población vive en edificios de apartamentos, y que la gran mayoría viven en casas independientes.

Cuadro 26

## Distribución del número de viviendas por tipo

Delegación y clase de vivienda particular	Total viviendas particulares <sup>1</sup>
<b>09 Distrito Federal</b>	
<b>Vivienda particular</b>	<b>2 287 189</b>
Casa independiente	1 188 549
Departamento en edificio	705 518
Vivienda o cuarto en vecindad	276 637
Vivienda o cuarto de azotea	8 994
Local no construido para habitación	3 256
Vivienda móvil	80
Refugio <sup>2</sup>	286
No especificado	103 869

Fuente: Censo Nacional de Población y vivienda, INEGI.

### e) Situación económica del país para enfrentar el evento postulado

Según lo comentado anteriormente en la introducción de este trabajo sobre la situación económica actual de México, ante la eventualidad de que ocurriera un sismo como el aquí postulado, este año, o el año siguiente, el país estaría mejor preparado para enfrentarlo en comparación con cuando ocurrió un evento similar en el año de 1985, época en que la economía mexicana se debatía en una coyuntura sumamente difícil, y en la que el gobierno aplicaba una política de austeridad en el gasto público. Además, la creación del FONDEN, permite actualmente que, en la eventualidad de un desastre, el Gobierno Federal pueda, conforme a sus disponibilidades, contar con recursos que permitan apoyar a la población en situaciones de emergencia y en la reconstrucción.

Es importante recalcar que el evento postulado afectaría principalmente los estados de México, Puebla, Morelos, Tlaxcala, Guerrero y el Distrito Federal, los que en conjunto contribuyen en cerca del 40% al PIB Nacional (véase el cuadro 27), es decir, que ante el evento postulado la economía del país podría sufrir un fuerte impacto según fueran el monto y el tipo de daños que este evento ocasiona.

Cuadro 27

PRODUCTO INTERNO BRUTO PROMEDIO EN LOS ESTADOS  
AFECTADOS POR EL EVENTO POSTULADO, RESPECTO  
DEL PIB NACIONAL

Estado	% PIB prom
Distrito Federal	22.8
Estado de México	9.5
Puebla	3.7
Guerrero	1.7
Morelos	1.4
Tlaxcala	0.5
<b>Total</b>	<b>39.6</b>

## 2. Paso 2. Cálculo de pérdidas económicas y efectos en la población

Para el evento sísmico postulado, en este caso un sismo de magnitud 8,2 originado en las costas de Guerrero, similar al evento ocurrido en 1985 originado en las costas de Michoacán, se espera que la mayor parte de las estructuras afectadas sean los edificios altos ubicados en las zonas de suelos blandos de la ciudad de México y las viviendas de pocos niveles para la zona de Acapulco; existe además, una zona especial en la ciudad de Acapulco donde podrían presentarse amplificaciones considerables del movimiento debido a los depósitos de arena presentes lo que podría hacer que se afectaran un número mayor de estructuras.

El sismo de 1985, que como se ha comentado anteriormente, fue un evento similar al escenario postulado, provocó graves daños y pérdidas en buena parte del territorio mexicano. Los daños se extendieron desde la costa occidental hacia la meseta central de la república, aunque los más graves, se concentraron en un radio relativamente reducido, especialmente en el DF, donde existen depósitos lacustres.

En el evento de 1985, el total de la población que percibió los movimientos telúricos sobrepasó los 20 millones de personas, para ese momento la población del Distrito Federal era de cerca de 8 millones de habitantes. Según las estimaciones oficiales, el número de víctimas fatales, fue de cerca de 6000 en la zona metropolitana del Distrito Federal donde se estima se localizó el 95% de los fallecidos, es decir, que del total de la población en el momento del sismo, se vio afectado el 0,075%.

### a) Cálculo de funciones de vulnerabilidad

Con el fin de estimar las pérdidas económicas correspondientes al evento postulado se ha construido una cartera que recoge de la manera más desagregada posible las principales características de las edificaciones construidas tanto en el DF como en Acapulco. Sin embargo, dadas las incertidumbres asociadas a la elección del escenario crítico, es necesario introducir en el cálculo de las pérdidas modelos probabilistas que consideren esta incertidumbre. Dado un



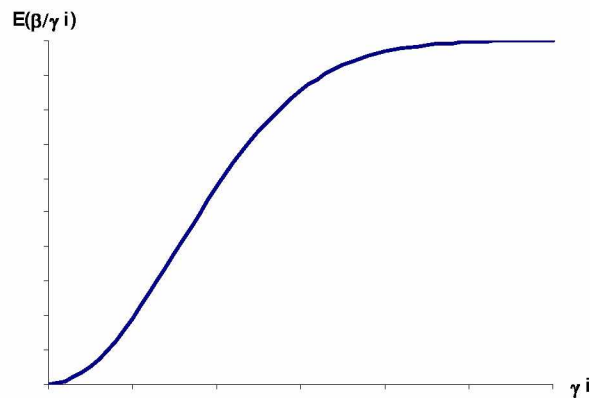
sismo de magnitud  $M$  en una fuente sísmica cualquiera, se puede obtener el valor esperado del daño calculando el valor esperado de la expresión para pérdidas.

$$E[\beta] = E[E(\beta|\gamma)] = E\left[1 - 0.5\left(\frac{\gamma}{\bar{\gamma}}\right)^p\right] \quad \text{Ec 1}$$

Donde  $\beta$  es el daño relativo,  $\gamma$  es la distorsión de entrepiso (respuesta de la estructura), y  $\bar{\gamma}$  y  $p$  son parámetros de la función de vulnerabilidad.

**Gráfico 98**

**FUNCIÓN DE VULNERABILIDAD**



La distorsión de entrepiso es proporcional al valor de la pseudoaceleración. Dadas la magnitud y la distancia epicentral, la intensidad sísmica es incierta y no puede considerarse determinista. Suele suponerse que, dadas la magnitud y la distancia, la intensidad  $Sa$  es una variable aleatoria distribuida lognormalmente con mediana dada por la ley de atenuación y desviación típica del logaritmo natural igual a  $\sigma_{\ln Sa}$ , entonces:

$$\Pr(SA > Sa | M, R_i) = \Phi\left(\frac{E(\ln Sa | M, R_i) - \ln Sa}{\sigma_{\ln Sa}}\right) \quad \text{Ec 2}$$

Siendo  $\Phi(\cdot)$  la distribución normal estándar,  $E(\ln Sa | M, R_i)$  el valor medio del logaritmo de la intensidad (dado por la ley de atenuación correspondiente) y  $\sigma_{\ln Sa}$  su correspondiente desviación estándar. Si al valor de  $E(\ln Sa | M, R_i)$  se le calcula el exponencial, lo que se obtiene es la mediana  $\hat{a}$  de la pseudoaceleración.

La distorsión máxima de una estructura depende de la intensidad sísmica denominada pseudoaceleración espectral, la cual se relaciona directamente con la fuerza sísmica que la

edificación soportaria. La distorsión máxima se estima de la siguiente manera (Miranda 1999, Miranda y Reyes 2002):

$$\gamma = a \frac{\beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4 \eta^2 N^{3/4}}{4 \pi^2 H} \quad \text{Ec 3}$$

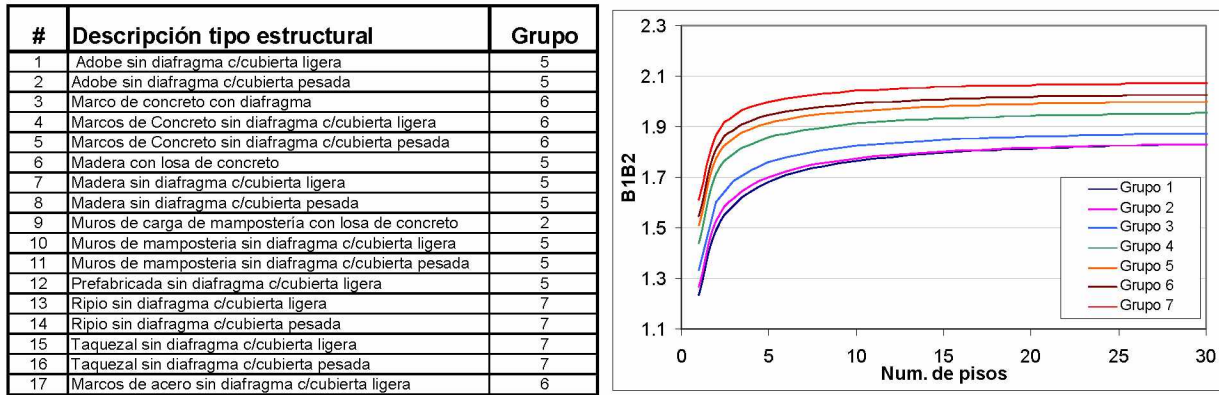
donde:

$\alpha$  = Valor esperado de la aceleración espectral que depende del período fundamental de vibración y del amortiguamiento de la estructura.

$\beta_1$  = factor de amplificación que permite la estimación del desplazamiento lateral máximo en el nivel superior de la estructura a partir del desplazamiento espectral, considerando comportamiento elástico lineal. Este factor depende de la estructuración y del número de pisos de la estructura. Se calcula a partir de la solución de la ecuación diferencial de un sistema acoplado de una viga en corte y otra en flexión sujeto a cargas laterales.

$\beta_2$  = factor de amplificación para estimar la distorsión máxima de entrepiso a partir de la distorsión global de la estructura, la que a su vez se define como el desplazamiento lateral máximo de la azotea dividido entre la altura total del edificio. El factor  $\beta_2$  depende de las contribuciones de las deformaciones de corte y de flexión en la deformada total de la estructura. Este factor toma en cuenta que las deformaciones de entrepiso varían con la altura y que existe una tendencia a concentrar las mayores deformaciones en algunos entrepisos. La forma de calcular este factor es calculando la derivada de la ecuación diferencial de un sistema acoplado consistente en una viga de corte y una de flexión. En vista de que  $\beta_1$  y  $\beta_2$  son factores relacionados, el valor del producto  $\beta_1 \beta_2$  se ha determinado para los distintos tipos estructurales (agrupados en función de su similitud de comportamiento en 7 grandes grupos) y el número de niveles. Los gráficos 98 y 99 muestra los grupos estructurales y el valor de  $\beta_1 \beta_2$  para cada caso.

Gráfico 99

Valores de  $\beta_1$   $\beta_2$ 

$\beta_3$  = Este factor depende de la ordenada espectral de pseudoaceleraciones asociada al período fundamental de vibración de la estructura ( $T$ ), de su resistencia lateral y del factor de reducción de fuerzas laterales. La resistencia lateral de la estructura se determina a partir de su ubicación y su antigüedad, que nos dice de manera indirecta el código con el que fue diseñada. A continuación se muestra la expresión para el cálculo de este factor.

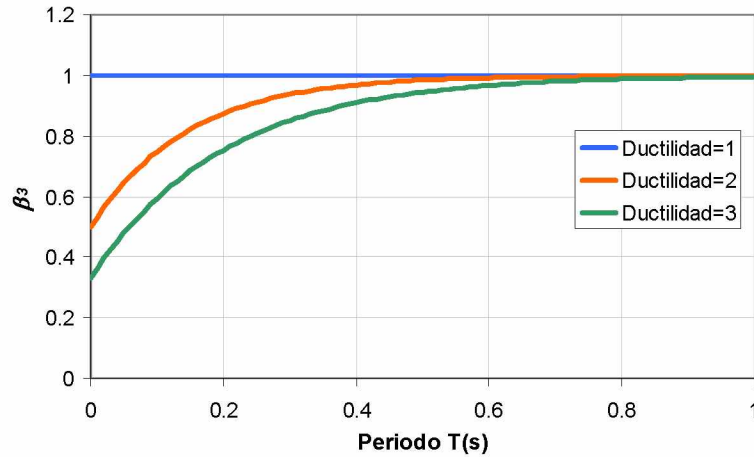
$$\beta_3 = \left[ 1 + \left( \frac{1}{\mu} - 1 \right) \exp(-12 T \mu^{-0.8}) \right] \quad \text{Ec 4}$$

En la fórmula anterior,  $\mu$  es una medida de la ductilidad demandada a la estructura, y  $T$  es el período estructural.  $\mu$  puede calcularse como el cociente entre el valor calculado de  $S_a$  (la aceleración espectral, calculada con las leyes de atenuación) entre la resistencia (puede ser el coeficiente sísmico de diseño del reglamento de construcciones). En estructuras de más de 1 nivel se calcula la aceleración espectral del primer modo y se le multiplica por el factor de participación modal que se puede estimar con la siguiente fórmula aproximada:

$$F_i = 1 + \frac{1}{9T} - \frac{3}{10T} e^{(-2 * (\log(T) - 0.2)^2)} \quad \text{Ec 5}$$

Una gráfica de la variación del valor de  $\beta_3$  con respecto a la ductilidad  $\mu$  y el período estructural  $T$  se presentan en el gráfico 100. Para valores de  $\mu$  no mostrados en esta gráfica, deberá hacerse una interpolación lineal. El período estructural se puede estimar con la siguiente fórmula aproximada:  $T = \eta N^{0.7}$  donde  $\eta$  es un parámetro que depende del tipo estructural (se describe ampliamente más adelante) y  $N$  es el número de niveles.

Gráfico 100

Valores de  $\beta_3$ Coeficiente  $\beta_3$ 

Cuadro 28

VALORES DEL PARÁMETRO  $\eta$  PARA DIFERENTES TIPOS ESTRUCTURALES

#	Descripción tipo estructural	$\eta$
1	Adobe sin diafragma c/cubierta ligera	0.227
2	Adobe sin diafragma c/cubierta pesada	0.250
3	Marco de concreto con diafragma	0.226
4	Marcos de Concreto sin diafragma c/cubierta ligera	0.203
5	Marcos de Concreto sin diafragma c/cubierta pesada	0.215
6	Madera con losa de concreto	0.678
7	Madera sin diafragma c/cubierta ligera	0.576
8	Madera sin diafragma c/cubierta pesada	0.634
9	Muros de carga de mampostería con losa de concreto	0.080
10	Muros de mampostería sin diafragma c/cubierta ligera	0.256
11	Muros de mampostería sin diafragma c/cubierta pesada	0.288
12	Prefabricada sin diafragma c/cubierta ligera	0.379
13	Ripio sin diafragma c/cubierta ligera	0.749
14	Ripio sin diafragma c/cubierta pesada	0.836
15	Taquezal sin diafragma c/cubierta ligera	0.634
16	Taquezal sin diafragma c/cubierta pesada	0.720
17	Marcos de acero sin diafragma c/cubierta ligera	0.230

No obstante, es probable que en muchos casos la práctica de diseño y construcción tradicional no esté necesariamente normalizada por un reglamento o código de construcción. En esos casos, la experiencia constituye la única vía para establecer de manera aproximada pero con suficiente certeza, los niveles de resistencia adecuados.

$\beta_4$  = factor que permite modificar el valor de la respuesta de la estructura en función de determinados aspectos que incrementan la vulnerabilidad, como son la existencia de columnas cortas, la asimetría e irregularidad de las construcciones y la existencia de sobrepeso en algunos niveles. El valor de este factor se determina con base en la experiencia, sin embargo sólo es aplicable cuando existe una gran cantidad de información disponible del edificio. Para este estudio en particular dado que no se contaba con información detallada se consideró en todos los casos un valor de 1.

$H$  = es la altura total de la estructura. Ésta se calcula multiplicando la altura promedio de entrepiso por el número total de pisos.

$N$  = es el número de pisos de la estructura, y

$\gamma$  = factor que sirve para estimar el período fundamental de la estructura a partir del número de pisos. Este factor depende de la ubicación del inmueble, su tipo estructural, el suelo y su antigüedad. Este factor toma en cuenta que la capacidad de deformación de estructuras desplantadas en zonas de alta sismicidad es mayor que las de baja sismicidad. También considera que las estructuras desplantadas en suelo blando son más flexibles debido a la flexibilidad de la cimentación debido al efecto del bamboleo. Este factor también toma en cuenta que la rigidez de las estructuras depende del material y de la estructuración de los edificios. Las calibraciones con modelos analíticos y mediciones experimentales han mostrado que este parámetro es adecuado para la determinación de períodos estructurales.

El valor de la distorsión máxima de entrepiso calculada con la Ec 3, se puede incrementar debido a la existencia de factores que incrementen la vulnerabilidad del sistema como pueden ser irregularidades tanto en planta como en elevación, posibilidad de golpear con el edificio vecino, la existencia de daño previo sin reparación, columnas cortas, etc.

Por lo tanto el valor esperado de la pérdida se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$E[\beta] = \int_0^1 E(\beta|\gamma(a)) f_A(a) da \quad \text{Ec 6}$$

De manera similar se puede calcular la varianza de la pérdida

$$\sigma^2(\beta) = E[\text{Var}(\beta|\gamma(a))] + \text{Var}[E(\beta|\gamma(a))] \quad \text{Ec 7}$$

Conocidas la media y la desviación estándar de la pérdida para una magnitud  $M$ , la función de distribución de probabilidad de la pérdida bruta queda determinada por la siguiente expresión (Distribución beta):

$$f_{\beta}(\beta) = \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)} \beta^{a-1} (1-\beta)^{b-1} \quad \text{Ec 8}$$

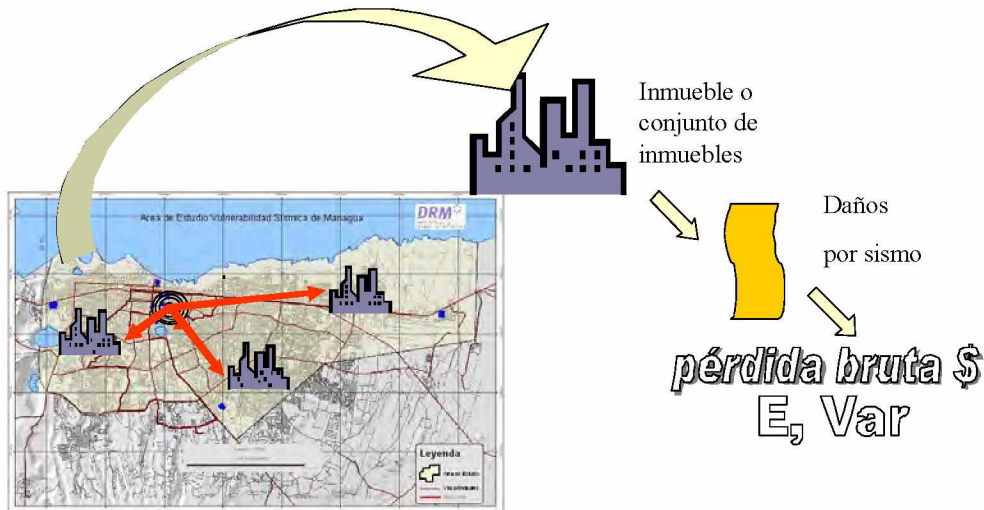
donde  $a$  y  $b$  son los parámetros de la distribución que deben ser determinados convenientemente para que la función de distribución corresponda a los valores de media y varianza conocidos.

Para calcular la pérdida esperada de una ciudad es necesario sumar todas las pérdidas de las edificaciones dentro de la ciudad. Para la varianza hay que considerar además la correlación entre las pérdidas de las distintas edificaciones. Esto se ilustra en el esquema del gráfico 101.

Es claro que la distancia entre inmuebles y los tipos de estructuras son determinantes para fijar una correlación entre las pérdidas de varios inmuebles. No obstante, esto requiere de una cantidad de información y capacidad de cálculos que no están disponibles actualmente, por lo que en este estudio se consideró una correlación uniforme, igual a 0,2, para todas las construcciones.

**Gráfico 101**

**ESQUEMA DE CÁLCULO DE PÉRDIDAS BRUTAS**



**b) Estimación de las pérdidas económicas y humanas asociadas al evento postulado**

Para la estimación de pérdidas económicas se utilizó el sistema RS-MEX Ver. 2.1 desarrollado por ERN Ingenieros Consultores, S.C. En este programa se realizó la simulación del escenario propuesto, un sismo de magnitud 8,2 ubicado en la brecha sísmica de las costas del Estado de Guerrero a una distancia del Distrito Federal de aproximadamente 180 Km, en un horario entre las 10:00 a.m. a 12:00 m, suponiendo en Acapulco temporada alta de afluencia de visitantes. Para la estimación de las pérdidas humanas se supuso que el escenario menos favorable es aquel en el cual la población tiene una mayor ocupación de los lugares de trabajo a razón del 58%, seguido por la ocupación de vivienda con 22% de la población total. Para estimar el número de víctimas se utilizó la Ec 9.

$$NV_i = Ocupantes \times Atrapados(\%) \times Fatalidad(\%) \times FC_j \quad \text{Ec 9}$$

donde:

*Ocupantes*: es el número total de personas que están presentes en el edificio *i* a la hora que ocurre el sismo *j*; este dato se obtiene del INEGI.

*Atrapados*: es el porcentaje de personas que quedan con vida debajo de los escombros y depende del tipo estructural.

*Fatalidad*: el porcentaje de personas atrapadas que eventualmente mueren.

*FC<sub>j</sub>*: es el Factor de Colapso, toma valores de cero a uno y se obtiene a partir del cálculo del daño ocasionado por un terremoto *j*; es una estimación de probabilidad de colapso de la estructura a partir del daño de ésta.

### c) Datos para estimar las pérdidas económicas en la ciudad de México

Cuadro 29

#### CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE ESTRUCTURAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Clave	Tipo Estructural
T1	Mampostería, N≤3
T2	Mampostería N>3
T3	Marcos N≤5
T4	Marcos 5<N≤10
T5	Marcos N>10
T6	Marcos contra veteados N≤5
T7	Marcos contra veteados 5<N≤10
T8	Marcos contra veteados N>10
T9	Industrial (cubierta ligera)
T10	Industrial (cubierta pesada)
T11	No ingenieril (cubierta ligera)
T12	No ingenieril (cubierta pesada)
T13	Otros (cubierta ligera)
T14	Otros (pesada)

Para la estimación de riesgo sísmico de las estructuras en la ciudad de México fue necesario obtener información sobre el uso y tipo de las construcciones. Para poder caracterizar mejor los tipos de estructuras en la ciudad, se requirió establecer criterios que pudieran caracterizar en la mayor variedad y complejidad las estructuras existentes. La clasificación está dividida en 14 tipos estructurales que contemplan el número de niveles, los materiales y las técnicas de construcción utilizadas. En el cuadro 29 se muestra la clasificación.

*Tipo T1, T2 (Albañilería)*

Este sistema estructural corresponde a vivienda, comercios particulares y oficinas particulares, reestructurados principalmente con muros de tabique confinados por castillos y traveses de concreto y losas coladas en sitio. Estas edificaciones difícilmente llegan a superar los 5 niveles.

*Tipo T3, T4 y T5 (Estructuras con marcos de concreto)*

Son todas las estructuras con columnas y traveses de concreto reforzado con columnas de secciones circulares o rectangulares y dimensiones que van desde 20 cm como mínimo hasta poco más de 1 m. Las traveses normalmente son coladas en sitio y la estructura cuenta o no con muros de carga ya sean de mampostería o de concreto según el tipo de uso de la estructura y su ubicación en la ciudad. Las estructuras tienen cubierta pesada.

*Tipo T6, T7 y T8 (Estructuras con marcos de concreto contraventeados).*

Son todas las estructuras con columnas y traveses de concreto reforzado con columnas de secciones circulares o rectangulares y dimensiones que van desde 20 cm como mínimo hasta poco más de 1 metro. Las traveses normalmente son coladas en sitio y la estructura cuenta o no con muros de carga ya sean de mampostería o de concreto según el tipo de uso de la estructura y su ubicación en la ciudad. Las estructuras tienen cubiertas pesadas y claros contraventeados para una mayor rigidez en el marco que ayuda a reaccionar mejor a la estructura bajo las solicitaciones de un sismo.

*Tipo T9, T10 (Estructuras de uso industrial)*

Estas estructuras en su mayoría son naves industriales que tienen muros altos y confinados con columnas en algunos casos además de cubiertas ligeras y en otros casos con cubiertas pesadas según el tipo de uso industrial.

*Tipo T11 y T12 (Estructuras no ingenieriles ligeras y pesadas)*

Estas estructuras están hechas con materiales de muy mala calidad y construidas con poca o ninguna asistencia técnica. Normalmente son de un sólo nivel aunque en algunos lugares con construcciones viejas se alcanza a apreciar vecindades de más de un nivel en condiciones muy precarias de técnicas constructivas.

*Tipo T13 y T14 (Otras estructuras)*

Este tipo de estructuras no tienen características únicas y por la falta de información es difícil definir un tipo constructivo. En las evaluaciones realizadas se les consideró estructuras muy vulnerables.



La distribución en metros cuadrados construidos por tipo de sistema estructural se muestra a continuación en el cuadro 30 y en el gráfico 102. El total de metros cuadrados construidos en la ciudad de México es superior a los 633 millones.

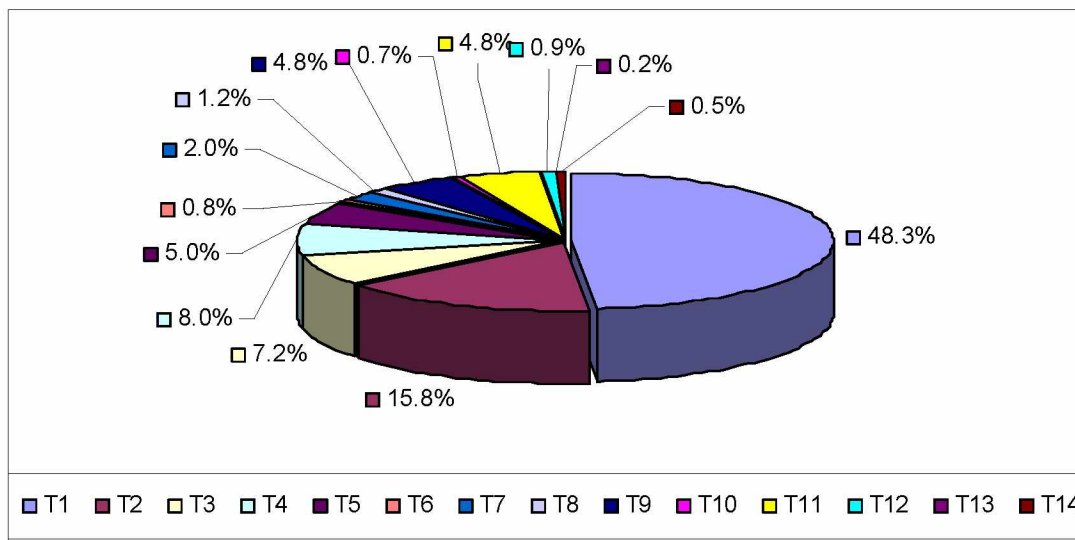
Cuadro 30

DISTRIBUCIÓN EN METROS CUADRADOS CONSTRUIDOS POR TIPO DE ESTRUCTURA

Tipo	Area m <sup>2</sup>	% Area Total
T1	305,593,439	48.27%
T2	100,209,284	15.83%
T3	45,324,475	7.16%
T4	50,462,830	7.97%
T5	31,631,203	5.00%
T6	5,046,374	0.80%
T7	12,376,553	1.96%
T8	7,900,961	1.25%
T9	30,105,711	4.76%
T10	4,324,004	0.68%
T11	30,552,051	4.83%
T12	5,485,800	0.87%
T13	984,565	0.16%
T14	3,030,244	0.48%
<b>Total</b>	<b>633,027,493</b>	<b>100%</b>

Gráfico 102

DISTRIBUCIÓN EN PORCENTAJE DEL ÁREA CONSTRUIDA POR TIPO ESTRUCTURA



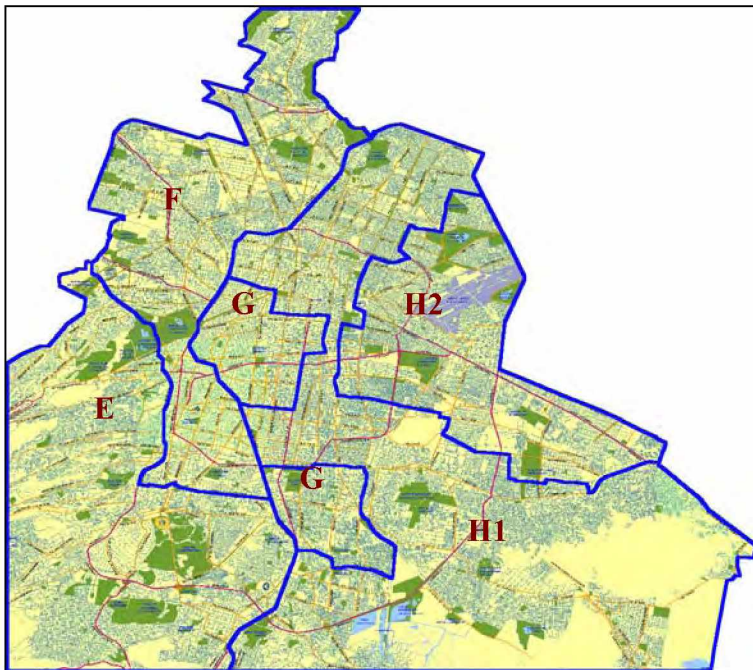
El costo promedio estimado por metro cuadrado construido en la ciudad de México es de 614 dólares. Considerando como fecha de evaluación el día 16 de agosto de 2006, el cambio de dólar interbancario a la compra estaba en los \$10.732<sup>4</sup> pesos por lo tanto el valor total de lo construido en la ciudad de México es de \$4.171 billones de pesos.

Para un mejor manejo de los datos, la ciudad fue dividida en 743 polígonos los cuales contienen información sobre los metros cuadrados de área construida de los diferentes tipos de estructuras existentes. Los polígonos contienen información del tipo estructural, área, uso, zona sísmica, zonificación geotécnica y de distribución de la población.

La clasificación por zonas sísmicas para la ciudad de México se hizo según la recomendación de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros AMIS, como se muestra en el gráfico 103 y 104, en donde se ubican los centros poligonales según la zona AMIS. La zonificación geotécnica del Distrito Federal se muestra en el gráfico 105.

**Gráfico 103**

**ZONAS SÍSMICAS EN EL D.F. SEGÚN EL CRITERIO DE LA AMIS**



El Distrito Federal queda dividido en 5 zonas que se de, F, G, H1 y H2, las cuales se delimitan de acuerdo con el plano, elaborado por ERN.

<sup>4</sup> Fuente: [http://media.economista.com.mx/termometro/valores\\_9.html#dolar\\_ventanilla](http://media.economista.com.mx/termometro/valores_9.html#dolar_ventanilla) con fecha a 16 de agosto del 2006.

Gráfico 104

Distribución AMIS de los centro de los 743 polígonos estudiados

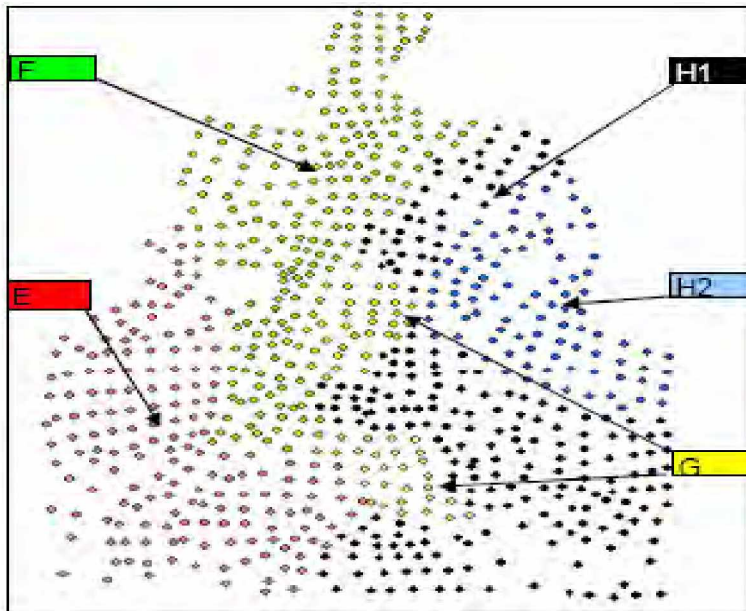
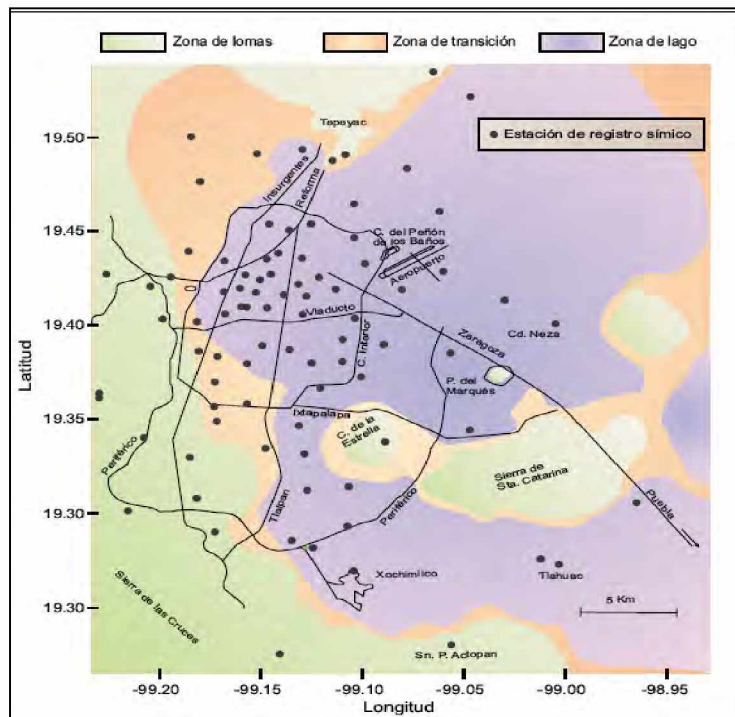


Gráfico 105

ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA DEL D.F.



Fuente: Serie Impacto socioeconómico de los desastres de México. Características del Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el período 1980-99.

**d) Datos para estimar las pérdidas económicas en Acapulco de Juárez**

Para estimar las pérdidas de la ciudad costera de Acapulco fue necesario dividir en cuatro rubros las estructuras existentes como se muestra en el cuadro 31.

Cuadro 31

DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA CONSTRUIDA POR USO GENERAL  
EN ACAPULCO DE JUÁREZ

Identificación	Descripción	Porcentaje del área Construida	Área Construida m2
Acapulco de Juárez	Público	10.00%	5,338,380
Área Total 53,383,801	Privado 1	35.00%	18,684,330
Valor Total \$ 32,778	Privado 2	35.00%	18,684,330
	Pobres	20.00%	10,676,760

Los rubros se refieren a:

*Público.*- Es toda la infraestructura de gobierno como oficinas de gobierno, escuelas públicas, hospitales, estaciones de bomberos etc. Están principalmente ubicadas en la zona sísmica I y en su mayoría no rebasan los 4 niveles.

*Privado 1.*-Incluye las estructuras con uso de vivienda construidas a base de mampostería, de dos niveles como un promedio de la ciudad o cuatro niveles si son departamentos. Con ubicación en la zona sísmica I.

*Privado 2.*- Son edificios privados primordialmente hoteles con un promedio general de 14 niveles siendo su tipo estructural marcos de concreto en algunos casos rigidizados. Estos se ubican principalmente en la zona sísmica J y K.

*Pobres.*- Son viviendas en condiciones muy precarias con materiales de poca calidad y por lo regular de un nivel; se ubican en las orillas de la zona sísmica I, ya sea en zonas altas o muy bajas.

Para el estudio se utilizó esta información agrupándola como se muestra en el cuadro 32.

Cuadro 32

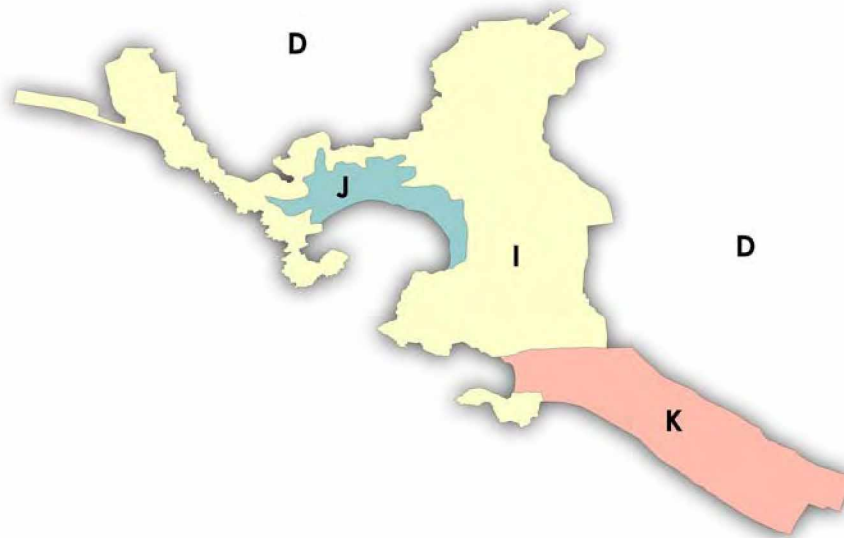
CLASIFICACIÓN POR EL USO ESTRUCTURAL  
EN ACAPULCO

Clave	Uso	Zona Sísmica
ACA-VO1	Vivienda $N \leq 2$	I
ACA-VO2	Vivienda $N > 2$	I
ACA-VO3	Edificios Públicos	I
ACA-VO4	Edificios Privados	J
ACA-VO5	Edificios Privados	K

La clasificación de zona sísmica para Acapulco se hizo según la AMIS, y se muestra en el gráfico 106.

Gráfico 106

Zonas sísmicas en Acapulco de Juárez según la AMIS



Fuente: ERN.

**d) Datos para estimar las pérdidas humanas en la ciudad de México y en Acapulco de Juárez**

La población al 2005 para la ciudad de México es de 8.720.449 habitantes los cuales se repartieron en función del área construida según el tipo estructural. La población para la ciudad de Acapulco es de 3.115.202 habitantes.

La distribución de la población en el Distrito Federal muestra una concentración en algunas delegaciones: Iztapalapa, con 1,8 millones de personas (20,9% del total) y crece a una tasa media anual de 0,47%; Gustavo A. Madero con 1,2 millones (13,7%) y cuya población decrece en promedio anual 0,61%; Álvaro Obregón con poco más de 706.000 habitantes (8,1% del total de la capital del país). No obstante, es necesario considerar, que las delegaciones menos habitadas, son las que tienen los mayores ritmos de crecimiento promedio anual. En este sentido, los análisis de vulnerabilidad muestran que el riesgo de morir en un terremoto es mayor en los países con un crecimiento urbano rápido. El crecimiento urbano en si mismo, no explica la vulnerabilidad pero en muchas ciudades las consideraciones relativas al riesgo de terremotos no se han tenido en cuenta en el proceso de construcción y planificación (CRID; Centro Regional sobre desastres de América latina y el caribe). El cuadro 34 muestra la distribución de la población total en la ciudad de México y en Acapulco por sexo y edad. El cuadro 33 muestra la población por delegación según sexo.

Cuadro 33

POBLACIÓN TOTAL, EDAD MEDIANA Y RELACIÓN HOMBRE-MUJERES POR DELEGACIÓN SEGÚN SEXO PARA EL DISTRITO FEDERAL Y ACAPULCO, GUERRERO

Delegación	Población total /1			Edad mediana /2			Relación hombres-mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
<b>09 Distrito Federal</b>	<b>8720916</b>	<b>4171683</b>	<b>4549233</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>91.7</b>
010 Álvaro Obregón	706567	336625	369942	29	28	30	91
002 Azcapotzalco	425298	201618	223680	31	30	32	90.1
014 Benito Juárez	355017	161553	193464	35	34	37	83.5
003 Coyoacán	628063	295802	332261	31	30	32	89
004 Cuajimalpa de Morelos	173625	82426	91199	26	26	27	90.4
015 Cuauhtémoc	521348	245697	275651	32	30	33	89.1
005 Gustavo A. Madero	1193161	573847	619314	30	28	31	92.7
006 Iztacalco	395025	187859	207166	30	29	31	90.7
007 Iztapalapa	1820888	885049	935839	27	26	28	94.6
008 La Magdalena Contreras	228927	109649	119278	28	27	29	91.9
016 Miguel Hidalgo	353534	163271	190263	32	31	33	85.8
009 Milpa Alta	115895	57013	58882	24	24	25	96.8
011 Tláhuac	344106	167271	176835	26	25	27	94.6
012 Tlalpan	607545	292141	315404	28	27	29	92.6
017 Venustiano Carranza	447459	212050	235409	30	29	32	90.1
013 Xochimilco	404458	199812	204646	27	26	28	97.6
<b>12 Guerrero</b>	<b>3115202</b>	<b>1499453</b>	<b>1615749</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>92.8</b>
001 Acapulco de Juárez	717766	344318	373448	24	23	25	92.2

INEGI: Población total, edad mediana y relación hombre-mujeres por delegación según sexo.

Cuadro 34

## POBLACIÓN TOTAL POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD PARA EL DISTRITO FEDERAL Y ACAPULCO, GUERRERO

Sexo y grupos quinquenales de edad	Población total /1	Hombres	Mujeres
<b>09 Distrito Federal</b>	<b>8720916</b>	<b>4171683</b>	<b>4549233</b>
0 - 4 años	664092	338207	325885
5 - 9 años	671579	341618	329961
10 - 14 años	704950	357106	347844
15 - 19 años	740280	368042	372238
20 - 24 años	765641	373044	392597
25 - 29 años	735441	353337	382104
30 - 34 años	755600	359952	395648
35 - 39 años	678990	319519	359471
40 - 44 años	596540	278656	317884
45 - 49 años	515878	237757	278121
50 - 54 años	441077	202356	238721
55 - 59 años	329553	150909	178644
60 - 64 años	263228	117398	145830
65 - 69 años	192699	83931	108768
70 - 74 años	164150	67932	96218
75 - 79 años	110512	44280	66232
80 - 84 años	72725	27752	44973
85 años y más	56124	19159	36965
No especificado	261857	130728	131129
<b>12 Guerrero</b>	<b>3115202</b>	<b>1499453</b>	<b>1615749</b>
0 - 4 años	345731	174968	170763
5 - 9 años	377826	190749	187077
10 - 14 años	396125	200491	195634
15 - 19 años	332940	161667	171273
20 - 24 años	252404	114723	137681
25 - 29 años	212665	96552	116113
30 - 34 años	198099	90739	107360
35 - 39 años	181518	83257	98261
40 - 44 años	158810	74032	84778
45 - 49 años	135306	63531	71775
50 - 54 años	112818	53978	58840
55 - 59 años	89468	42807	46661
60 - 64 años	80235	37731	42504
65 - 69 años	66040	30398	35642
70 - 74 años	50403	23852	26551
75 - 79 años	34974	16891	18083
80 - 84 años	21597	9992	11605
85 años y más	19933	8991	10942
No especificado	48310	24104	24206

INEGI: Población total por sexo y grupos quinquenales de edad.

**f) Estimación de las pérdidas económicas y humanas en la ciudad de México**

Las pérdidas económicas totales en la ciudad de México se estimaron en \$274.215 mil millones de pesos. Según el cuadro 35 los tipos estructurales con mayor porcentaje de pérdida esperada son el tipo T5 (Marcos de concreto entre 5 y 10 niveles), con una pérdida total de 50,07% como se observa en el gráfico 108, y el tipo T8 (Marco contraventeado de más de 10 niveles), con una pérdida esperada del 40%. Esta pérdida se debe también a que gran cantidad de estas estructuras se ubican en lugares de la ciudad en los que se presentan amplificación de las ondas sísmicas debido a los efectos de sitio que afectan particularmente a este tipo de estructuras. La ubicación de estas estructuras es principalmente en la zona sísmica H1 y F, donde el tipo de suelo es blando o de transición.

A nivel económico, es decir, considerando la cantidad de área construida asociada a cada tipo estructural, se tiene que las pérdidas más elevadas se presentarían en las estructuras del tipo T4 y T5 (Marcos de concreto con más de 5 niveles), por un monto de \$104.118 y \$58.011 millones de pesos respectivamente tal como se muestra en el cuadro 35. En este cuadro se observan también los porcentajes esperados de pérdida mínima, media y máxima. La pérdida mínima esperada corresponde a la pérdida de algún registro de tipo estructural T#, para el cual el valor esperado de pérdida es el menor, la pérdida media es el promedio de las pérdidas esperadas de todos los registros de tipo estructural T#, y la pérdida máxima es la pérdida esperada mas grande de algún registro de tipo estructural T#.

La pérdida directa es la pérdida material y de los contenidos de cada uno de los conjuntos de edificios analizados; las pérdidas indirectas son aquellas que se presentan como consecuencia de la suspensión de servicios y actividades lucrativas a causa de los daños materiales directos. Para calcular las pérdidas indirectas en este escenario se consideró que estas están perfectamente correlacionadas con las pérdidas directas, y el factor que las relaciona se tomó como el promedio de los factores correspondientes a las fracciones que las pérdidas indirectas representan de las pérdidas directas en eventos pasados, para lo cual se consultó la serie de publicaciones del CENAPRED sobre los efectos socioeconómicos en el pasado. Este factor resultó ser de aproximadamente 14%



Cuadro 35

## PÉRDIDAS ECONÓMICAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

México DF Tipo	Pérdida Esperada %			Pérdida Directa en millones de pesos	Pérdida Indirecta en millones de pesos	Pérdida Total en millones de pesos	Pérdida económica Total en por ciento
	Mínima	Media	Máxima				
T1	0.08	0.34	0.57	\$6,659.33	\$932.31	\$7,591.63	2.77%
T2	0.26	0.99	1.68	\$5,854.40	\$819.62	\$6,674.02	2.43%
T3	1.54	5.76	8.57	\$15,612.25	\$2,185.71	\$17,797.96	6.49%
T4	7.78	28.65	37.45	\$91,331.73	\$12,786.44	\$104,118.17	37.97%
T5	11.63	31.62	50.07	\$50,887.50	\$7,124.25	\$58,011.75	21.16%
T6	2.58	8.72	11.34	\$2,754.24	\$385.59	\$3,139.83	1.15%
T7	5.99	23.72	29.65	\$20,095.29	\$2,813.34	\$22,908.63	8.35%
T8	10.62	35.06	47.12	\$18,821.66	\$2,635.03	\$21,456.70	7.82%
T9	2.08	11.19	17.04	\$20,430.68	\$2,860.29	\$23,290.97	8.49%
T10	7.63	32.19	40.16	\$7,659.23	\$1,072.29	\$8,731.53	3.18%
T11	4.14	0.16	0.23	\$254.70	\$35.66	\$290.36	0.11%
T12	0.04	0.15	0.23	\$85.84	\$12.02	\$97.86	0.04%
T13	0.04	0.15	0.23	\$10.70	\$1.50	\$12.19	0.00%
T14	0.04	0.14	0.56	\$81.93	\$11.47	\$93.40	0.03%
<b>TOTAL</b>	<b>0.04</b>	<b>12.77</b>	<b>50.07</b>	<b>\$240,539.47</b>	<b>\$33,675.53</b>	<b>\$274,215.00</b>	<b>100.00%</b>

Gráfico 107

## PÉRDIDAS EN MILLONES DE PESOS POR TIPO ESTRUCTURAL DEL D.F.

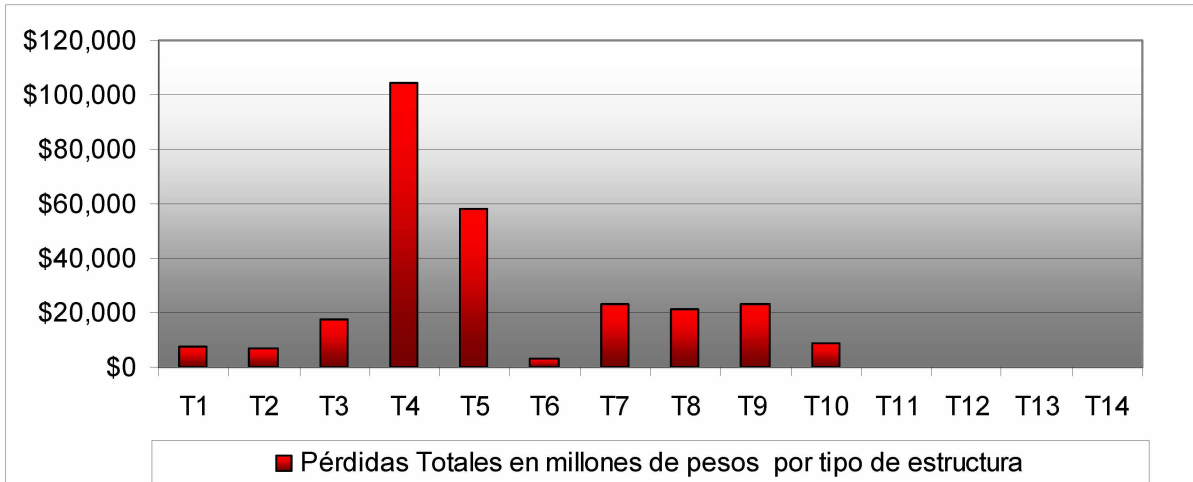
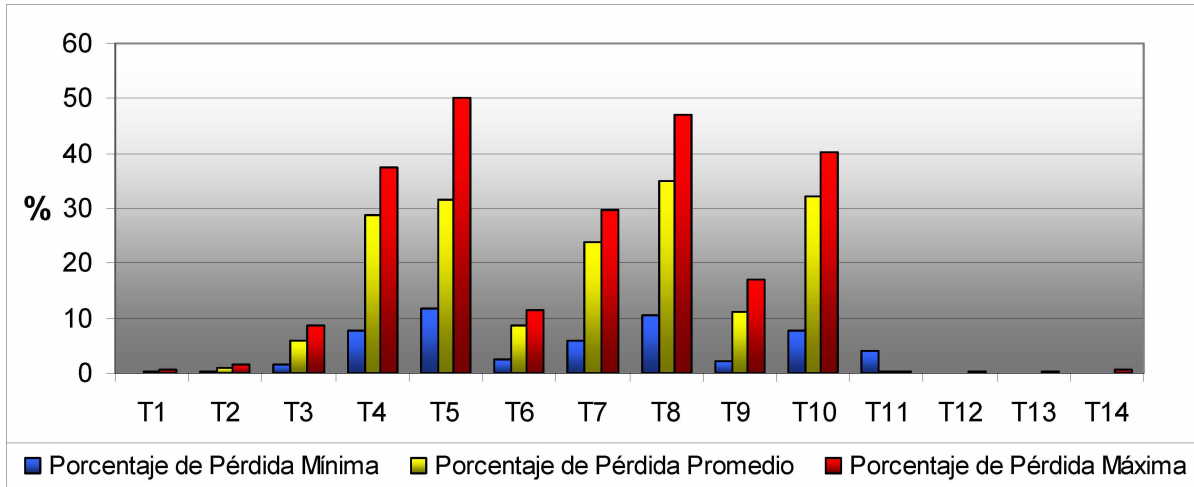


Gráfico 108

## PÉRDIDAS POR TIPO ESTRUCTURAL EN PORCENTAJE DEL D.F.



Las pérdidas humanas en la ciudad fueron notablemente altas para estructuras del tipo T4, T5 (Marcos de concreto con más de 5 niveles) y T7 (Marcos de concreto contra venteado entre 6 y 10 niveles), en total para estos tres tipos mencionados las pérdidas humanas sería de 7.722 fatalidades. Por su parte las pérdidas humanas en vivienda serían de 2.235 fatalidades, mientras que en lugares de trabajo la suma es de 6.208 fatalidades tal como se muestra en el cuadro 36.

Cuadro 36

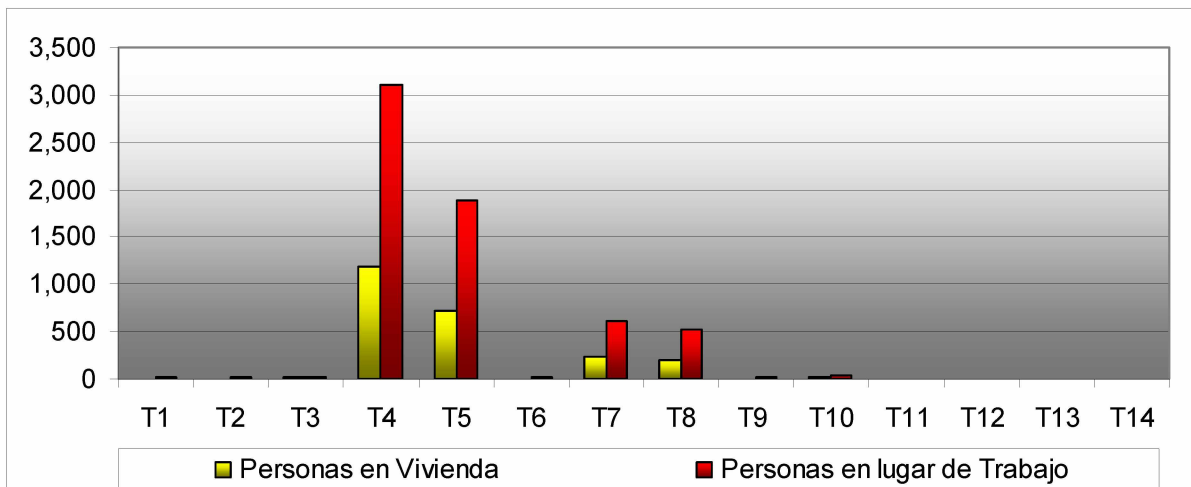
## PÉRDIDAS HUMANAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

México DF *Tipo	Total Habitantes	Pérdidas Humanas	
		Vivienda	Lugar de trabajo
T1	4,210,014	4	10
T2	1,380,535	3	9
T3	623,997	9	24
T4	695,202	1,180	3,112
T5	435,768	714	1,883
T6	69,521	4	11
T7	170,506	229	604
T8	108,848	195	514
T9	414,752	5	12
T10	59,570	11	28
T11	420,901	0	0
T12	75,575	0	0
T13	13,564	0	0
T14	41,746	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>8,720,499</b>	<b>2,355</b>	<b>6,208</b>

Las pérdidas humanas comparadas con el número total de población equivalen al 0,1% en la ciudad de México, en donde la mayor parte de la población se encuentra distribuida entre los tipos estructurales T1 y T2 (Estructuras de Mampostería). Considerando las condiciones del escenario, las viviendas presentan menos bajas que los lugares de trabajo, según se observa en el gráfico 109 donde T4 y T5 (Marcos de concreto mayores a 5 niveles), considerados como edificios particularmente de actividades laborales muestran una notable pérdida de vidas humanas.

Gráfico 109

**PÉRDIDAS HUMANAS POR SISTEMA ESTRUCTURAL Y USO EN EL D.F.**



**g) Estimación de las pérdidas económicas y humanas en Acapulco de Juárez**

Las pérdidas económicas totales en la ciudad de Acapulco de Juárez suman \$25.807 mil millones de pesos, apreciando que en la zona hotelera es donde hay una mayor pérdida esperada (\$17.882 mil millones de pesos, 9%), tal como se muestra en el cuadro 37 de pérdidas económicas y en los gráficos 110 y 111, en pesos y en porcentaje, respectivamente.

Cuadro 37

PÉRDIDAS ECONÓMICAS EN ACAPULCO DE JUÁREZ

Acapulco *Uso	Perdida Esperada % Máximos	Pérdida Directa en millones de pesos	Pérdida Indirecta en millones de pesos	Pérdida Total en millones de pesos
ACA-V01	1.79	\$3,104.77	\$435	\$3,539
ACA-V02	3.30	\$656.27	\$92	\$748
ACA-V03	1.79	\$629.12	\$88	\$717
ACA-V04	19.60	\$15,685.61	\$2,196	\$17,882
ACA-V05	5.95	\$2,562.39	\$359	\$2,921
<b>TOTAL</b>	<b>19.60</b>	<b>\$22,638.16</b>	<b>\$3,169</b>	<b>\$25,807</b>

Gráfico 110

PÉRDIDAS ECONÓMICAS TOTALES EN MILLONES DE PESOS POR USO EN ACAPULCO DE JUÁREZ

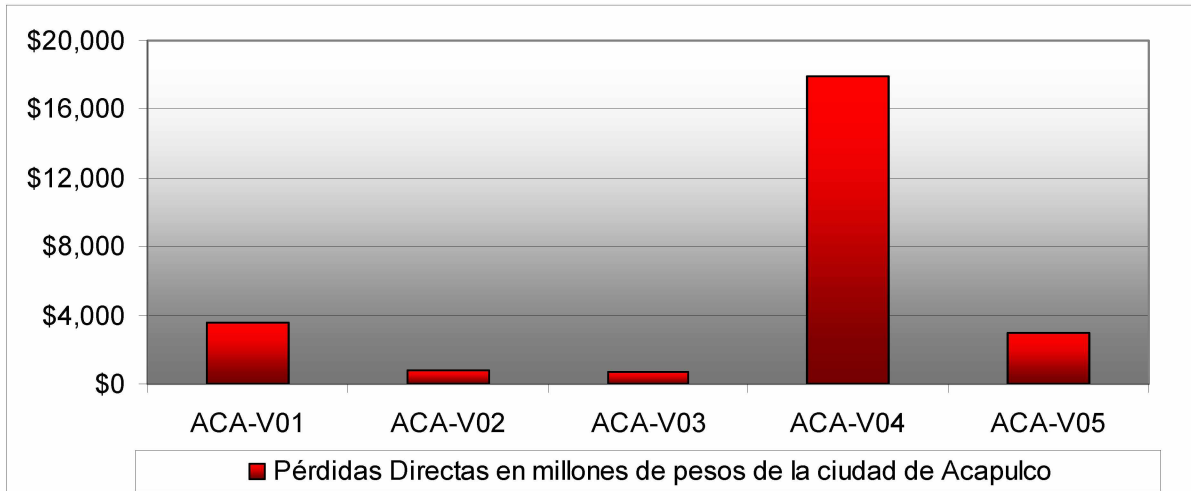
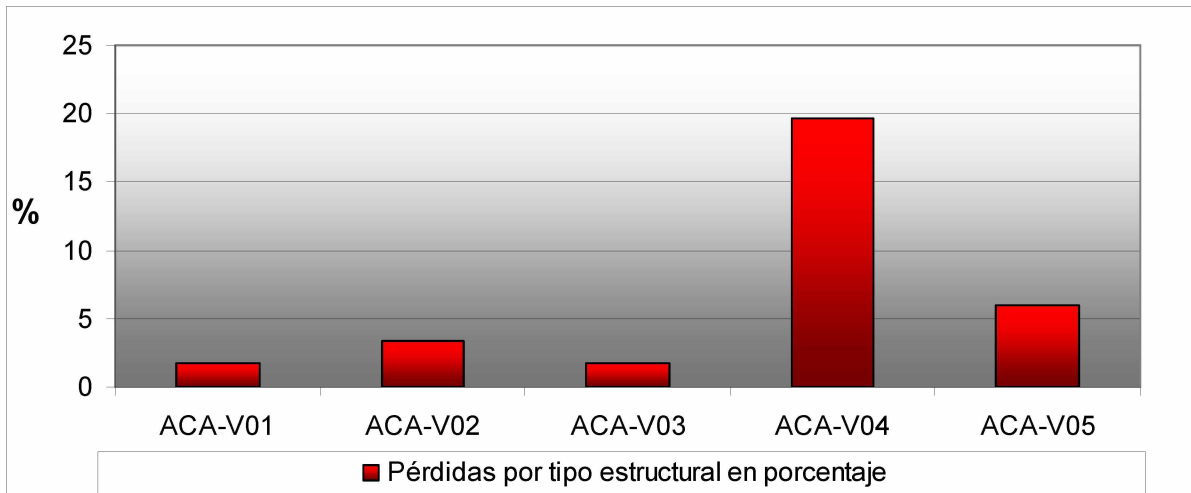


Gráfico 111

## PÉRDIDAS ESTIMADAS EN PORCENTAJE POR TIPO DE USO



En la estimación de las pérdidas humanas para la ciudad de Acapulco se observa que la zona hotelera es la que sufriría más pérdidas humanas por un monto de 2.763 fatalidades. En total la pérdida de toda la ciudad se estima en 2.841 fatalidades según el cuadro 38 y el gráfico 112.

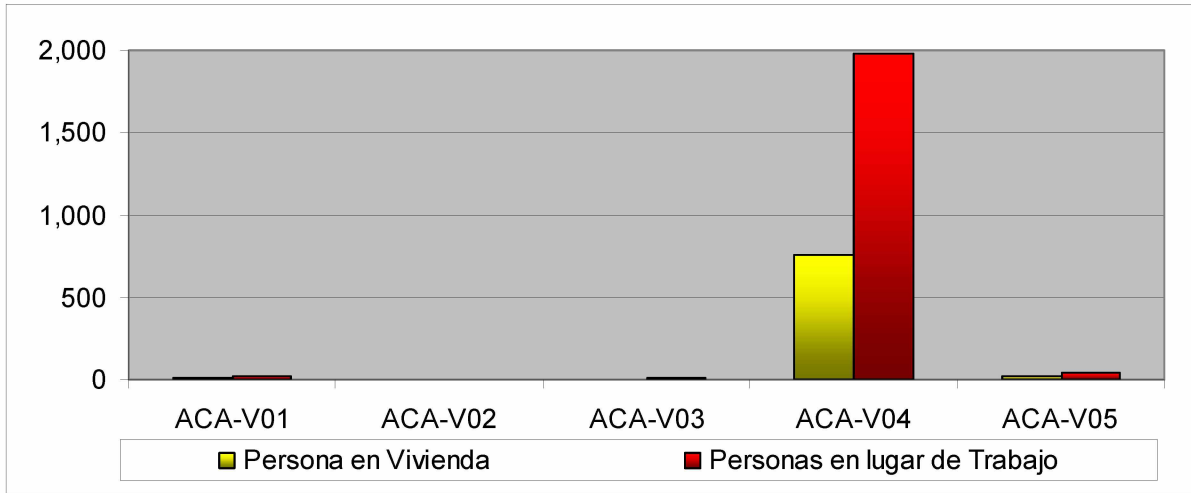
Cuadro 38

## Pérdidas Humanas en Acapulco de Juárez

Acapulco *Uso	Total Habitantes	Pérdidas Humanas	
		Vivienda	Lugar de trabajo
ACA-V01	1,537,374	7	19
ACA-V02	175,987	2	4
ACA-V03	311,520	4	11
ACA-V04	708,708	752	1,982
ACA-V05	381,612	17	44
<b>TOTAL</b>	<b>3,115,202</b>	<b>781</b>	<b>2,060</b>

Gráfico 112

## PÉRDIDAS HUMANAS EN LA CIUDAD DE ACAPULCO DE JUÁREZ



#### h) Comparación entre las pérdidas estimadas para la ciudad de México y la Ciudad de Acapulco de Juárez

Las pérdidas económicas en las dos ciudades estudiadas suman un total de \$300.022 mil millones de pesos, para este total la ciudad de México aporta el 91% siendo la zona de estudio con mayor pérdida económica según el cuadro 39 y el gráfico 113.

Cuadro 39

Pérdidas económicas totales en la ciudad de México y Acapulco de Juárez

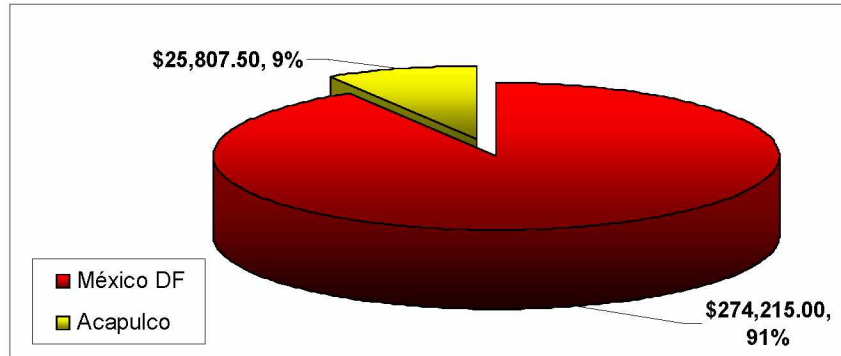
Ciudad	Perdida Esperada % Máximos	Pérdida Directa en millones de pesos	Pérdida Indirecta en millones de pesos	Pérdida Total en millones de pesos
México DF	50.07	\$240,539.47	\$33,675.53	\$274,215.00
Acapulco	19.60	\$22,638.16	\$3,169.34	\$25,807.50
<b>TOTAL</b>	<b>50.07</b>	<b>\$263,177.63</b>	<b>\$36,844.87</b>	<b>\$300,022.50</b>

La pérdida humana en las dos ciudades arroja una cifra esperada de 8268 fatalidades según el cuadro 40, siendo de igual forma la ciudad de México la que más aporta a esta pérdida con 6.208, cifra muy similar a los <sup>5</sup> 6.043 muertos registrados en el sismo del 19 de septiembre de 1985.

<sup>5</sup> Serie. Impacto socioeconómico en los desastres de México.

Gráfico 113

## PÉRDIDA TOTAL POR CIUDAD EN MILLONES DE PESOS Y PORCENTAJE



Cuadro 40

Pérdidas Humanas totales en la ciudad de México y Acapulco de Juárez

Ciudad	Total Habitantes	Pérdidas Humanas	
		Vivienda	Lugar de trabajo
México DF	8,720,499	2355	6208
Acapulco	3,115,202	781	2060
<b>TOTAL</b>	<b>11,835,701</b>	<b>3136</b>	<b>8268</b>

Haciendo una comparación económica del valor de lo construido al 2003 y la pérdida estimada, nos da como resultado que ésta representa el 6% del monto total de lo construido como se muestra en el siguiente gráfico 114.

Considerando una tasa de crecimiento anual del PIB del 4,1% para el año 2006 y la inflación del 3% anual, el valor del PIB en moneda será de \$ 9.659 billones de pesos mexicanos en todo el país, al comparar con el total de la pérdida económica que es de 300.000 millones de pesos, se obtiene que representa el 3,11% del PIB nacional (gráfico 115). Este porcentaje representa un costo muy elevado si lo comparamos con los montos asignados por el <sup>7</sup>Presupuesto de Egresos de la Federación 2006 a rubros como educación y salud (véase el cuadro 41).

<sup>6</sup> INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=agr02&c=471&s=est>.

<sup>7</sup> Secretarías de Hacienda y Crédito Público (CHCP). [http://www.shcp.sse.gob.mx/contenidos/presupuesto\\_egresos/temas/pef/2006/index.html](http://www.shcp.sse.gob.mx/contenidos/presupuesto_egresos/temas/pef/2006/index.html).

Gráfico 114

PÉRDIDA TOTAL COMPARADA CON EL VALOR DE LO CONSTRUIDO AL AÑO DEL 2003

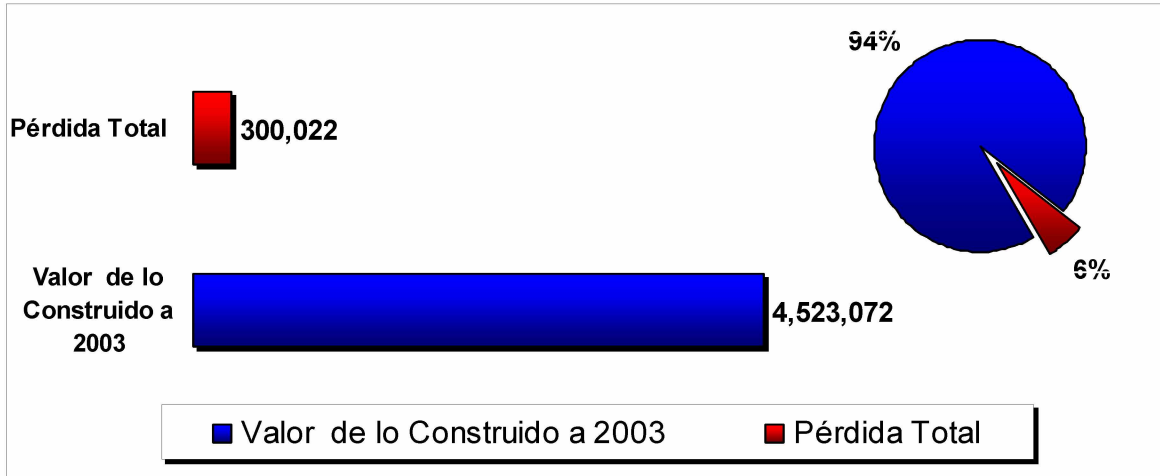
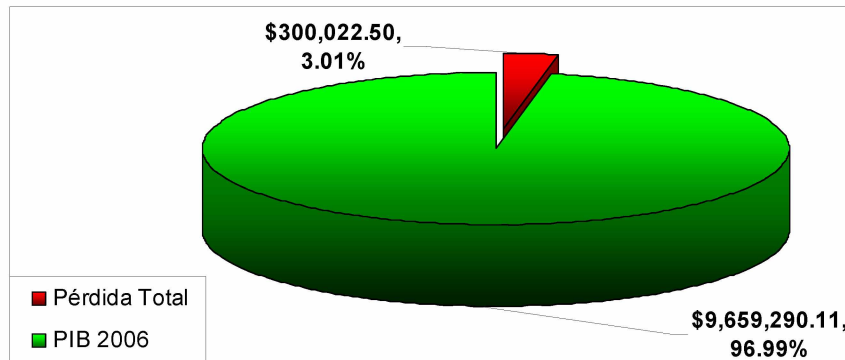


Gráfico 115

COMPARACIÓN DEL PIB AL 2006 CONTRA EL IMPORTE DE LAS PÉRDIDAS TOTALES EN MILLONES DE PESOS Y PORCENTAJE





Cuadro 41

## IMPORTANCIA EN EL PIB DEL ESCENARIO SÍSMICO

Concepto	Asignación Millones de pesos	Porcentaje del PIB, %
Educación	\$137,549	1.42
Salud	\$42,355	0.44
Defensa Nacional	\$26,031	0.27
Economía	\$7,618	0.08
Comunicaciones y Transportes	\$33,687	0.35
Desarrollo Social	\$26,572	0.28
IMSS	\$235,767	2.44
<b>Escenario Sísmico extremo</b>	<b>\$300,022</b>	<b>3.11</b>

Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Es necesario aclarar que los resultados obtenidos son reflejo de la calidad de la información con que se evaluó el escenario, la cual tiene deficiencias. Una de las principales deficiencias es la falta de una base de datos catastrales con la cual se pudiera construir una “cartera” bastante más representativa de la realidad de las construcciones en la Ciudad de México y Acapulco.

Un parámetro que resultó importante en determinar el tamaño de los daños obtenidos es la fecha de construcción. Para analizar el efecto de este dato se realizó una evaluación del escenario considerando que todas las construcciones son modernas (del año 2000), y se obtuvo en este caso una pérdida global igual a la mitad de lo mostrado en los cuadros y gráficos precedentes. Esto es indicativo de lo sensible que es el cálculo de un escenario con respecto a estas consideraciones.

**i) Estimación de recursos hospitalarios ante el evento postulado**

El estado hospitalario para el caso de una gran demanda de la población se mide en camillas dispuestas como se muestra en el cuadro 42.

Cuadro 42

## CAMAS DE HOSPITAL DISPUESTAS POR CIUDAD

Ciudad	Camas de hospital
Distrito Federal	12,159
Acapulco	1,474

(Fuente: INEGI, Salud, Recursos materiales para la salud)

Se aprecia un alto número de camillas dispuestas por ciudad, sin embargo, es necesario considerar que un alto porcentaje de éstas estarían ocupadas por pacientes en función de las especialidades de los hospitales justo antes de que suceda el escenario propuesto. Adicionalmente, si el número de camillas fuera comparado con el número de pérdidas humanas aún suponiendo que todas las camillas estén desocupadas, Acapulco tendría problemas muy serios para poder abastecer la demanda de la población.

Normalmente el número de heridos es mayor que el número de fatalidades pero suponiendo la mención de 5000 heridos más los que estarían bajo escombros, tal como lo menciona la escritora Elena Poniatowska en su libro “Terremoto de 1985” se identifica que sería difícil el abastecimiento de ayuda por lo que se debe tomar en cuenta la necesidad de tener lugares estratégicos donde se puedan improvisar refugios de atención médica de emergencia como hospitales de campaña montados por la Secretaría de Salud y tomar en cuenta que no todos los heridos pueden necesitar una cama de hospital ya que algunos son atendidos ambulatoriamente.

### **3. Paso 3. Estimación de efectos asociados o inducidos**

Como consecuencia del sismo postulado como evento crítico originado en las costas de Guerrero y que tendría una magnitud de 8,2 pueden producirse diversos efectos secundarios. A partir de un análisis y revisión del contenido de diversos atlas estatales y municipales de riesgo en el país, se encontró una colección de mapas y de cartografía de peligro donde pueden identificarse las zonas susceptibles de sufrir incendios, licuefacción o deslizamientos. La comparación de estas zonas susceptibles a ciertas amenazas con los mapas de intensidades sísmicas calculadas para este evento en particular puede brindar una idea de la probabilidad de que cierto tipo de eventos sean provocados en ciertas zonas debido al fenómeno postulado.

#### **a) Zonas potenciales de ocurrencia de inundaciones**

Las posibles inundaciones que se producirían como consecuencia del fenómeno postulado serían las que se generarían por un tsunami provocado por este. Para que un sismo genere un tsunami es necesario que ocurra en una zona de hundimiento de borde de placas tectónicas, es decir que haya movimiento vertical. La zona del Pacífico mexicano en donde se ha planteado tendría su origen el evento sísmico postulado se caracteriza por esta situación. Como se explicó anteriormente, allí la Placa de Rivera gira y la Placa de Cocos se hunde bajo la Placa Mesoamericana., generando tsunamis locales algunos de los cuales han demostrado su capacidad destructiva en las costas de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, con alturas de 10 m (fascículo Tsunami, CENAPRED).

Según lo comentado, la zona del país donde se ha planteando que ocurriría el fenómeno postulado corresponde a la zona de mayor riesgo de tsunamis destructivos en el país, por ser asiento de comunidades costeras densamente pobladas (Tsunamis. Serie Fascículos. CENAPRED). El gráfico 116 muestra el escenario sismo-tectónico de la costa del Pacífico de México y su potencial para generar de tsunamis.

Gráfico 116

**ZONAS POTENCIALES PARA LA GENERACIÓN Y RECEPCIÓN DE TSUNAMIS**



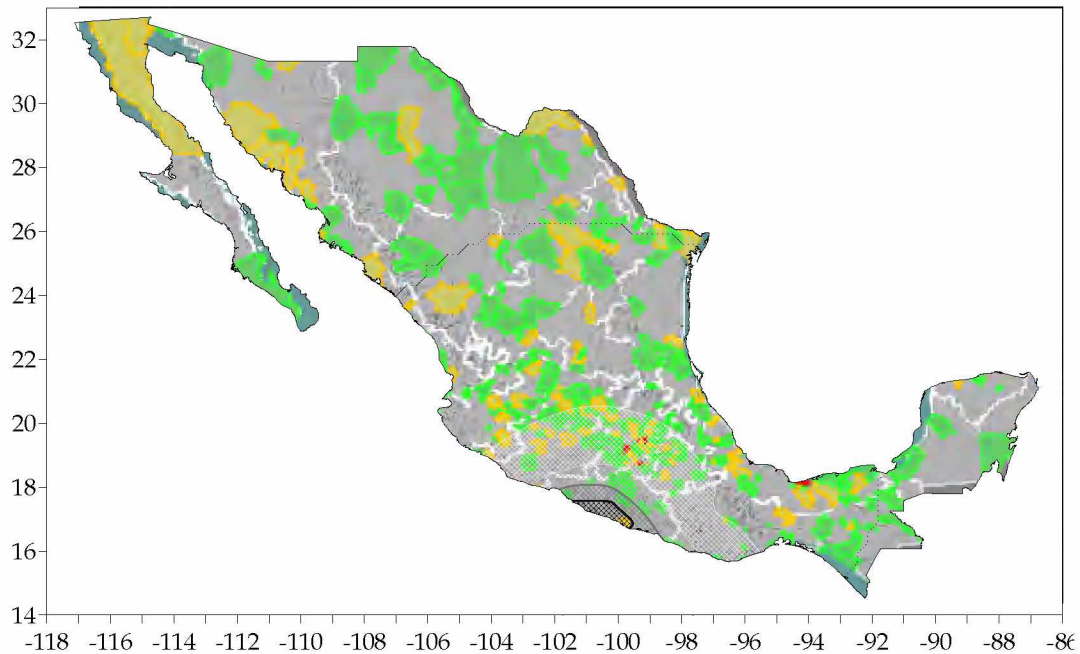
Serie Fascículos "Tsunamis", CENAPRED.

Según el gráfico 116, dentro de la zona afectada por el sismo propuesto existe una zona potencial de inundación el impacto de un tsunami generado por el evento postulado en la región costera de Guerrero comprendida entre Petatlán y Acapulco de Juárez, combinada con otras zonas con menor probabilidad de inundación ubicadas en un corredor turístico de aproximadamente 1000 kilómetros de longitud, que incluye Puerto Vallarta, Manzanillo, Cuyutlán, Ixtapa-Zihuatanejo, Puerto Escondido, Puerto Ángel y las bahías de Huatulco.

**b) Zonas potenciales de ocurrencia de incendios**

El gráfico 117 presenta un mapa con el índice de peligro por sustancias inflamables sobre el cual se sobrepuso el mapa de aceleraciones máximas espectrales del suelo obtenido para este evento en particular según se comentó anteriormente. Según este mapa las zonas en peligro potencial de incendio por almacenamiento de sustancias inflamables y que se verían afectadas por el sismo postulado, se concentran principalmente en la región del Estado de México y del Distrito Federal, y en menor grado sobre la zona de Acapulco.

Gráfico 117

**ÍNDICE DE PELIGRO POR SUSTANCIAS INFLAMABLES**

Fuente: Atlas Nacional de Riesgo.

**c) Zonas potenciales de ocurrencia de deslizamientos**

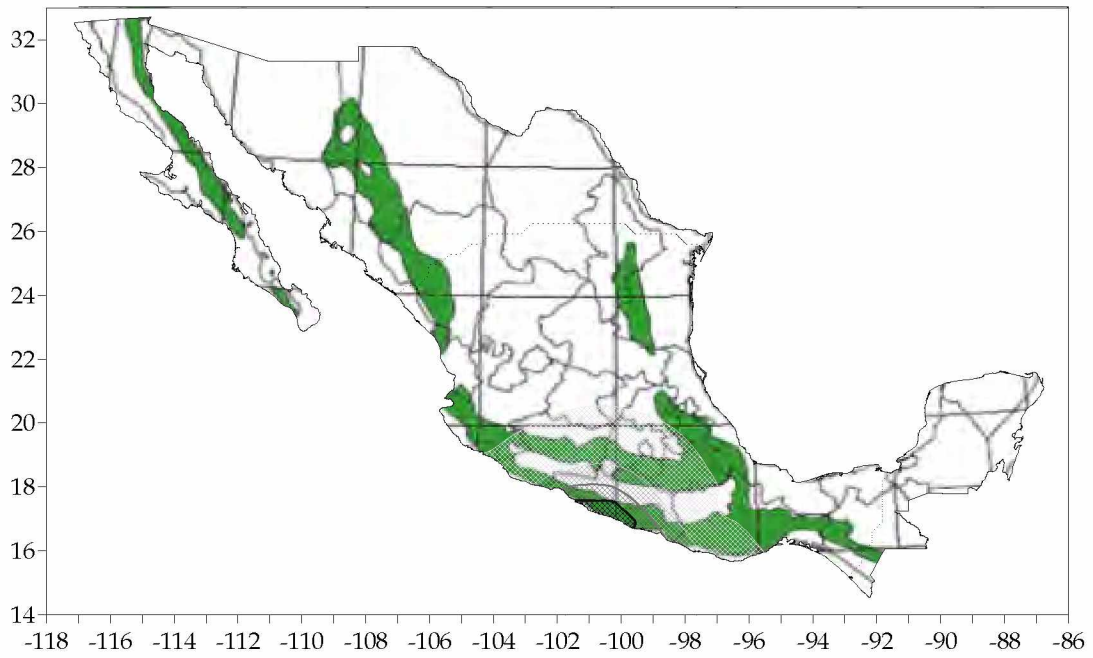
El gráfico 118 presenta el caso del mapa de peligro por inestabilidad de laderas, en este caso, gran parte de la zona que se vería afectada por el sismo postulado tiene un alto potencial de deslizamientos, en especial toda la región costera del Estado de Guerrero y las zonas de los estados de Morelia, Puebla, Guerrero, México y el Distrito Federal.

**d) Zonas expuestas a materiales peligrosos**

En el área del país afectada por el sismo postulado, existe una concentración de almacenamiento de sustancias peligrosas en los estados de Puebla, Morelos, México y en el Distrito Federal (rojo=severa, amarillo=media, verde=baja) según se puede apreciar en el gráfico 119. Este gráfico nos presenta las zonas expuestas a materiales peligrosos por almacenamiento.

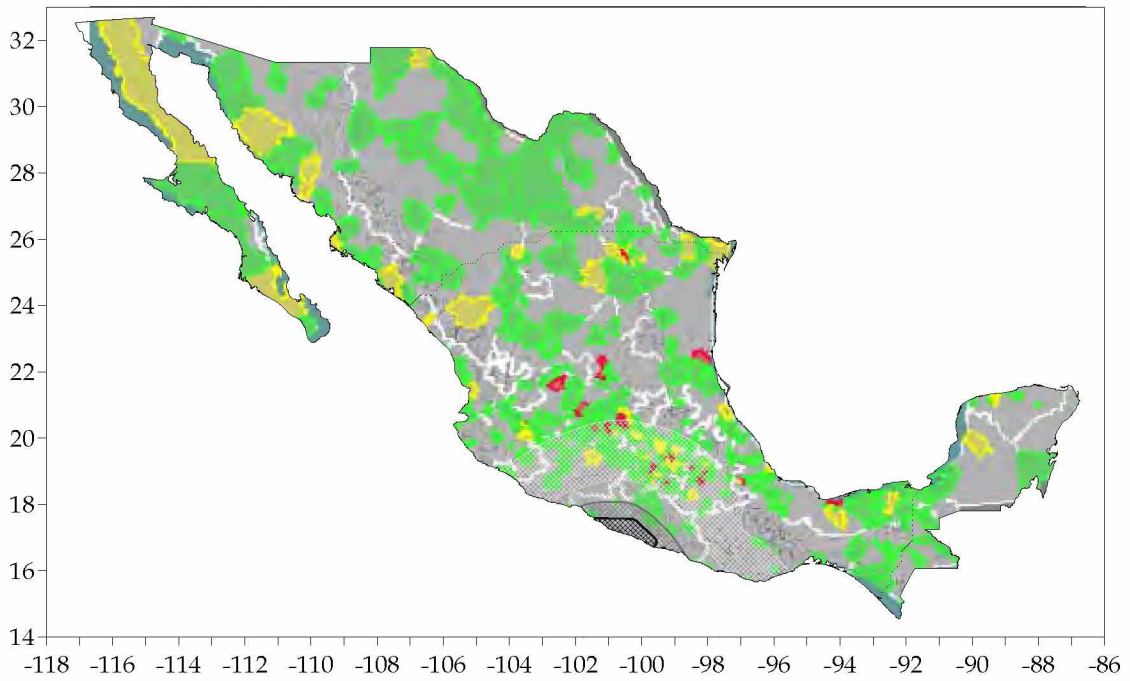
**Gráfico 118**

**ZONAS DE SUSCEPTIBILIDAD DE INESTABILIDAD DE LADERAS NATURALES**



**Gráfico 119**

**SUSTANCIAS PELIGROSAS ALMACENADAS POR MUNICIPIO**



Fuente: Atlas Nacional de Riesgo.

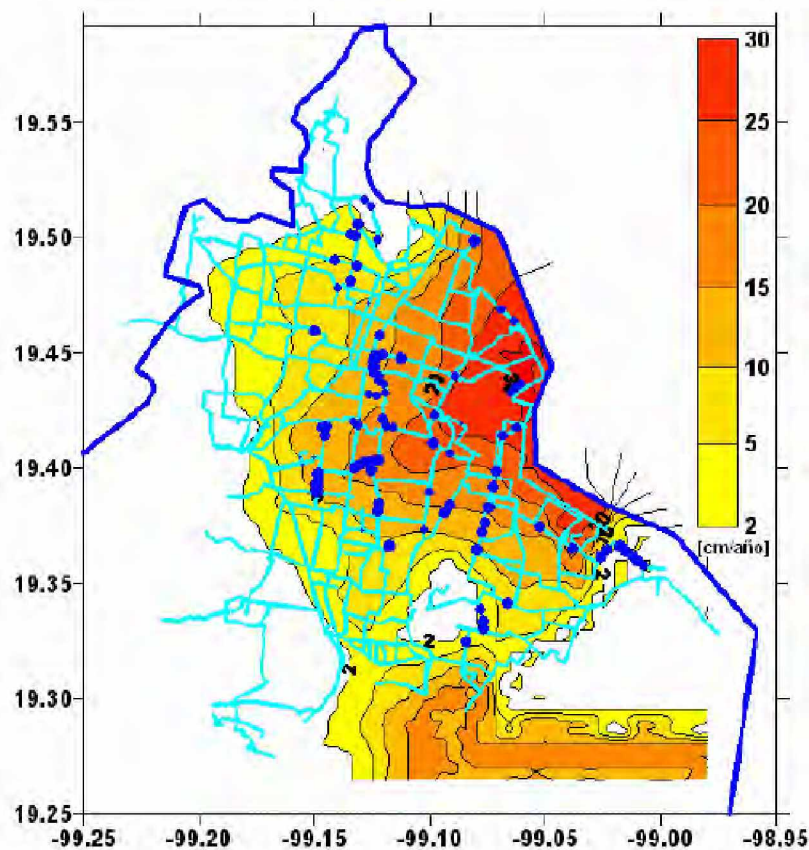
### e) Estado de las líneas de conducción de agua

La verificación del estado de las líneas de conducción de agua después del evento postulado debe hacerse de manera local. En el caso del Distrito Federal, se cuenta con información histórica del reconocimiento de daños luego del sismo del 85 según se presenta en el gráfico 120, así como con estudios enfocados a estimar el posible daño en la red primaria de distribución de agua potable de la Ciudad de México ante la ocurrencia de sismos.

Después de un evento similar al postulado (sismo del 19 de septiembre de 1985), en el reconocimiento de daños se localizaron 159 roturas en la red, la mayoría en la zona del lago (véase el gráfico 120), en sitios cuyo período fundamental es mayor a 2s, y con profundidades de depósitos lacustres entre 30 y 70 m. Otro factor identificado como influyente en la cantidad de daños que se presentaron fue el hundimiento prolongado de los depósitos de arcilla, el cual reduce la capacidad de respuesta de la red ante la ocurrencia de un sismo.

Gráfico 120

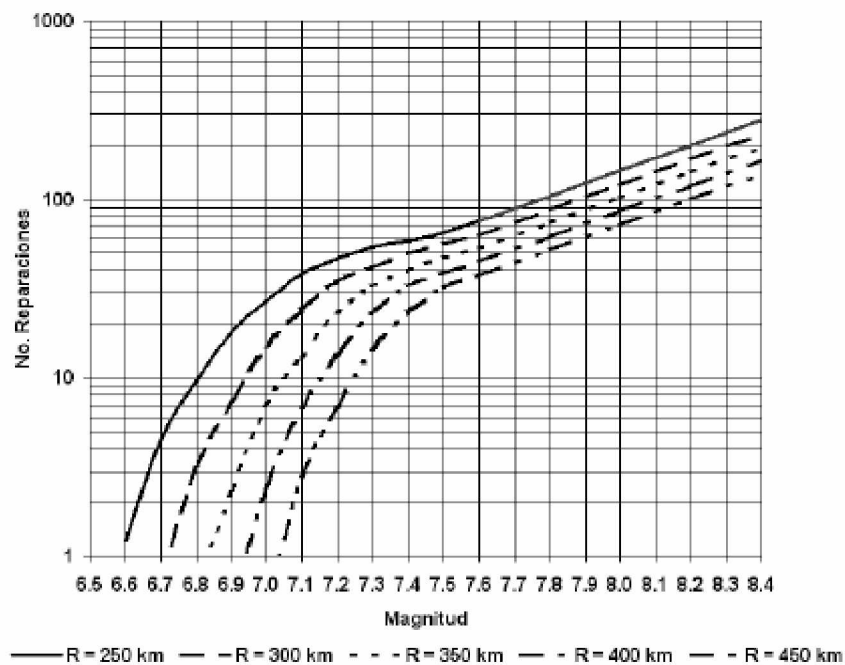
#### UBICACIÓN ESPACIAL DE LA RED, SITIOS DE REPARACIÓN LUEGO DEL SISMO DE 1985 Y MAPA DE HUNDIMIENTO MEDIO ANUAL



En 2005, Pineda y Ordaz, publican un estudio en donde describen los parámetros sísmicos que están directamente relacionados con los daños en las tuberías. En este proponen una función de daño en términos de la velocidad máxima de partícula. El gráfico 121 muestra la variación del número esperado de roturas (NR) para diferentes valores de magnitud (m) y distancia focal (R), estos autores proponen además una ecuación que permite calcular el número esperado de roturas NR para magnitudes iguales o mayores a 7,6. Empleando esta ecuación, se estima que el número esperado de roturas en la red de agua del Distrito Federal sería de aproximadamente 230. Desafortunadamente, no se encontraron estudios similares para la ciudad de Acapulco.

Gráfico 121

**NÚMERO ESPERADO DE ROTURAS SEGÚN EL MODELO DE PINEDA Y ORDAZ (2003)**



**f) Estado del sistema de transporte colectivo Metro de la Ciudad de México**

Un aspecto a destacar en cuestión de vías de comunicación en la ciudad de México es la infraestructura del Sistema Colectivo Metro el cual soportó el terremoto de 1985 en muy buenas condiciones y no sólo, además fue una vía de comunicación rápida y segura para las acciones de ayuda en diferentes puntos de la ciudad. Hoy en día la red del metro cuenta con una longitud total de 201.388 km repartidos en 113.297 km de vía subterránea, 61.553 km de vía superficial y 18.533 km de vía elevada y una afluencia de 1.318 mil millones de personas.

La clave del acierto en la construcción de este medio de comunicación fue que se utilizaron Muros de Milán como estructuras de contención. Este tipo de muros proporciona a la construcción de gran rigidez obteniendo como resultado una estructura segura. En algunos casos donde fue más difícil la compensación del suelo, la cimentación se estabilizó con la construcción

de edificios. Considerando la rehabilitación para mejorar las vías que en los últimos años se ha venido dando se considera que la red del metro seguirá siendo un medio proveedor del transporte de recursos después del evento.

#### **4. Paso 4. Estimación de la respuesta del sistema de manejo de riesgo**

El sismo del 19 de septiembre de 1985 fue un desastre natural de origen geológico que ocasionó grandes pérdidas económicas, de infraestructura y principalmente humanas ya que este siniestro cobró la vida de aproximadamente 6.043 personas, de acuerdo con información oficial (extraoficialmente hay documentos que reportan un número mucho mayor de víctimas). Una de las razones principales por las que las pérdidas humanas llegaron a ser elevadas fue la mala calidad de las construcciones debido a que los reglamentos existentes no consideraban los efectos de un sismo de tal intensidad y a que muchas construcciones tenían configuraciones estructurales inadecuadas. Un ejemplo son las estructuras de losa reticular simplemente apoyada en capiteles de columnas que al recibir las cargas del sismo hicieron el efecto de punzón atravesando las losas y provocando que los pisos colapsaran uno a uno, aplastando los entrepisos de cada nivel.

Los reglamentos han mejorado a 20 años del siniestro y las estructuras están mejor preparadas para hacer frente a sismos como el ocurrido en 1985, al menos teóricamente. Es necesario tener un nivel de consciencia de lo que se debe hacer antes, durante y posterior a un sismo. Los organismos de gobierno deben tomar en cuenta esta información para elaborar los sistemas de manejo de riesgo que ayuden a reducir las pérdidas en general. Es notable que en la actualidad dos problemas principales de la prevención de pérdidas por desastre a nivel individuo, sigan siendo la pobreza y el bajo nivel educativo. Esto hace difícil la labor de difundir la información para que llegue a todos los sectores de la población y de que esta sea asimilada de manera óptima y oportuna.

Los niños reciben información sobre la amenaza sísmica de sus padres y en la escuela primaria, en donde por medio de simulacros realizados dos o tres veces por año, se les prepara para afrontarlos. Aun bajo la experiencia de haber vivido sismos anteriores, es común que, debido a los problemas de desarrollo nacional, la gente, principalmente la de menores ingresos, no considere criterios de seguridad estructural al momento de comprar o construir sus viviendas.

En la actualidad las medidas de seguridad no son adoptadas por toda la población. Por ejemplo, en los edificios de oficinas que cuentan con rutas de evacuación y salidas de emergencia, estas muchas veces se mantienen totalmente selladas o bloqueadas sin una caja de herramientas cerca que contenga hachas para romper los candados que normalmente permanecen todo el tiempo cerrados.

Con el fin de conocer la percepción de la población ante un sismo se consultó parte de una encuesta <sup>8</sup> realizada en la delegación Cuauhtémoc, una de las delegaciones más afectadas por el

---

<sup>8</sup> Encuestas a cargo de Reinoso E. y Quiroga C. E (2005), Riesgo y sustentabilidad urbana: cultura de la prevención y gestión de riesgo sísmico en la Ciudad de México, Informe elaborado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM y El Colegio de México para la Coordinación General de Protección Civil.



terremoto de 1985 de la ciudad de México. Esta encuesta fue dividida en dos partes para su mejor comprensión. En el primer caso, se recolectó información en viviendas, mientras que el segundo caso, se recolectó la información en lugares de trabajo.

#### **a) Encuestas realizadas en vivienda**

El 50,8% de la población encuestada respondió que un sismo sería el desastre con mayores consecuencias en su localidad debido a las experiencias pasadas y el conocimiento de desastres previos por este mismo fenómeno. La gente percibe en su mayoría, que los sismos se presentan frecuentemente, el 52,5% considera que los sismos son muy peligrosos en su localidad, lo que muestra que la mayoría de los pobladores son conscientes de la amenaza que los sismos representan para ellos y sus bienes. Cuando se les preguntó que pensaban sobre la probabilidad que sucediera un temblor similar al de 1985, el 56,1% respondió que era muy probable, en general, la gente está consciente de que un sismo fuerte puede suceder en cualquier momento sin avisar y aún sabiendo el peligro de vivir en esa zona no piensan en cambiar de residencia.

El 65% de la gente respondió que nunca ha tomado medidas para la reducción de riesgos naturales, mientras que un 33,3% sí ha tomado alguna medida, aunque la encuesta no indica si estas han sido dirigidas técnicamente. Un 81,36% dice que nunca ha acudido a pedir ayuda a las autoridades, y un 17,1% sí lo hizo (aunque sin especificar de que eventos naturales se trató). De los pocos que fueron a pedir ayuda a las autoridades, a sólo el 10,4% le fue atendida su solicitud de ayuda. Esto sugiere que hay poco interés o falta de líneas de comunicación para optimizar las condiciones necesarias en la mitigación de pérdidas antes, durante y después de que se presente un siniestro; también es claro que la sociedad no se encuentra convenientemente organizada para hacer las solicitudes por los medios existentes y con el respaldo necesario.

#### **b) Encuestas realizadas en lugares de trabajo**

La gente a quien se le realizó esta encuesta es de diferente nivel socioeconómico y los puestos que ocupan en el lugar de trabajos son desde empleados de intendencia hasta puestos de mando. El 26,5% de los encuestados cree que un sismo causaría el mayor daño en el inmueble más que cualquier otro desastre como un incendio. El 48,5% opina que se han tomado medidas adecuadas para la disminución de riesgos pero el 88% de la gente al identificar daños no acude con las autoridades para pedir que les reparen los daños. En su mayoría, la gente que sí reclama la reparación de daños, termina por no saber el resultado de su solicitud, de esta gente el 94,5% no tiene ningún motivo claro con el cual justifiquen la exigencia de reparaciones por daños sufridos. El 61,5% de los encuestados opinan que los temblores son frecuentes pero no tanto y la mayoría opinan que es muy probable que ocurra un sismo como el del año de 1985 en la ciudad de México. El 56% de la gente coincide en que el lugar más seguro de todos es su vivienda.

Generalizando las opiniones, la población encuestada percibe y espera un sismo como el del 19 y 20 de septiembre de 1985, para el cual no están preparados para responder de una forma adecuada. En general la gente considera que es más segura su vivienda que el lugar de trabajo, y al parecer en muchos casos no conocen los procedimientos de mitigación y reducción del riesgo sísmico.

**c) Operatividad del sistema de manejo de riesgos ante eventos pasados**

En el año 2003 por las lluvias torrenciales e inundaciones del estado de Michoacán se hizo uso del programa de atención a la emergencia, coordinado por la Unidad de Protección Civil, en cooperación con la Secretaría de Desarrollo Social y a través de DICONSA se administró y repartió los recursos obtenidos por donaciones de asociaciones. Se activo también el Plan de Defensa Nacional DN-III y fue la encargada de entregar los apoyos del gobierno a los damnificados, por su parte la Secretaría de Salud llevó acabo un operativo de vigilancia sanitaria para evitar brotes de enfermedades relacionadas con la inundación.

En el sismo del 21 de enero del 2003 con una escala en magnitud de 7,6 al oeste de las costas de Colima donde las acciones para atender la emergencia estuvieron integradas fundamentalmente por la instalación de albergues o Centros de Atención para Damnificados (CAD), además se dotó a la gente resguardada con víveres, atención medica y refugios. Los tres niveles de gobierno reaccionaron en tiempo y medida con la coordinación del Consejo Estatal de Protección Civil de Colima. El FONDEN, gobiernos de diferentes estados, organizaciones sociales y la población colaboraron con donaciones de todo tipo en ayuda a la gente afectada. En el estado de Jalisco la atención a la emergencia estuvo coordinada fundamentalmente por el DIF estatal y la Unidad de Protección Civil de Jalisco, hubo sólo dos muertes reportadas, 29 lesionadas con traumatismos y 750 persona fueron damnificadas.

Es de mencionar que se mandaron brigadas para identificar los niveles de ayuda de diferentes municipios para una mejor distribución de la misma, coordinada por el DIF que recibió donaciones en especie por el FONDEN y diversas organizaciones privadas y sociales.

En el estado de Michoacán la Unidad de Protección en coordinación con el DIF estatal, instauraron albergues, se contabilizaron a poco más de 250 personas damnificadas y se registró el deceso de sólo una persona al ser aplastada por una barda y como el daño fue pequeño comparado con el de los estados de Nayarit y Jalisco la atención no requirió de esfuerzos considerables.

En el 2004 predominaron los fenómenos hidrometeorológicos, se observó que se requiere tener mapas de riesgo por inundaciones que consideren las vulnerabilidades de las viviendas y sus bienes. Se requiere un sistema de alerta temprana contra inundaciones por medio de estaciones medidoras de lluvia que comuniquen a una central de alerta con señales de radio que sirvan para el aviso oportuno de alerta y manejo de riesgo en la población.

Es muy importante tomar en cuenta que para este año los fenómenos naturales destructivos tuvieron uno de los niveles más bajos de actividad en comparación a los años 2002 y 2003, tanto por su ocurrencia Como por los daños ocasionados por desastres en la Republica Mexicana.

La atención de emergencia estuvo encabezada tanto por la Unidad Estatal de Protección Civil como por la Secretaría de Defensa Nacional que aplicó el Plan DN-III en dos ocasiones para apoyar a la población afectada de algunos casos como el de las lluvias atípicas en los municipios de Piedras Negras, Sabinas, San Juan de Sabinas y Zaragoza; Buenaventura en Chihuahua donde la Unidad de Protección Civil arribó dos horas después de ocurrido el evento y

a la mañana siguiente fue relevada por el ejército. En otros lugares el siniestro sólo requirió de albergues, y donaciones en especie a los damnificados, siendo coordinados por el DIF como en las lluvias del municipio de Tenango del Valle en el Estado de México y el municipio de Cozumel en Quintana Roo.

En 2005, debido a la trayectoria del huracán Emily fueron afectados 180 municipios, correspondientes a cinco estados. Las acciones de prevención en los estados afectados fueron similares y se caracterizaron por una amplia y oportuna circulación de información a todos los niveles de la sociedad, asimismo, cada una de las dependencias se preparó con anterioridad para atender los daños en su infraestructura lo más rápido posible. Lo anterior derivó en un saldo blanco y en un número casi nulo de personas lesionadas. Estos resultados favorables merecieron, entre otras expresiones positivas, el reconocimiento de la Secretaría de Gobernación por parte de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que destacó la preparación de México para enfrentar el huracán. Asimismo, resaltó la capacidad de las autoridades de protección civil de organizar evacuaciones masivas, reubicar turistas y población local, poner a salvo a los trabajadores de las plataformas petrolíferas y cerrar rápidamente los aeropuertos. En suma, la participación de todos los sectores del gobierno, federal, estatal y municipal, así como de la población en general, la iniciativa privada y los medios de comunicación ayudaron a que el huracán “Emily” sólo dejara a su paso daños materiales y se logró el principal objetivo de la Protección Civil que es el de proteger la vida de la población. Por último, es importante tomar con mesura los avances y el éxito obtenido en esta ocasión, ya que cada fenómeno natural requiere de especial atención y se comporta de diferente manera, por lo que se debe seguir trabajando en planes preventivos y estrategias para la disminución del impacto de los desastres naturales.

Este mismo año el huracán “Stan” ocasionó graves afectaciones, principalmente en el estado de Chiapas donde las condiciones de vida de la población son de por sí ya vulnerables por el elevado grado de marginalidad que presentan la mayoría de sus municipios. Es por esto que el impacto del fenómeno en Chiapas si bien tuvo repercusiones económicas de trascendencia, las consecuencias a nivel social fueron todavía mayores y hasta cierto punto difíciles de cuantificar. Debido a la magnitud del fenómeno fueron reportados un total de 86 decesos, convirtiendo al huracán “Stan” en el evento que mayores vidas cobró durante el año 2005 en el país y el fenómeno que mayores daños económicos ha ocasionado en el estado en su historia reciente. Fueron varios los sectores afectados por el fenómeno, pero sin duda fue justamente la infraestructura social la que mayores perjuicios presentó.

La intensidad con la que impactó el huracán “Stan” al estado de Chiapas, rebasó por completo las capacidades de los municipios y del estado, incluso fue necesario que otros estados afectados por el mismo fenómeno establecieran programas emergentes para atender los daños ocasionados en su territorio, ya que la mayoría de los recursos fueron destinados, en un principio al estado de Chiapas debido a la magnitud de los daños. En comparación con un evento semejante ocurrido en el año 1998 afectando casi los mismos municipios, y a juicio de las personas que intervinieron en la atención del fenómeno, habría mejorado notablemente el grado de coordinación entre las distintas instancias llamadas a jugar un papel en la atención de la emergencia. Ello se debe a los avances logrados en materia de protección civil, sobre todo en las medidas que se adoptan previamente a ocurrida la emergencia. Esto explica el reducido número de decesos en relación con la intensidad y amplitud geográfica del fenómeno.

Sin embargo, a pesar del gran esfuerzo llevado a cabo por las autoridades federales, estatales y municipales, así como por la sociedad civil, fue muy difícil poder atender todas las necesidades que se hicieron presentes en los distintos centros de población, ya que debido a las condiciones de aislamiento de algunas poblaciones se interrumpieron las comunicaciones y se sufrió desabasto de algunos productos básicos. Asimismo, destaca la meritoria labor realizada por el sector salud del estado, ya que a pesar de haber sufrido importantes daños en varios de los centros de salud, se arbitraron los medios y los recursos para que se llevaran a cabo con éxito las acciones de vigilancia epidemiológica y sanitaria, y la atención médica necesaria para evitar la propagación de enfermedades a causa del fenómeno.

Por otro lado, el huracán “Wilma” en la zona de Quintana Roo impactó en meramente en lo económico ya que no se presentaron pérdidas humanas, a diferencia del huracán “Stan”. El manejo de la situación previa al desastre así como las acciones post-desastre llevadas a cabo por las autoridades de protección civil y por la sociedad organizada del estado, y en particular, en el caso del municipio Benito Juárez, han sido muy eficientes, sobre todo en lo concerniente a la protección de vidas humanas y a la salud de la población.

#### **d) Índice del Desempeño en el Manejo del Riesgo (RMI) para el 2006**

El Índice de Gestión del Riesgo (IGR) es un indicador cualitativo de la gestión de los riesgos naturales en el cual se designan niveles con una escala para evaluar el desempeño obtenido por un país. En el cuadro 43 se presenta el IGR total y sus componentes o políticas públicas, en cada período, de identificación del riesgo,  $IGR_{IR}$  (IR, comprende la percepción individual, la representación social y la estimación objetiva); reducción del riesgo,  $IGR_{RR}$  (RR, involucra propiamente a la prevención-mitigación); manejo de desastres,  $IGR_{MD}$  (MD, que corresponde a la respuesta y la precaución); y la gobernabilidad y protección financiera,  $IGR_{PF}$  (PF, que tiene que ver con la transferencia del riesgo y la institucionalidad), tal como se indica en el Componente II de este proyecto. Si bien este índice está basado en información que no necesariamente corresponde a eventos extremos, tales como los que se están postulando en el paso 1, es posible tomar muchos de los parámetros como base para el análisis del evento extremo.

Para el año 2000 con respecto al año 1995 las políticas de identificación del riesgo, manejo de desastres y la gobernabilidad y protección financiera mejoró notablemente. Para el año 2006, se obtuvo una calificación marginalmente mayor que la obtenida en el 2000. En el gráfico 122 se muestra un resumen general de las calificaciones del IGR de los últimos años.

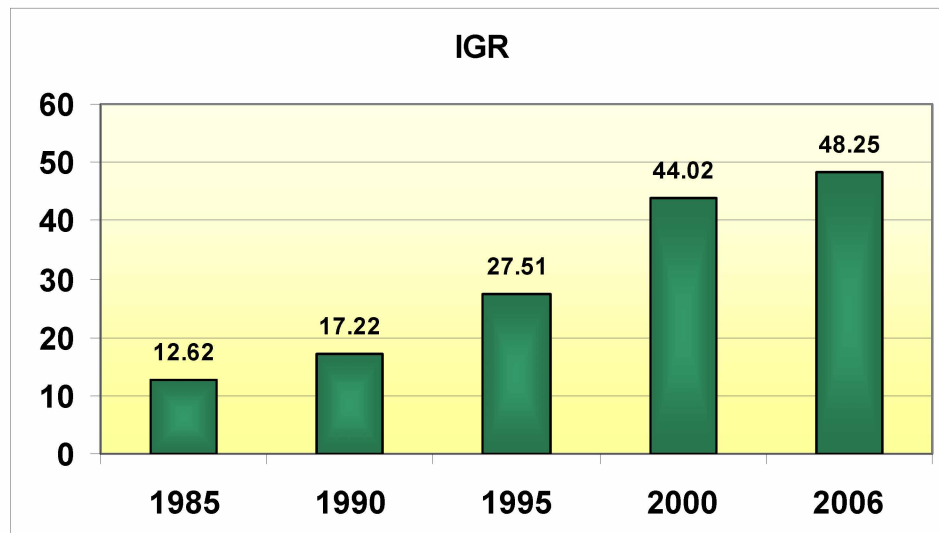
Cuadro 43

## VALORES IGR

Componentes	1985	1990	1995	2000	2006
Identificación del riesgo	36,8	36,8	39,78	53,66	57,40
Reducción	4,56	15,02	40,31	40,31	40,31
Manejo	4,56	12,49	15,91	42,99	54,98
Protección financiera	4,56	4,56	14,05	39,11	40,32
IGR	12,62	17,22	27,51	44,02	48,25

Gráfico 122

## IGR TOTAL



La descripción profunda de los resultados para México ya fue realizada y presentada en el informe correspondiente al componente II de este proyecto y en el Anexo 13 de este informe. Sólo agregaremos que este índice evalúa la capacidad de gestión del país en general, y no ante un evento en particular, por lo que su estimación es independiente de los resultados de pérdidas obtenidos en este escenario. Si bien se nota una mejoría en la gestión del riesgo del 2000 al 2006, éste resultó marginal, y en gran medida se debe a la forma en que se define el índice. Éste índice se basa en la asignación de una calificación de 1 a 5 en diversos rubros de la gestión de riesgos, y en la mayoría de los casos, pasar de una calificación de 3 a 4 resulta mucho más difícil que pasar de una calificación de 1 a 2.

## 5. Paso 5. Estimación del desempeño del sistema de gestión financiera del riesgo.

### Índice de Déficit por Desastre (IDD)

El IDD refleja el riesgo del país en términos macroeconómicos y financieros ante eventos catastróficos probables, para lo cual es necesario estimar la situación de impacto más crítica en tiempo de exposición, y en capacidad financiera del país para hacer frente a dicha situación. Matemáticamente el IDD corresponde a la relación entre la pérdida económica directa que debe asumir el Estado como resultado de la ocurrencia del evento considerado y su resiliencia económica, correspondiente a la disponibilidad de fondos internos o externos del país para restituir el inventario físico afectado.

$$IDD = \frac{\text{Pérdida por el EMC}}{\text{Resiliencia Económica}}$$

Ante el fenómeno postulado como EMC, un sismo de magnitud 8,2 que ocurriría frente a las costas de Guerrero, se estimaron en el paso dos de este trabajo, las pérdidas totales que ocasionaría en la ciudades más afectadas, las cuales son la ciudad de México Distrito Federal y la ciudad de Acapulco de Juárez (véase el cuadro 44). Las pérdidas debidas al fenómeno postulado se calcularon mediante un modelo que considera además de la amenaza sísmica expresada en términos de la intensidad del fenómeno postulado, la vulnerabilidad física que presentan los elementos expuestos ante dicho fenómeno.

Cuadro 44

#### ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS PARA EL EVENTO POSTULADO

<b>Ciudad</b>	<b>Pérdida Total en millones de pesos</b>	<b>PIB 2006 Estatal en millones de pesos</b>	<b>Pérdidas en % PIB Estatal</b>
México D.F.	\$274,215.00	\$2'115,384.53	12.96%
Acapulco	\$25,807.50	\$164,207.93	15.72%
<b>Total</b>	<b>\$300,022.50</b>	<b>\$2'279,592.46</b>	<b>13.16%</b>

La resiliencia económica representa los posibles fondos internos o externos que frente al daño el gobierno, como responsable de la recuperación o propietario de los bienes afectados, puede acceder en el momento en que ocurre el evento. Dentro de las medidas y políticas para financiar los efectos de desastres, durante la presente administración, el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) se consolidó como el instrumento financiero del Gobierno Federal para apoyar a los estados, a las dependencias y entidades federales, en las actividades de atención inmediata a la población y en la reparación de daños causados por el efecto de un desastre natural, cuando la magnitud de éste supera su capacidad operativa y financiera. Para realizar sus tareas el Programa FONDEN y el Fideicomiso FONDEN para el 2006 cuentan con una

asignación presupuestal de 1.126 millones de pesos, con cargo al Ramo General 23 (véase el cuadro 45).

Cuadro 45

## PROVISIONES SALARIALES Y ECONÓMICAS (PESOS)

## ANEXO 8. PROGRAMAS DEL RAMO 23 PROVISIONES SALARIALES Y ECONÓMICAS (pesos)

Programa Salarial	2,742,844,048
Provisiones Económicas	1,126,000,000
Fondo de Desastres Naturales	1,000,000,000
Fondo para la Prevención de Desastres Naturales	126,000,000

Fuente: Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2006.

Adicional a los fondos, para el cálculo de la resiliencia económica, en esta evaluación se ha considerado pago de seguros y reaseguros que aproximadamente recibiría el país por los bienes y la infraestructura asegurada del gobierno; los valores que pueden recibirse como ayudas y donaciones, tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales, la estimación del margen de reasignación presupuestal que tiene el país, que usualmente corresponde al margen de gastos discrecionales del gobierno. La descripción de los rubros considerados se presenta en el cuadro 46 y los valores estimados en el cuadro 47 y en el gráfico 123 como porcentaje, respectivamente.

Cuadro 46

## DESCRIPCIÓN DE LOS RUBROS CONSIDERADOS PARA EL CÁLCULO DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

Seguros/Reaseguros	Son los fondos que aproximadamente recibiría el país por los bienes y la infraestructura asegurada del gobierno
Ayuda/Donaciones	Son los valores que pueden recibirse como ayudas y donaciones, tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales.
Reasignación Presupuestal	Es la estimación del margen de reasignación presupuestal que tiene el país, usualmente corresponde al margen de gastos discrecionales del gobierno, estimado de manera muy aproximada como el 60% de las inversiones en bienes de capital.
Fondos	Son las reservas disponibles en fondos para desastres con los que cuenta el país en el año de evaluación.

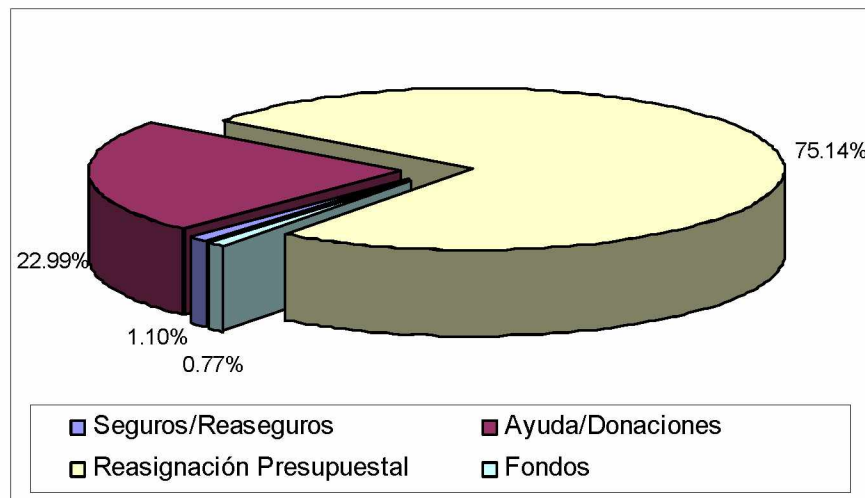
Cuadro 47

## RESILIENCIA ECONÓMICA PARA EL CÁLCULO DEL IDD

<b>Estimación para el año 2006</b>		
	millones de pesos	millones de dolares
Seguros/Reaseguros	1601	116.63
Ayuda/Donaciones	33560	2253.42
Reasignación Presupues	109663	10065.74
Fondos	1126	103.40
<b>TOTAL</b>	<b>144824</b>	<b>12435.79</b>

Gráfico 123

## PORCENTAJE DE LA ESTIMACIÓN DE VALORES PARA LA RESILIENCIA ECONÓMICA



Llama la atención el bajo porcentaje de participación que tendría el Fondo Nacional de Desastres FONDEN dentro de la resiliencia económica (0,77%), quien para este año inició sus operaciones con 1.126 millones de pesos, esto es, cerca de 4.000 millones menos que en 2005. Sin embargo, es necesario considerar que cuando el gobierno dirige los recursos del FONDEN a un estado, este estado está obligado a contribuir con dinero a la reconstrucción (usualmente la participación es del 50-50).

La drástica reducción del presupuesto de esta instancia, cuya función es atender los efectos de desastres naturales obedece al gasto extraordinario del gobierno federal a causa de los huracanes *Stan* y *Wilma* que azotaron, en octubre pasado, a diversas entidades del sur y sureste del país. La reconstrucción costará al gobierno federal 17.000 millones de pesos, de los cuales 7.607 millones de pesos serán aportados por el FONDEN y 9.407 millones por diversas dependencias federales. De lo anterior deriva la descapitalización del fondo, al grado que si ahora ocurriera un desastre de graves consecuencias se debería recurrir, como se hizo tras el terremoto



de 1985, a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para obtener recursos adicionales y garantizar el proceso de reconstrucción.

Cabe precisar que del monto presupuestal de 1.126 millones de pesos, 126 millones ya están etiquetados para las entidades federativas, por lo que sólo hay 1.000 millones de pesos para enfrentar declaratorias de desastre, así como una bolsa de 50 millones de pesos para situaciones de emergencia, una suerte de caja chica para canalizar apoyos inmediatos a la población afectada por algún fenómeno.

Otro punto para destacar es el bajo porcentaje de bienes asegurados que existe en el país. La penetración del seguro en México aún es baja (en todos los campos de aseguramiento) respecto al tamaño de su economía, pues alcanza sólo 1,9 % del PIB del país, sostiene la AMIS en su estudio "Panorama del seguro en México". Por ello, una de las metas fundamentales del sector asegurador del país es alcanzar un índice de penetración del seguro de 3% del Producto Interno Bruto al año 2015. México ocupa actualmente el lugar número 67 a nivel mundial en cuanto a proporción de primas respecto a su PIB y el sitio 28 en participación de primas mundiales.

Cuadro 48

## IDD PARA EL EVENTO POSTULADO

<b>Ciudad</b>	<b>Pérdida Directa en millones de pesos</b>	<b>Resiliencia Económica en millones de pesos</b>	<b>IDD</b>
<b>Total</b>	<b>\$263,177.63</b>	<b>\$144,823.97</b>	<b>1.82</b>

El cuadro 48 presenta la estimación del IDD, que es la relación entre las pérdidas directas ocasionadas por el fenómeno postulado y la estimación de la resiliencia económica del país cuando se considera que el evento puede ocurrir este año. El IDD estimado resultó igual a 1,82, mayor que 1, lo que indica que ante el evento postulado el país no tendría recursos propios suficientes para afrontar las pérdidas y realizar la reposición del stock de capital afectado.

Este resultado para el IDD pone de manifiesto la necesidad de considerar la aseguración de bienes públicos y privados, el incremento de las reservas contra pérdidas, así como de la contratación de créditos contingentes y la inversión en medidas de prevención y mitigación de desastres. Sin embargo, es importante recordar que pueden existir otros rubros para el cálculo de la resiliencia que no fueron tomados en cuenta en esta evaluación, como son los posibles créditos externos o internos que puede obtener el país bien sea con los organismos multilaterales o en el mercado de capitales en el exterior, así como en bancos comerciales y con el Banco de México.

## V. CONCLUSIONES

La calidad de la información sobre el riesgo en el país está directamente relacionada con el tipo de información que se quiere encontrar, entendiéndose por tipo cada uno de los factores que determinan el riesgo, los cuales son la exposición, la amenaza o peligro y la vulnerabilidad. En cuanto a amenazas, los datos sobre desastres naturales históricos que han ocurrido en el territorio nacional son numerosos, se encuentra información de fácil acceso en diversas fuentes que van desde organismos gubernamentales hasta centros educativos, con diferentes grados de desagregación. En general, reuniendo la información de varias fuentes, es posible establecer una buena recopilación de los eventos históricos del país, y de cual ha sido su grado de impacto en la sociedad y en la economía. Los estudios a nivel científico de tipo geológico, meteorológico, hidrológico, etc., que son la base fundamental de la evaluación de la amenaza, también son numerosos, de calidades notablemente significativas y de disponibilidad relativamente fácil. No obstante lo anterior, muchos estudios de amenaza no contribuyen en forma significativa a la evaluación del riesgo, debido a que no cuantifican realmente el potencial de ocurrencia del fenómeno.

A nivel de estudios vulnerabilidad, ha sido notable en los últimos años su desarrollo, pudiéndose encontrar información confiable para diversos lugares del país, pues diversas instituciones educativas a nivel regional se han encargado de estudiar sus propias vulnerabilidades de acuerdo con las amenazas que los aquejan en particular. Anteriormente era más común encontrar información sobre vulnerabilidades, concentrada principalmente en las grandes ciudades, actualmente es notable el incremento de las zonas donde se realizan estudios de este tipo. Sin embargo, muchas de estas investigaciones están enfocadas a la evaluación de la vulnerabilidad física, en contadas excepciones se llega a evaluar la vulnerabilidad económica y la vulnerabilidad social, que en muchos casos es la que favorece el incremento del riesgo.

A nivel de riesgo es factible encontrar información desde un nivel global proporcionada principalmente por las grandes compañías de seguros y por instituciones de investigación de reconocidas universidades, hasta un nivel local proporcionada por centros de investigación y centros educativos a nivel nacional. Sin embargo las características de los estudios son diversas y en general se encuentran concentrados en ciertas áreas que a nivel nacional han sido tradicionalmente de mayor interés como los análisis de riesgo sísmico. En otras áreas la cantidad y calidad de la información no es tan abundante.

A partir del análisis de la información sobre riesgo en el país, se determinó que el evento máximo probable que causaría las mayores pérdidas tanto económicas como a nivel de vidas humanas, sería un sismo que afectará principalmente la región central del país, en particular, al Distrito Federal. Este evento planteado, aunque no afectaría la mayor parte del territorio nacional, si afectaría una zona donde se concentra no sólo un buen porcentaje de la población del país sino un buen porcentaje del producto interno bruto nacional. Tal sismo según los estudios consultados debería originarse sobre la costa de Guerrero, en la denominada "Brecha Sísmica de Guerrero". Un análisis de las pérdidas económicas y humanas para este evento, mostró que el país no estaría preparado actualmente para enfrentarlo y superarlo en un lapso de tiempo adecuado, pues a pesar de que existen sistemas de alerta y de que la cultura de la prevención está más difundida, el

impacto económico en el país sería considerable, pues no cuenta con los fondos necesarios para afrontar una tragedia de este tipo sin mayores traumatismos.

Es claro que existe una fuerte intención de infundir una cultura de prevención en todos los componentes del Sistema Nacional de Protección Civil. Este impulso parte del Gobierno Federal (que ocupa los más altos puestos en el escalafón del sistema) y se debe transmitir a los gobiernos estatales y de ahí a los municipios. En la práctica se ha visto que esta atomización del esfuerzo le ha restado efectividad, y que la mayoría de gobiernos municipales siguen manteniendo un actuar eminentemente reactivo antes que preventivo. Esto se refleja en la pobre participación de los estados en el FOPREDEN y en su desinterés en asegurar su participación en el FONDEN.

El Gobierno Federal tampoco se ha mostrado muy congruente con su política de favorecer la prevención. El Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006 es un programa elaborado por técnicos muy capaces y entendidos en materia de reducción de vulnerabilidad. El programa especificaba cerca de 60 proyectos, asignando a cada uno de ellos la prioridad y el resultado que se esperaba. Por razones burocráticas, el financiamiento para el desarrollo de estos proyectos de frustró, y casi en 4 años de iniciado el programa son muy poco los proyectos que se vienen desarrollando formalmente.

La creación del FONDEN ha dado mayor estabilidad al gobierno para atender la emergencia y la reconstrucción en situaciones de desastre. Las reglas de operación de este fondo son muy complejas y requieren un trámite burocrático en ocasiones poco congruente con la situación apremiante de un desastre. En sus inicios, el FONDEN no tenía reglas de operación y entonces la asignación de recursos se convertía fácilmente en un asunto discrecional y poco eficiente. Consideramos que entre ambos extremos (un extremo sin reglas claras y otro con reglas con fuerte contenido burocrático) debe buscarse un esquema más racional y acorde con la celeridad con que es necesario actuar en situaciones de emergencia. El FOPREDEN es sin duda un mecanismo que debe ser mejor aprovechado por los gobiernos de los estados. Debe haber mayor información por parte del Gobierno Federal sobre la forma de acceder a estos recursos, y lograr una participación de mayor importancia de los estados más expuestos a sufrir desastres. Esto requiere modificar las reglas de operación del fondo de manera que se permita la participación de proyectos multianuales.

El papel de las diversas instituciones en materia de atención de la emergencia es claro, sin embargo, en la práctica se manifiesta cierta descoordinación y desorden. Si bien el mando de la dirección de las acciones debe ser asumido por la unidad local de protección civil, en muchas ocasiones algunas acciones se vienen ejecutando antes de que éste mando este formalmente constituido. Es la opinión de algunos especialistas que el mando en estas situaciones debe ser asumido por una institución o dirección o consejo creado específicamente para organizar y centralizar las acciones de atención de desastres.

En la fase de reconstrucción hace falta una primera evaluación de carácter técnico que sirva como base para permitir el flujo de recursos del FONDEN. Lo que ocurre actualmente es que las autoridades locales tienden a magnificar los daños, la solicitud es estudiada profundamente por el CENAPRED quienes usualmente determinan que el número de municipios en situación de desastre es menor que lo solicitado por el gobierno estatal, con lo que se reduce el universo de localidades que se reconstruirán con apoyo del fondo. Esto, además de requerir de

más tiempo, tiene toda la connotación de una negociación que no debería tener lugar en situaciones en que los recursos son necesarios con celeridad.

No existen bases técnicas sobre exposición y frecuencia de ocurrencia de desastres en la determinación de los montos para constituir el FONDEN. El Gobierno Federal propone un monto para el año siguiente con base en los daños experimentados en el año en curso, y dicho monto es aprobado por el congreso. Esto da lugar a situaciones tan extremas como que, debido a la poca siniestralidad de un año, en el siguiente se destine poco dinero al FONDEN, y puede resultar un año con muchos desastres y necesidad de recursos. El estudio que se realizó para emitir un bono catastrófico de terremoto sin duda es un gran avance en tecnificar los mecanismos de constitución del FONDEN.

El índice RMI conforma cuatro políticas públicas como indicadores del nivel del desempeño del riesgo, una de las políticas que menos avanzado desde 1955 a sido la del índice  $IG_{RR}$  que trata el tema de la prevención y mitigación de los desastres, lo anterior indica que no existen las suficientes acciones y estrategias que preparen de manera eficiente los sistemas más afectados por desastres naturales tales como fenómenos de tipo geológico (sismos), de tipo hidrometeorológicos (escorrentías o inundaciones y huracanes); que son los que más suceden en nuestro país y que requieren de la mayor atención en la etapa *ex ante* al desastre. Las políticas que más han tenido un avance son la del índice  $IG_{IR}$  que comprende la percepción individual, la representación social y la estimación objetiva; de igual forma el índice  $IG_{DM}$  que corresponde a la respuesta y a la precaución de los riesgos. Esto es debido a se han implementado programas de respuesta inmediata a nivel comunitario, estatal y federal ante la presencia un desastre natural, la ayuda también ha sido proporcionada por la población afectada y la no afectada, lo cual indica que la gente se ocupa más de apoyar en esta etapa y normalmente es con la ayuda en especie. Es necesario mejorar las políticas que se han identificado con más deficiencias ya que la economía y el bienestar social se ve afectado a menudo por los impactos de los desastre naturales, que si bien no se pueden nulificar si se puede llevar a un estado mínimo aceptable y justificable en las distintas etapas que acompañan a los desastres naturales.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta García, Virginia (2005), “El Riesgo como Construcción Social y la Construcción Social de Riesgos”. Desacatos, sep-dic. No.19, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología social CIRES. México DF.
- Aragón Arreola, Manuel e Hinojosa Corona, Alejandro Cuantificación de Fenómenos Naturales Catastróficos a partir de Funciones de Probabilidad Utilizando Sistemas de Información Geográfica. Casos de Estudio: Deslizamientos en Tijuana y Ensenada. CICESE. Ensenada, B.C. México.
- Bitrán, Daniel (2001), “Características del Impacto Socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el período 1980-99”, Coordinación de Investigación Científica. Libro 1. Serie impacto Socioeconómico de los Desastres en México, CENAPRED.
- \_\_\_\_\_ (2005), “Evaluación Retrospectiva del impacto socioeconómico de los desastres y consideraciones metodológicas para llevarla a cabo”, Coordinación de Investigación Científica. Programa de Información e Indicadores para la gestión de desastres”. CEPAL, BID.
- Cardona A., Omar Darío (1990), “El Manejo de Riesgos y los Preparativos para Desastres: Compromiso Institucional para Mejorar la Calidad de Vida”. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED).
- Cardona, O. D. (1993), "Manejo Ambiental y Prevención de Desastres: Dos Temas Asociados". En: Los Desastres No son Naturales. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED), Ediciones Tercer Mundo, Bogotá.
- CENAPRED (2004), “Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos”. Serie Atlas Nacional de Riesgos.
- \_\_\_\_\_ (2002), “Atlas Climatológico de los Ciclones tropicales en México”. 1ª. Edición, México.
- \_\_\_\_\_ (2001), “Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México”, Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana.
- \_\_\_\_\_ (2001). “Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México”, CENAPRED, Sistema Nacional de Protección Civil, Secretaría de Gobernación; Talleres Gráficos de México, diciembre.
- \_\_\_\_\_ (1997), Serie Fascículos “Sismos” 3ª edición.
- \_\_\_\_\_ (1996), Serie Fascículos “Tsunamis” 1ª. Edición.
- \_\_\_\_\_ (1993), “Atlas Nacional de Riesgos”, Mayo 1994; Dirección de Protección Civil, Secretaría de Gobernación; Editorial Mac, S. A. de C. V., México.

CEPAL (2003), “Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres”.

DesInventar. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina - LA RED.

Díaz, Orlando; Esteva, Luís; Ismael, Eduardo y Velasco, Humberto. “Funciones de vulnerabilidad sísmica de estructuras de edificios”. Instituto de Ingeniería, UNAM, Ciudad Universitaria, México, DF.

Dirección General de Protección Civil (1994), “Prontuario de Contingencias en el siglo XX mexicano”. Secretaría de Gobernación.

Esteva, L (1963), “Estimaciones de daños probables producidos por temblores en edificios”, Revista de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica.

F. Núñez-Cornú, C. Suárez Plascencia, M. Aragón, M. Rutz, M. Morandi, J. García-Puga y M. González-Ledesma. Atlas De Riesgos Naturales De Puerto Vallarta. Universidad de Guadalajara.

García Sosa, Jorge y Espadas Solís, Arturo E. (2004). “Análisis de vulnerabilidad física y medidas de mitigación del sistema de agua potable de Telchac Puerto ante la amenaza de huracanes”. Artículo de Investigación. Ingeniería 8-2.

INE (2001), Salud, Vulnerabilidad Humana y Desastres Ambientales.

INEGI (2000), Indicadores del Desarrollo Sustentable. Primera edición. México.

J. F. Ventura, Estudio de Vulnerabilidad Sísmica para Mampostería de la Ciudad de Colima y Pronósticos de Riesgo Sísmico. Universidad de Colima.

Mengelle López, Jorge Jaime. Evaluación del Riesgo por Deslizamientos en el Municipio de Zacatalan, Puebla. Departamento de Vinculación, ESIA, Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra.

Munich Re Group. “Megacities – Megarisks. Trends and Challenges for insurance and Risk Management”. Knowledge Serie.

Munich Re Group. “Annuals Reviews”. 2000-2004.

Mengelle López, Jorge Jaime Evaluación del Riesgo por Deslizamientos en el Municipio de Zacatalan, Puebla. Departamento de Vinculación, ESIA, Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra.

Miranda E., Alonso J. Ordaz M y C. Montoya (1996), “Evaluación simplificada del riesgo sísmico de edificios en la Ciudad de México”. Informe interno del Instituto de Ingeniería para la AMIS.

- NACIONES UNIDAS, CEPAL (2006), Crecimiento agropecuario, TLCAN, capital humano y gestión del riesgo.
- O. Pineda y M. Ordaz (2005), Estimación de Daño Sísmico en la Red Primaria de Agua Potable de la Ciudad de México. Congreso Chileno de Sismología. Nov 2005.
- O. Pineda y M. Ordaz (2005), Mapas de velocidad máxima del suelo para la Ciudad de México. Revista de Ingeniería Sísmica.
- Ordaz, M y S K Singh (1992), Source Spectra and Spectral attenuation of Seismic waves from Mexican earthquakes, and evidence of amplification in the hill zone of México City, Bull. Seismic Society America 82, 24-43.
- Ordaz M y C Montoya (1995), Sistema de evaluación de pérdidas por sismo en el DF (RS-AMIS): Bases teóricas y manual del usuario. Informe interno del Instituto de Ingeniería, UNAM.
- Ordaz M, Miranda E, Reinoso E y Mendoza C (1999), Sistema experto para la evaluación de pérdidas pro sismo en México. Memorias del XII Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Morelia, Michoacán.
- Peña Coronado, Saúl y Montijo González, Alejandra. Medidas para Reducir la Vulnerabilidad de la Ciudad de Hermosillo, Sonora, ante Ciertos Desastres Naturales. Departamento de Geología, Universidad de Sonora.
- Pérez Rocha, L. E., Ordaz M. y Reinoso, E. (1997), "Escenarios de alto riesgo sísmico en la ciudad de México". *Memorias del XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica*. 279-289 Veracruz, México. (nov 1997).
- Ramírez de Alba, Horacio; Pichardo Lewenstein, Brenda; Arzate Cruz, Sandra Paola y Beltrán García, Ana Cecilia. "Estimación de la vulnerabilidad de viviendas en zonas urbanas". Facultad de Ingeniería, UAEM, Ciudad Universitaria, Cerro de Coatepec, Toluca, Estado de México.
- Reinoso E. y Quiroga C. E (2005), Riesgo y sustentabilidad urbana, Informe elaborado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM y el Colegio de México para la Coordinación General de Protección Civil. Cultura de la prevención y gestión de riesgo sísmico en la Ciudad de México.
- SAGARPA (2004), Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas de Siniestralidad Recurrente.
- SEMARNAT, INE Introducción al Análisis de Riesgos Ambientales.
- SEDESOL, COREMI (2004), "Guía metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales en Zonas Urbanas (Identificación y Zonificación)".

- SEDESOL, COREMI (2004), “Guía Metodológica para la Identificación Rápida de Peligros Naturales en Zonas Urbanas”.
- Secretaría de Gobernación (2001), “Programa Especial de Protección Civil 2001-2006”. Plan Nacional de Desarrollo, México.
- \_\_\_\_\_ (2001), “Programa Especial de prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006”. Plan Nacional de Desarrollo, México.
- \_\_\_\_\_ Sistema Nacional de Protección Civil “Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil”.
- Singh S. K., G. Suárez y T. Domínguez. (1985). “The Oaxaca Mexico Earthquake of 1931: Lithospheric normal faulting in subducted Cocos Plate”. *Nature*. Vol 317. pp 56-58.
- Singh S. K. y Mario Ordaz. (1994), “Sismicidad y movimientos fuertes en México: Una visión actual”. Cuadernos de investigación No. 18. Cenapred.
- Soares López, Juracy y Acosta Chang, José. “Vulnerabilidad Sísmica de las estructuras críticas de la ciudad de Ensenada, BC”. Facultad de Ingeniería, UABC. Departamento de Sismología, CICESE.
- Spencer R.J.S., Pomonis A. Dowrick D. and Cousins W.J. (2004), “Estimating human Casualties in Earthquakes the Case of Wellington”.
- Téllez Alatorre, José Armando y Julio Caro, Barreto y Celis, Manuel. *Sistemas de Información Geográfica Aplicado al Riesgo Volcánico*. Observatorio Vulcanológico, Universidad de Colima.
- Vela, Rafael y Winckell, Alain (2000), *Aportes para un escenario sísmico en Tijuana Baja California*. México. Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte (SIGEF) de El Colegio de la Frontera Norte, México, El Colef/ Institut de Recherche pour le Développement, 78 p.
- Ventura Ramírez, José Francisco. “Estudio de Vulnerabilidad Sísmica para Mampostería de la Ciudad de Colima y Pronósticos de Riesgo Sísmico”. Tesis de Maestría. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad de Colima.



**LISTA DE SIGLAS**

BID, Banco Interamericano de Desarrollo  
BIE, Banco de Información Económica (INEGI).  
CENAPRED, Centro Nacional de Prevención de Desastres  
CEPAL, Comisión Económica para América Latina  
CFE, Centro Meteorológico de la Comisión Federal de Electricidad  
CIREs, Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C.  
CONAZA, Comisión Nacional de las Zonas Áridas  
CRED, Centro para la investigación sobre la epidemiología del desastre  
CRID, Centro Regional de Información sobre Desastres  
CRID, Centro Regional de Información sobre Desastres  
INE, Instituto Nacional de Ecología  
INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática  
SGM, Servicio Geológico Mexicano  
SMN, Servicio Meteorológico Nacional  
SNEIG, Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica  
SSN, Servicio Sismológico Nacional (UNAM)



Anexos



## Anexo 1

**ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES, ASOCIACIONES CIVILES Y DEL  
SECTOR PRIVADO CONSIDERADAS DENTRO DEL PEPYM.**

Nombre	Siglas	Tipo a/
Asociación Nacional de Directores Responsables de Obra y Corresponsables	ANDROC	I, E
Asociación de Agua y Ambiente A.C.	AAA	I
Asociación Geohidrológica Mexicana A.C.	AGA	I
Asociación Mexicana Contra la Contaminación del Agua y Aire A.C.	AMCAA	I
Asociación Mexicana de Hidráulica	AMH	I
Asociación Mexicana de ingeniería de Transporte A.C.	AMIT	I
Asociación Mexicana para el Control de Residuos Sólidos y Peligrosos A.C.	AMCRESPAC	I
Asociación Nacional de Ingeniería Urbana A.C.	ANIUAC	I
Asociación Nacional de la Industria Farmacéutica	ANIFARMA	I
Asociación Nacional de la Industria Química	ANIQ	I, A
Asociación Nacional de Universidades y Escuelas de Educación Superior	ANUIES	I
Asociación Nacional de Protección Civil y Prevención de Desastres A.C.	ANPROCID	I
Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción	CMIC	I, E
Cámaras y Organizaciones Patronales	COP	I
Comisión Económica para la América Latina y el Caribe	CEPAL	I, A
Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana	FECIC	I, A
Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana	FCARM	I
Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales A.C.	FEMEISYCA	I
Grupo de Ayuda mutua industrial de México	GAMIM	I
Instituciones de Salud y Educación Privadas	ISYEP	I
Sociedad Mexicana de Ingeniería de Planeación, Sistemas e Investigación de Operaciones A.C.	SMIPSIO	I
Sociedad Mexicana Oceánica y Costera A.C.	SMOC	I
Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural A.C.	SMIE	I, E, A
Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica A.C.	SMIS	I, E, A
Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos A.C.	SMMS	I
Sociedad Mexicana de Mecánica de Rocas A.C.	SMMR	I
Teléfonos de México	TELMEX	I, A
Televisa	TELEVISA	I
Televisión Azteca	TVAZTECA	I

Fuente: Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres 2001-2006.

a/ **I**: Proveedores de información; **E**: Ejecutores; **A**: Asesores.

## Anexo 2

## CONVENIOS DE COLABORACIÓN NACIONALES

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), para el desarrollo de las actividades del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

La Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) para coordinar acciones en materia de protección civil.

La Cruz Roja Mexicana (CRM) para coordinar acciones en materia de protección civil.

La Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) para coordinar acciones en materia de protección civil.

La Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión, para coordinar acciones en materia de protección civil.

La Federación Mexicana de Radio-Experimentadores A.C. para coordinar acciones en materia de protección civil.

La Secretaría de Turismo, para coordinar acciones en materia de protección civil.

La UNAM y el Servicio Social Multidisciplinario, para la prestación de servicio social.

La UNAM para el intercambio de información y de servicios bibliográficos y jurídicos.

La UNAM, de cooperación técnica y científica en materia de protección civil.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la ANIQ para concertar acciones en materia de protección civil.

La SCT y la ANIQ (Puertos Marítimos) para coordinar acciones en materia de protección civil y prevención de desastres.

La Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y la Secretaría de Marina (SM) de colaboración de acciones en materia de protección civil para la prevención y mitigación de los efectos causados por desastres.

La Secretaría de Educación Pública (SEP) de colaboración técnica y científica en materia de protección civil para la prevención de desastres.

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, hoy Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para la colaboración en materia de protección civil para la prevención de desastres.

La Confederación Patronal de la República Mexicana, para concertar acciones en materia de protección civil.

El Centro Nacional de Desarrollo Municipal, para promover la integración y funcionamiento de los sistemas municipales de protección civil.

Además de estos acuerdos de alcance nacional, el gobierno de México ha firmado los siguientes acuerdos de colaboración internacional:

Con el Gobierno de los Estados Unidos de América, de cooperación en caso de desastres.

Con el Gobierno de los Estados Unidos de América, de cooperación por derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas.

Con el Gobierno de Japón, de cooperación técnica.

Con el Gobierno de la República de Guatemala, de cooperación para la prevención y atención en caso de desastres naturales.

Con el Gobierno del Reino de España, de cooperación científica y técnica.

Con el Ministerio del Interior de la República Francesa, de cooperación técnica y científica.

Con el World Environment Center, de cooperación técnica y científica en materia de protección civil para la prevención de desastres.

Con el Ministerio de la Presidencia de la República de Costa Rica, de cooperación técnica y científica en materia de protección civil para la prevención de desastres.

Con el Ministerio de Gobernación de la República de Nicaragua, de cooperación técnica y científica en materia de protección civil para la prevención de desastres.

## Anexo 3

## LEYES Y REGLAMENTOS DE PROTECCIÓN CIVIL

- Ley de Protección Civil del Estado de Aguascalientes, promulgada el 14 de julio de 1999.
- Ley de Protección Civil del Estado de Baja California, promulgada el 10 de marzo de 1998.
- Ley de Protección Civil del Estado de Baja California Sur, promulgada el 14 de mayo de 1996.
- Ley de Protección Civil del Estado de Campeche, promulgada el 26 de junio del 2002.
- Ley de Protección Civil del Estado de Chiapas, promulgada el 30 de enero de 1997.
- Ley de Protección Civil del Estado de Chihuahua, promulgada el
- Ley de Protección Civil del Estado de Coahuila, promulgada el 7 de mayo de 1996.
- Ley de Protección Civil del Estado de Colima, promulgada el 18 de mayo de 1992.
- Ley de Protección Civil del Distrito Federal, promulgada el 7 de mayo del 2002.
- Reglamento de la Ley de Protección Civil del Distrito Federal, publicado el 16 de octubre de 1997.
- Ley de Protección Civil del Estado de Durango, promulgada el 29 de octubre de 1996.
- Ley de Protección Civil del Estado de Guanajuato, promulgada el 2 de octubre de 1997.
- Ley de Protección Civil del Estado de Guerrero, promulgada el 17 de agosto de 1992.
- Ley de Protección Civil del Estado de Hidalgo, promulgada el 12 de septiembre del 2001.
- Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco, promulgada el 2 de julio de 1993.
- Ley de Protección Civil del Estado de México, promulgada el 28 de enero de 1994.
- Ley de Protección Civil del Estado de Michoacán, promulgada el 20 de diciembre de 1993.
- Ley de Protección Civil del Estado de Morelos, promulgada el 15 de junio de 1993.
- Ley de Protección Civil del Estado de Nayarit, promulgada el 24 de diciembre de 1994.
- Ley de Protección Civil del Estado de Nuevo León, promulgada el 22 de enero de 1997.
- Ley de Protección Civil del Estado de Oaxaca, promulgada el 22 de octubre de 1998.
- Ley de Protección Civil del Estado de Puebla, promulgada el 31 de julio del 2003.
- Ley de Protección Civil del Estado de Querétaro, promulgada el 27 de noviembre de 1992.
- Ley de Protección Civil del Estado de Quintana Roo, promulgada el 19 de noviembre de 1992.
- Ley de Protección Civil del Estado de San Luís Potosí, promulgada el 24 de junio de 1998.
- Ley de Protección Civil del Estado de Sinaloa, promulgada el 18 de julio del 2001.
- Ley de Protección Civil del Estado de Sonora, promulgada el 18 de julio del 2001.
- Ley de Protección Civil del Estado de Tabasco, promulgada el
- Ley de Protección Civil del Estado de Tamaulipas, promulgada el 23 de mayo del 2001.
- Ley de Protección Civil del Estado de Tlaxcala, promulgada el 29 de agosto del 2001.
- Ley de Protección Civil del Estado de Veracruz, promulgada el 20 de diciembre del 2001.
- Ley de Protección Civil del Estado de Yucatán, promulgada el 13 de agosto de 1999.
- Ley de Protección Civil del Estado de Zacatecas, promulgadas el 30 de diciembre de 1999.



## Anexo 4

## ESTADOS CON REGLAMENTO FORMAL DE CONSTRUCCIONES

Baja California	Reglamento para las acciones de construcción, instalación, conservación y operación de estaciones de servicio en gasolinera y carburación para el Municipio de Mexicali, Baja California. Reglamento para construcción, instalación y conservación de estaciones terrenas y estructuras de telecomunicaciones en el Municipio de Tijuana, Baja California.
Chiapas	Reglamento de construcción para el Municipio de Tuxtla Gutiérrez.
Chihuahua	Reglamento de construcciones de Ciudad Juárez.
Coahuila	Reglamento de construcciones para el Estado de Coahuila.
Colima	Reglamento de construcciones del municipio de Comala. Reglamento de construcciones del municipio de Manzanillo. Reglamento de desarrollo urbano y seguridad estructural para el municipio de Colima.
Distrito Federal	Reglamento de construcciones para el Distrito Federal.
Durango	Reglamento de construcciones para el Municipio de Durango.
Edo. de México	Reglamento de construcción de inmuebles en condominio. Reglamento de construcción para el parque industrial de Atlacomulco, México.
Guanajuato	Reglamento de construcciones para el Municipio de Pueblo Nuevo. Reglamento de construcciones de Irapuato. Reglamento de construcciones para la ciudad de León. Reglamento de construcción para el municipio de Salamanca. Reglamento de construcción y entorno urbano para el Municipio de Celaya, Guanajuato. Reglamento de construcción y conservación de la fisonomía para la Capital del Estado de Guanajuato y su municipio.
Guerrero	Reglamento de construcciones para el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero. Reglamento de Construcciones del Estado de Guerrero.
Hidalgo	Reglamento de construcciones del municipio de Pachuca de Soto, Estado de Hidalgo.
Jalisco	Reglamento de construcciones para el municipio de Guadalajara, Jalisco. Reglamento de construcciones y desarrollo urbano del Municipio de Zapopan, Jalisco.
Michoacán	Reglamento de construcciones para el Municipio de la Piedad, Michoacán. Reglamento de construcciones para el Municipio de Zamora, Michoacán.
Morelos	Reglamento de construcción del Municipio de Cuernavaca, Morelos. Reglamento de construcción para el fraccionamiento Lomas de Cocoyoc, Municipio de Atlatlahucan, Morelos. Reglamento de construcción de la Ciudad de Jiutepec, Morelos. Reglamento de construcción del Municipio de Mazatepec, Morelos.

	Reglamento de construcción del Municipio de Temixco, Morelos.
Nuevo León	Reglamento de Obras Públicas y Construcción de Apodaca, N.L.
	Reglamento de construcción del Municipio de Guadalupe, N.L.
	Reglamento para las construcciones en el Municipio de Monterrey, N.L.
	Reglamento para las construcciones en el Municipio de San Nicolás de los Garza, N.L.
	Reglamento de usos de suelo y construcción en la zona de la Montaña del Municipio de San Pedro Garza, N.L.
	Reglamento de Construcción de Santa Catarina, N.L.
Oaxaca	Reglamento de construcciones públicas y privadas para el Estado de Oaxaca.
Puebla	Reglamento de construcciones para el Estado de Puebla.
Querétaro	Reglamento de construcción para el Municipio de Querétaro, Querétaro.
Quintana Roo	Reglamento de construcción para el Municipio de Benito Juárez, Q. Roo.
Sinaloa	Reglamento de construcción del Municipio de Ahome, Sinaloa.
	Reglamento de construcciones para el Municipio de Culiacán, Sinaloa.
	Reglamento de construcción del Municipio de Guasave, Sinaloa.
	Reglamento de construcción para el Municipio de Mazatlán, Sinaloa.
Sonora	Reglamento de construcción para el Municipio de Caborca, Sonora.
	Reglamento para la construcción y funcionamiento de estaciones de gasolina del Municipio de Nogales, Sonora.
Yucatán	Reglamento de construcciones del Municipio de Mérida, Yucatán.

## Anexo 5

## PROGRAMA ESPECIAL DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2001-2006

Proyecto	Descripción	Costo estimado (miles dls)
RQ1	PREQUIM: Medidas de prevención de accidentes químico para la población	650
RQ2	PREQUIM: Transporte y distribución de sustancias químicas y materiales peligrosos	650
RQ3	PREQUIM: Medidas de prevención de accidentes químicos en fuentes fijas	650
RQ4	PREQUIM: Laboratorio de análisis instrumental de muestras ambientales	440
RQ5	PREQUIM: Planteamiento de escenarios provocados por fenómenos químicos	600
RQ6	PREQUIM: Diagnóstico de las capacidades de atención de emergencias químicas	645
<b>Total</b>		<b>3,635</b>

Proyecto	Descripción	Costo estimado (miles dls)
ES1	Lineamientos para el establecimiento de bancos de datos socioeconómicos mínimos en las direcciones estatales y municipales de Protección Civil	240
ES2	Capacitación sobre evaluación del impacto socioeconómico de los desastres	420
ES3	Evaluación de los efectos psico-sociales causados por desastres en México	100
ES4	Medidas para aminorar los efectos de los desastres en los grupos vulnerables	250
ES5	Medidas para el fortalecimiento de la protección civil en los ámbitos estatal y municipal	200
ES6	Estudio de la actitud de la población frente a los desastres	200
<b>Total</b>		<b>1,410</b>

Proyecto	Descripción	Costo estimado (miles dls)
RG1	PRESISMO: Diseño de un Sistema de Estimación Temprana de Intensidades Sísmicas (SETIS) y generación en tiempo real de mapas de daños por sismo	600
RG2	PRESISMO: Reforzamiento y modernización de la instrumentación sísmica. Creación de la Red Sísmica Mexicana	3100
RG3	PRESISMO: Estudios de microzonificación sísmica en áreas urbanas	784
RG4	PRESISMO: Guía para la reducción de vulnerabilidad de monumentos históricos	80
RG5	PRESISMO: Requisitos de seguridad estructural y normas de diseño para las construcciones mexicanas	4000

Proyecto	Descripción	Costo estimado (miles dls)
RM1	Sistema de Identificación de Riesgos de Desastre en México y Atlas Nacional de Riesgos (ANR)	500
RM2	Sistema de Escenarios de Pérdidas por Desastres en México	5,200
RM3	Bases de datos de las características y consecuencias de los fenómenos perturbadores	800
RM4	Campaña nacional de difusión y preparación de la población	1,200
RM5	Campaña nacional de capacitación y preparación de la población	700
RM6	Paquetes didácticos sobre fenómenos perturbadores	140
RM7	Establecimiento de un centro de monitoreo y alertamiento de fenómenos naturales en CENAPRED	1,600
RM8	Reducción de la vulnerabilidad de presas en México	2,000
RM9	Reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura carretera en México	550
RM10	Laboratorio de sistemas informáticos para desastres	2,200
RM11	Seguimiento y administración de los proyectos propuestos	100
<b>Total</b>		<b>14,990</b>

Proyecto	Descripción	Costo estimado (miles dls)
RH1	Mapas de riesgo por inundaciones	4,627
RH2	Sistemas de alerta hidrometeorológica para 20 ciudades y cuencas de alto riesgo	8,700
RH3	SIATE: Sistema de Alerta Temprana para eventos hidrometeorológicos extremos	212
RH4	PROSUELO: Establecimiento de políticas de protección del suelo para cuencas hidrológicas del país	282
RH5	Modelación de flujos de escombros	350
<b>Total</b>		<b>14,171</b>

Proyecto	Descripción	Costo estimado (miles dls)
RG6	PRESISMO: Vulnerabilidad de la vivienda económica y rural en México	750
RG7	PRESISMO: Reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura pública y privada de educación en México	380
RG8	PRESISMO: Reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura pública y privada de salud en México	380
RG9	PRESISMO: Guía para rehabilitar edificios existentes	600
RG10	PRESISMO: Fortalecimiento del equipo de ensayos del Laboratorio de Estructuras Grandes y del Laboratorio de Dinámica de Suelos del CENAPRED y de los equipos de ensayos de las instituciones participantes en los proyectos conjuntos	1710
RG11	PRESISMO: Plan operativo de personal técnico ante sismos en México	160
RG12	PRESISMO: Capacitación para el incremento de la seguridad de la autoconstrucción	1000
RG13	PRESISMO: Reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura eléctrica en México	500
RG14	PRESISMO: Educación de la vulnerabilidad de la infraestructura de comunicaciones en México	300
RG15	PRESISMO: Reducción de la vulnerabilidad de acueductos en México	550
RG16	PRESISMO: Reducción de la vulnerabilidad de ductos de transporte de combustibles en México	300
RG17	PRESISMO: Reducción de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones destinadas a la planeación y atención de emergencias	395
RG18	Volcán Popocatepetl, Instrumentación y mapas de peligros	503
RG19	Volcán Citlaltépetl, Instrumentación y mapas de peligros	503
RG20	Volcán Tacaná, Instrumentación y mapas de peligros	528
RG21	Volcán de Fuego, Instrumentación y mapas de peligros	378
RG22	Volcán Chichón, Instrumentación y mapas de peligros	528
RG23	Volcán Ceboruco, Instrumentación y mapas de peligros	478
RG24	Zona volcánica Parícutin-Tancitaro, Instrumentación y mapas de peligros	503
RG25	Volcán San Martín Tuxtla, instrumentación y mapas de peligros	453
RG26	Sistema de alertamiento para comunidades del volcán Popocatepetl	250
RG27	Diseño de sistema de recarga de acuíferos para minimizar subsidencia y agrietamiento por sobreexplotación en áreas urbanas	316
RG28	MILADERA: Diseño y aplicación de metodologías para control de infiltración en laderas para minimizar su inestabilidad	155
RG29	MILADERA: Mapeo de geología superficial y edafología en zonas críticas	320
RG30	MILADERA: Regionalización y micro-regionalización de zonas susceptibles a inestabilidad de laderas.	195
RG31	MILADERA: Regionalización de zonas susceptibles a inestabilidad de laderas a través de percepción remota (imágenes de satélite) e interferometría de radar (imágenes de radar). Atención de casos especiales en tiempo real para toma de decisiones	300
RG32	MILADERA: Instrumentación de laderas inestables	250
<b>Total</b>		<b>21,249</b>

## Anexo 6

## MONTOS MÁXIMOS DE APOYO DEL FAPRACC

Componente de Apoyo	Unidad Medida	Cantidad Máxima de Apoyo	Monto Unitario
<b>A. Actividad Agrícola</b>			
I. Cultivos Anuales	\$/Ha	Hasta 5 Ha/Productor	361 \$/Ha
II. Cultivos Perennes	\$/Ha	Hasta 5 Ha/Productor	406 \$/Ha
III. Plantaciones de Frutales (1)	\$/Ha	Hasta 5 Ha/Productor	3,000 a 5000 \$/Ha
III. Cultivo del Café	\$/Ha	Hasta 5 Ha/Productor	1006 \$/Ha
IV. Plantaciones de Nopal	\$/Ha	Hasta 5 Ha/Productor	361 \$/Ha
<b>B. Actividad Pecuaria</b>	Unidad Animal (U.A.)	Hasta 25 cabezas de ganado mayor o equivalentes	253 \$/U.A.
<b>C. Actividad Pesquera</b>	\$/ Embarcación	Una/Productor	2025 \$/ Embarcación
<b>D. Actividad Acuícola</b>	\$/Ha	Hasta 2 Ha/Productor	1006 \$/Ha
<b>E. Otros Productores (2)</b>	Jornal/ Productor	Hasta 40 Jornales/Prod.	Conforme a PET
<p><b>F. Contratación del Seguro Agrícola Catastrófico.-</b> Los gobiernos de las entidades federativas podrán solicitar esta componente de apoyo, con base en los "Estudios" que se formulen conjuntamente con AGROSEMEX y la información que genere la Comisión Nacional del Agua, así como la concertación que realice el Gobierno del Estado con los productores interesados. Se requerirá contar con el Padrón de Beneficiarios de los apoyos, los cuales deberán cumplir con las características de la población objetivo establecida en el artículo 4 de estas REGLAS.</p> <p>El esquema de contratación del Seguro Agrícola Catastrófico será responsabilidad del Gobierno Estatal, cuyos parámetros de riesgos climatológicos que se acuerden en la póliza respectiva, previamente a la contratación del Seguro, deberán ser presentados para su dictamen al COMITE TECNICO, con la información y documentación que proporcione el COMITE ESTATAL. Los productores beneficiarios que participen de este Seguro Agrícola Catastrófico, renuncian automáticamente a otros componentes del PROGRAMA, en el caso de que ocurra el fenómeno objeto de atención del seguro contratado.</p>			

(1) Para que los productores con plantaciones de frutales accedan al apoyo que se establece en el Cuadro de Montos de Apoyo, se requerirá una evaluación de daños en función del desarrollo de la plantación y de la formulación y presentación de un Plan de Rehabilitación, realizados o validados por el FIRCO, con base en lo cual, el propio FIRCO dictaminará el monto por hectárea de apoyo entre los rangos establecidos. Dictamen que utilizará el COMITE ESTATAL para la programación de las acciones correspondientes.

(2) Para que "Otros Productores" tengan derecho a la componente de apoyo señalada en el Cuadro anterior, es obligatorio que el gobierno de la entidad federativa que lo solicite, demuestre que no cuenta ya con recursos del Programa de Empleo Temporal (PET) que le hayan asignado, ya sea porque están pagados o se encuentren comprometidos en su totalidad. Asimismo, se debe prever que los recursos asignados a la generación de jornales bajo la normatividad del PET se asignarán exclusivamente a los productores afectados por el fenómeno en cuestión y para la realización de obras relacionadas con la mitigación de daños.

Anexo 7

SALARIOS MÍNIMOS DIARIOS PARA LAS DISTINTAS ZONAS GEOGRÁFICAS Y ACTIVIDADES EN MÉXICO, VIGENTES EN EL 2004.

salarios mínimos	AREAS GEOGRAFICAS			O r d e n a m i e n t o
	A	B	C	
	Pesos diarios			
Generales:	45.24	43.73	42.11	
Profesionales				
1 Albanilería, oficial de	65.92	63.90	61.39	1
2 Archivista clasificador en oficinas	83.01	80.98	78.57	2
3 Boticas, farmacias y droguerías, dependiente de mostrador en	57.36	55.54	53.45	3
4 Bulldozer, operador de	89.44	87.09	84.53	4
5 Cajero(a) de máquina registradora	58.50	56.74	54.98	5
6 Cajista de imprenta, oficial	82.24	80.35	77.89	6
7 Carbanero preparador de bebidas	59.85	57.89	55.70	7
8 Carpintero de obra negra	61.46	59.51	57.11	8
9 Carpintero en fabricación y reparación de muebles, oficial	64.72	62.60	60.14	9
10 Cepilladora, operador de	62.55	60.71	58.26	10
11 Cocinero(a), mayor(a) en restaurantes, fondas y demás establecimientos de preparación y venta de alimentos	66.90	64.79	62.18	11
12 Colchones, oficial en fabricación y reparación de	60.53	58.62	56.43	12
13 Colocador de mosaicos y azulejos, oficial	64.41	62.49	59.98	13
14 Contador, ayudante de	83.53	81.50	79.04	14
15 Construcción de edificios y casas habitación, yesero en	60.90	59.20	56.80	15
16 Construcción, fierro en	63.53	61.50	59.04	16
17 Cortador en talleres y fábricas de manufactura de calzado, oficial	59.23	57.42	55.23	17
18 Costurero(a) en confección de ropa en talleres o fábricas	58.40	56.43	54.44	18
19 Costurero(a) en confección de ropa en trabajo a domicilio	50.11	48.31	45.91	19
20 Chofer acomodador de automóviles en estacionamientos	61.46	59.51	57.11	20
21 Chofer de camión de carga en general	67.47	65.36	62.86	21
22 Chofer de camioneta de carga en general	65.35	63.27	60.71	22
23 Chofer operador de vehículos con grúa	82.55	80.71	78.26	23
24 Draga, operador de	70.16	68.03	65.26	24
25 Ebanista en fabricación y reparación de muebles, oficial	65.76	63.89	61.13	25
26 Electricista instalador y reparador de instalaciones eléctricas, oficial	64.41	62.49	59.98	26
27 Electricista en la reparación de automóviles y camiones, oficial	65.14	63.07	60.51	27
28 Electricista reparador de motores y/o generadores en talleres de servicio, oficial	82.55	80.71	78.26	28
29 Empleado de gondola, anaqueo o sección en tiendas de autoservicio	57.16	55.39	52.98	29
30 En cargado de bodega y/o almacén	59.49	57.63	55.39	30
31 Enfermero(a) con título	74.57	72.11	69.34	31
32 Enfermería, auxiliar práctico de	61.46	59.51	57.11	32
33 Ferreterías y llaperías, dependiente de mostrador en	60.84	58.78	56.53	33
34 Fogonero de calderas de vapor	63.01	60.98	58.57	34
35 Gasolinero, oficial	58.40	56.43	54.44	35
36 Herrero, oficial de	63.53	61.50	59.04	36
37 Hojalatero en la reparación de automóviles y camiones, oficial	64.72	62.60	60.14	37
38 Hornero fundidor de metales, oficial	66.32	64.32	61.81	38
39 Joyero-platero, oficial	61.46	59.51	57.11	39
40 Joyero-platero en trabajo a domicilio, oficial	64.05	62.13	59.67	40
41 Laboratorista de análisis clínicos, auxiliar en	80.53	78.62	76.43	41
42 Limpiapista, oficial	88.35	86.36	83.75	42
43 Lubricador de automóviles, camiones y otros vehículos de motor	58.92	57.06	54.71	43
44 Maestro en escuelas primarias particulares	69.70	67.56	64.79	44
45 Manipulador de gallineros	56.43	54.76	52.62	45
46 Maquinaria agrícola, operador de	66.32	64.32	61.81	46
47 Máquinas de fundición a presión, operador de	59.85	57.89	55.70	47
48 Máquinas de troquelado en trabajos de metal, operador de	59.49	57.63	55.39	48
49 Máquinas para madera en general, oficial operador de	63.01	60.98	58.57	49
50 Máquinas para moldear plástico, operador de	58.40	56.43	54.44	50
51 Mecánico fresador, oficial	66.43	64.53	61.92	51
52 Mecánico operador de rectificadora	64.05	62.13	59.67	52
53 Mecánico en reparación de automóviles y camiones, oficial	68.35	66.36	63.75	53
54 Mecánico tornero, oficial	64.05	62.13	59.67	54
55 Mecanógrafo(a)	58.50	56.74	54.60	55
56 Molero en fundición de metales	62.55	60.71	58.26	56
57 Montador en talleres y fábricas de calzado, oficial	59.23	57.42	55.23	57
58 Motorista en barcos de carga y pasajeros, ayudante de	64.72	62.60	60.14	58
59 Niquelado y cromado de artículos y piezas de metal, oficial de	62.24	60.35	57.89	59
60 Peinador(a) y manicurista	61.46	59.51	57.11	60
61 Perforista con pistola de aire	65.14	63.07	60.51	61
62 Pintor de automóviles y camiones, oficial	63.53	61.50	59.04	62
63 Pintor de casas, edificios y construcciones en general, oficial	63.01	60.98	58.57	63
64 Plan chador a máquina en tintorerías, lavanderías y establecimientos similares	58.50	56.74	54.60	64
65 Plomero en instalaciones sanitarias, oficial	83.17	81.29	78.78	65
66 Prensa offset multicolor, operador de	65.92	63.90	61.39	66
67 Prensaista, oficial	61.46	59.51	57.11	67
68 Radiotécnico reparador de aparatos electrónicos y electrónicos, oficial	65.76	63.89	61.13	68
69 Recepcionero(a) en hoteles, moteles y otros establecimientos de hospedaje	57.16	55.39	52.98	69
70 Recepticonista en general	58.92	57.06	54.71	70
71 Refaccionarias de automóviles y camiones, dependiente de mostrador en	59.49	57.63	55.39	71
72 Reparador de aparatos electrónicos para el hogar, oficial	62.24	60.35	57.89	72
73 Reportero(a) en prensa diaria impresa	135.51	131.36	125.97	73
74 Reportero(a) gráfico(a) en prensa diaria impresa	135.51	131.36	125.97	74
75 Repostero o pastelero	65.92	63.90	61.39	75
76 Sastrea en trabajo a domicilio, oficial de	66.32	64.32	61.81	76
77 Soldador con soplete o con arco eléctrico	85.14	83.07	80.51	77
78 Talabartero en la manufactura y reparación de artículos de piel, oficial	61.46	59.51	57.11	78
79 Talablero y/o carnicero en mostrador	61.46	59.51	57.11	79
80 Tapicero de vestiduras de automóviles, oficial	62.55	60.71	58.26	80
81 Tapicero en reparación de muebles, oficial	62.55	60.71	58.26	81
82 Taquimecanógrafo(a) en español	61.72	59.77	57.48	82
83 Trabajador(a) social	74.57	72.11	69.34	83
84 Traxcavo neumático y/o oruga, operador de	67.21	65.10	62.44	84
85 Vaquero ordenador a máquina	57.16	55.39	52.98	85
86 Velador	58.40	56.43	54.44	86
87 Vendedor de piso de aparatos de uso doméstico	60.11	58.31	55.91	87
88 Zapatero en talleres de reparación de calzado, oficial	59.23	57.42	55.23	88

AREA GEOGRAFICA A	
BAJA CALIFORNIA: Todos los municipios del Estado	
BAJA CALIFORNIA SUR: Todos los municipios del Estado	
Municipios del Estado de	CHIHUAHUA:
Guadalupe	Praxedis G. Guerrero
DISTRITO FEDERAL	
Municipio del Estado de	GUERRERO:
Acapulco de Juárez	
Municipios del Estado de	MEXICO:
Atzacapan de Zaragoza	Cuautlan
Coacalco de Berriozábal	Izcalli
Cuautlan	Ecatepec de Morelos
	Huacalpan de Juárez
	Tlalinepantla de Baz
	Tultitlan
Municipios del Estado de	SONORA:
Agua Prieta	General Plutarco
Cananea	Elias Calles
Huaco	Puerto Penasco
Hogales	San Luis Rio Colorado
	Santa Cruz
Municipios del Estado de	TAMAULIPAS:
Camargo	Miguel Alemán
Guerrero	Nuevo Laredo
Gustavo Díaz Ordaz	Reynosa
Matamoros	Rio Bravo
Mier	San Fernando
	Valle Hermoso
Municipios del Estado de	VERACRUZ LLAVE:
Agua Dulce	Minatitlan
Coatzacoacoas	Molacacán
Cosoleacaque	Nanchital de Lázaro
Las Choapas	Cardenas del Rio
Ixhuatlán del Sureste	

AREA GEOGRAFICA B	
Municipios del Estado de	JALISCO:
Guadalupe	Huquepaque
El Salto	Irapuato
Iajomulco de Zaragoza	Zapopan
Municipios del Estado de	NUEVO LEON:
Apodaca	Guadalupe
San Pedro Garza García	Monterrey
General Escobedo	San Nicolás de los Garza
	Santa Catarina
Municipios del Estado de	SONORA:
Altar	Inuris
Atlix	Magdalena
Bacum	Huaveja
Benito Juárez	Opodepe
Benjamin Hill	Orquiza
Caborca	Pitiquito
Cajeme	San Ignacio
Carbo	Rio Muerto
La Colorada	San Miguel de Horcasitas
Cucurpe	Santa Ana
Empalme	Saric
Etchoyopa	Suaqui Grande
Guaymas	Trincheras
Hermosillo	Tubutama
Huatabampo	
Municipios del Estado de	TAMAULIPAS:
Aldama	Gonzalez
Altamira	El Monte
Antiguo	Nuevo Morelos
Morosos	Ocampo
Ciudad Madero	Tampico
Gomez Farias	Xicotencatl
Municipios del Estado de	VERACRUZ LLAVE:
Coatzacoacoas	Ixupam
Poza Rica de Hidalgo	

AREA GEOGRAFICA C	
Todos los municipios de los Estados de:	
AGUASCALIENTES	OAXACA
CAMPECHE	PUEBLA
COAHUILA	QUERETARO DE ARTEAGA
OCLIMA	QUINTANA ROO
DURANGO	SAN LUIS POTOSI
GUANAJUATO	SINALOA
HIDALGO	TABASCO
MICHOACAN DE OCAMPO	TLAXCALA
MORELOS	YUCATAN
NAYARIT	ZACATECAS
Mas todos los municipios de los Estados de:	
CHIHUAHUA, GUERRERO, JALISCO, MEXICO,	
NUEVO LEON, SONORA, TAMAULIPAS y	
VERACRUZ no comprendidos en las areas A y B	

## Anexo 8

**PORCENTAJES CON LOS QUE EL FONDEN PARTICIPA EN LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN O RESTITUCIÓN**

<b>Tipo de Infraestructura Pública</b>	<b>Porcentaje de recursos federales</b>	<b>Porcentaje de recursos estatales, municipales y del Distrito Federal</b>
<b>1. Carretera y de Transporte</b> (carreteras, ejes, puentes, distribuidores viales, puertos, aeropuertos y caminos rurales) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Federal</li> <li>• Estatal</li> <li>• del Distrito Federal</li> <li>• Municipal</li> </ul>	100 50 50 30	0 50 50 70
<b>2. Hidráulica</b> (presas, infraestructura de agua potable y saneamiento, obras de protección e hidroagrícola) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Federal</li> <li>• Estatal</li> <li>• del Distrito Federal</li> <li>• Municipal</li> </ul>	100 50 50 40	0 50 50 60
<b>3. Infraestructura Educativa y de Salud</b>		
<b>3.1. Bienes inmuebles</b> (escuelas, universidades, clínicas de salud y hospitales) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Federal</li> <li>• Estatal</li> <li>• del Distrito Federal</li> <li>• Municipal</li> </ul>	100 50 50 30	0 50 50 70
<b>3.2 Bienes muebles</b> (equipo de laboratorio, mobiliario, equipo escolar y médico e instrumental médico) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Federal</li> <li>• Estatal</li> <li>• del Distrito Federal</li> <li>• Municipal</li> </ul>	100 30 30 20	0 70 70 80

<b>Tipo de Infraestructura Pública</b>	<b>Porcentaje de recursos federales</b>	<b>Porcentaje de recursos estatales, municipales y del Distrito Federal</b>
<b>4. Urbana</b> (Redes viales primarias urbanas e infraestructura para disposición de residuos sólidos domésticos)	20	80
<b>5. Eléctrica</b> (líneas de transmisión, subestaciones, líneas de distribución) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Federal</li> </ul>	100	0
<b>6. Pesquera fuera de las Administraciones Portuarias Integrales, así como infraestructura básica acuícola y de viveros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Federal<sup>al</sup></li> <li>• Estatal</li> <li>• Municipal</li> </ul>	100 50 30	0 50 70

<sup>al</sup> Se refiere a la infraestructura que es operada por el Gobierno Federal.

Para propósitos del Cuadro 1 en el Anexo IV se relaciona el tipo de infraestructura del sector comunicaciones y transportes que se considera para cada uno de los órdenes de gobierno en él señalados; en el Anexo V se lista lo correspondiente a infraestructura hidráulica y, en el Anexo VI lo correspondiente a la infraestructura urbana.



## Apoyo a población damnificada

Acciones para damnificados	Porcentaje de recursos federales	Porcentaje de recursos estatales, municipales y del Distrito Federal
1. Vivienda para la población de bajos ingresos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparación y reconstrucción.</li> <li>• Reubicación y construcción:               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Adquisición de suelo apto para reubicación.</li> <li>b) Introducción de los servicios urbanos básicos (agua potable, saneamiento básico y electrificación).</li> <li>c) Construcción.</li> </ul> </li> </ul>	70	30
	10	90
	20	80
	70	30
2. Fuentes transitorias de ingreso para la población de bajos ingresos en acciones no consideradas en los rubros anteriores y en los Cuadros 1 y 2.	70	30

## Cobertura al Patrimonio Arqueológico, Artístico e Histórico

Tipo de Propiedad		Porcentaje de Recursos Federales	Porcentaje de Recursos Estatales, Municipales y/o Particulares
<b>Nacional</b>	• Bienes muebles e inmuebles arqueológicos.	100	0
	• Bienes arqueológicos en custodia de personas físicas o morales.	0	100
<b>Federal</b>	• Bienes inmuebles artísticos e históricos con acuerdo de destino o bajo custodia de la Federación o dedicados al culto público.	100	0
	• Bienes inmuebles artísticos e históricos con acuerdo de destino o bajo custodia de Entidades Federativas y municipios.	40	60
	• Bienes inmuebles artísticos e históricos con acuerdo de destino o bajo custodia de personas físicas o morales particulares.	30	70
<b>Estatal, Municipal o del D.F.</b>	• Bienes inmuebles artísticos o históricos.	30	70

**Cobertura a Recursos Forestales, Areas Naturales Protegidas,  
Zonas Costeras, Cauces de Ríos y Lagunas**

	<b>Porcentaje de recursos federales FONDEN</b>	<b>Porcentaje de recursos estatales, municipales y del Distrito Federal</b>
<b>Recursos Forestales</b>		
• Federales	100	0
• Estatales y Municipales	50	50
<b>Areas Naturales Protegidas<sup>1/</sup></b>		
• Federales	100	0
• Estatales y Municipales	50	50
<b>Zonas Costeras, Cauces de Río y Lagunas</b>	70	30

<sup>1/</sup> En función del orden de gobierno responsable de su operación.

## Anexo 9

## PROYECTOS FINANCIADOS POR FOPREDEN PARA EL AÑO 2005

Acciones para la identificación de riesgos naturales	
<i>Estado o dependencia</i>	<i>Proyecto</i>
Comisión Nacional del Agua	Adquisición de refacciones para radares meteorológicos y complementación de la red nacional de estaciones meteorológicas estatales.
Instituto de Geología de la UNAM	Caracterización geomecánica y modelación numérica de deslizamientos críticos de la Sierra de Guadalupe, Estado de México.
Veracruz	Microzonificación sísmica de las ciudades de Orizaba y Jalapa.
Tlaxcala	Atlas de riesgos.
Michoacán	Atlas de riesgos.
El Colegio de México	Riesgo y sustentabilidad urbana: cultura de la prevención y gestión de riesgo sísmico en la Ciudad de México.
Quintana Roo	Elaboración del sistema de información geográfica para la elaboración del atlas estatal de vulnerabilidades y riesgos.
Veracruz	Red acelerográfica para el registro de sismos fuertes para las cinco principales ciudades del estado.
Acciones para mitigar y/o reducir los niveles de riesgo	
<i>Estado o dependencia</i>	<i>Proyecto</i>
Morelos	Obras y acciones para el control de inundaciones en la cuenca del río Yautepec en el Estado de Morelos para evitar y/o mitigar los daños en las zonas urbanas y/o productivas.
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Implementación a tiempo real de un sistema de alerta temprana para identificar y simular numéricamente perturbaciones atmosféricas estimando sus impactos en lluvias.
Sonora	Obras de defensa contra inundaciones en la ciudad de Caborca.
Campeche	Protección de la cimentación del puente del kilómetro 62+263 de la carretera estatal Lubnacentenario, Campeche.
Colima	Infraestructura de sistemas para prevenir y eficientar la respuesta ante emergencias para el sistema de protección civil de Colima.
Guanajuato	Rectificación y/o encauzamiento del río Turbio, tramo León a la desembocadura del río Lerma.
Chiapas	Aprovechamiento hidráulico integral y de control de inundaciones de la cuenca del río Sabinal, 2da etapa.
Acciones orientadas a fomentar la cultura de la prevención y la autoprotección ante situaciones de riesgo	
<i>Estado o dependencia</i>	<i>Proyecto</i>
Coordinación General de Protección Civil	Brigadistas comunitarios
San Luis Potosí	Centro estatal de protección civil.
Coahuila	Equipamiento para unidades estatales de protección civil.
SEDESOL	Identificación de riesgos y prevención de desastres con participación comunitaria.
Querétaro	Módulo integral de capacitación.
Proyectos con acciones no especificadas	
<i>Estado o dependencia</i>	<i>Proyecto</i>
Zacatecas	Desastres por lluvias en el estado de Zacatecas
Puebla	Deslizamiento de taludes y laderas en las Sierras Norte y Nororiente el estado de Puebla.

## Anexo 10

## PROGRAMA HOSPITAL SEGURO

Una de las principales preocupaciones del sector salud en lo que se refiere a su participación dentro del sistema de Protección Civil es el garantizar su funcionalidad durante y después de ocurrido un fenómeno natural. En ese sentido, la OPS creó en 1996 un Plan de Contingencias con el objeto de validar y otorgar el reconocimiento de “Hospital Seguro” a las instituciones de Salud. En México ese mismo año se conformó una comisión de Dictamen integrada por representantes del CENAPRED, la SSA, Protección Civil, universidades y escuelas de educación superior, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado ISSSTE, el Instituto Mexicano de Seguridad Social IMSS, el entonces Departamento del Distrito Federal DDF (hoy Gobierno del Distrito Federal GDF), Petróleos Mexicanos PEMEX y los colegios de Ingenieros y Arquitectos. Por un mandato legal, esta estructura se debe replicar en todos los estados para integrar la correspondiente Comisión de Desastres del Estado que se encargará de otorgar la calificación de “Hospital Seguro” en los estados. El objetivo es lograr que cada unidad hospitalaria mantenga condiciones óptimas en los aspectos estructural, no estructural y organizacional, para otorgar atención médica eficaz y oportuna a los pacientes, al personal y a la comunidad, antes, durante y posteriores a la presentación de situaciones de contingencias por desastres. Adicionalmente se debe constituir un Comité Técnico Hospitalario de Seguridad y Atención Médica en Casos de Desastres en todas las unidades de segundo nivel de atención de la Secretaría de Salud. Este comité estará integrado por el director de la unidad (en calidad de Presidente), el subdirector Médico (en hospitales de 60 camas y más, con el carácter de coordinador), el subdirector Administrativo o Administrador (en calidad de Secretario), los responsables de los servicios de atención médica, urgencias, el jefe de los servicios o responsable de auxiliares de diagnóstico y tratamiento, el jefe de enfermería, el jefe de trabajo social, el jefe de residentes y jefe de conservación y mantenimiento, así como el jefe de la jurisdicción sanitaria (estos últimos en calidad de vocales). Este comité debe establecer el Plan de Contingencia específico para cada situación de desastre detectada en el área de influencia del hospital. Así también, deberá reunir información sobre la estructura y equipamiento de la unidad, detectar zonas de peligro y seguridad y establecer estrategias de acción para reforzar áreas críticas de estructura y de equipo y estar en condiciones de enfrentar desastres y emergencias de diferentes tipos. Debe también establecer necesidades de equipamiento y suministros médicos, así como apoyo logístico necesario para cada Plan de Contingencias. Debe coordinar la participación social organizada de la comunidad, tanto de autoridades como con el voluntariado, para el apoyo ante una situación de desastre o emergencia. Debe asignar dentro del Plan de Contingencias las áreas apropiadas en la comunidad para la selección de pacientes (TRIAGE) y los accesos al hospital. Se debe asignar en el hospital la ubicación de los servicios para la reanimación cardiorespiratoria y cirugía de urgencia con personal calificado que permita resolver la demanda masiva en el caso de aplicarse un Plan de Contingencia. Debe asegurar el equipo necesario para la operación del Plan de Contingencia y establecer programas de verificación al funcionamiento del equipo fijo y de emergencia. Se debe vigilar que se lleve a cabo una adecuada coordinación entre el personal para que se realice por procedimientos la selección de pacientes, clasificación y traslado, con las unidades médicas incluidas en la referencia de pacientes según nivel resolutivo. Definir con el comité de insumos las necesidades de equipamiento y suministros médicos así como el apoyo logístico necesario para cada Plan de Contingencias. Evaluar críticamente cada paso aplicado en

ejercicios o de siniestro real, los resultados obtenidos a fin de estimar las situaciones imprevistas y corregir las deficiencias, dejando una memoria escrita que facilite a nuevos integrantes del Comité o funcionarios del hospital, el conocimiento de lo realizado. Informar a las autoridades inmediatas el resultado de los simulacros, o la presencia de cualquier acontecimiento para que se prevea en la ejecución del Plan de Contingencias. Difundir las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas en el ámbito de su competencia y verificar su cumplimiento.

De acuerdo con los criterios establecidos por la OPS y adoptados por el IMSS, para alcanzar niveles óptimos de seguridad y preparación que permitan que un hospital mantenga su funcionalidad durante y después de la ocurrencia de un estado de contingencia se debe:

- Hacer un diagnóstico situacional tanto del hospital como de su área de influencia, que permita identificar los riesgos internos y externos así como la estimación de posibles situaciones críticas, debilidad o amenaza (vulnerabilidad estructural) que limiten la capacidad de respuesta del hospital ante algunos factores de riesgo. Es necesario mantener un monitoreo apropiado de la situación climatológica (consultando la página del CENAPRED o del SMN).
- Elaborar estudios específicos de aspectos estructurales y no estructurales del hospital, definiendo los servicios que deben operar durante una contingencia.
- Organizar las acciones presentadas en cada Plan de Contingencias para los riesgos internos y externos detectados, destacando las acciones, los aspectos de coordinación y la participación de los responsables en forma sistematizada, plasmados en el Programa de Atención Hospitalaria en Casos de Desastre.
- Elaborar el directorio de los miembros del Comité y apoyos externos y mantenerlo en lugar accesible, para localización inmediata de sus integrantes en cualquier situación de emergencia.
- Integrar y coordinar comisiones o unidades ejecutoras que apoyan al comité en los aspectos estructural, no estructural y organizacional.
- Convocar la participación (donde sea posible) de representantes de los colegios de arquitectos, ingenieros civiles e ingenieros electromecánicos, personal de universidades e institutos tecnológicos, de PEMEX, del DIF, de la Secretaría de la Defensa SEDENA y/o de la Secretaría de Marina, así como de los departamentos de construcción y conservación de la SSA, del IMSS o del ISSSTE, de los bomberos, autoridades municipales y otros que se considere necesario para resolver problemática de salud y social de los damnificados.
- Mantener actualizado el inventario del equipo de soporte general del establecimiento y del equipo y mobiliario médico del hospital que sea indispensable o que represente un riesgo para los usuarios en caso de desastre.
- Elaborar un directorio de unidades de salud que puedan realizar acciones de acuerdo con su nivel resolutorio, así como de otras instituciones que puedan participar en tareas diversas mientras dure la situación de emergencia, como bomberos, carros cisterna, trascabos o equipo pesado para construcción, laboratorios privados, compañía de luz, bodegas para abasto de insumos y alimentos, contenedores para la eliminación de residuos biológicos, clubes sociales o de asistencia social que por sus espacios o instalaciones permitan establecer albergues o áreas de extensión para la atención hospitalaria y los demás que se considere necesarios.

- Establecer las necesidades de equipamiento y suministros médicos así como el apoyo logístico necesario en cada plan de contingencia.
- Definir un representante dentro de los vocales que coordine la participación social organizada en torno al hospital, después de un desastre o emergencia.
- Definir las áreas apropiadas en la comunidad para la selección de pacientes (TRIAGE) los accesos al hospital y dentro del hospital, la ubicación de los servicios para reanimación cardio-respiratoria y cirugía de urgencia con personal calificado que permita resolver la demanda masiva.
- En los ejercicios de simulacro, desarrollar acciones de coordinación entre el personal para que se realice por procedimientos la selección de pacientes, clasificación y traslado a las unidades médicas, incluidas en la Red Hospitalaria de Referencia de pacientes según nivel resolutivo.
- Evaluarse cada uno de los procedimientos aplicados en los ejercicios de simulacro o de siniestro real que retroalimenten el Plan de Contingencias, que permita estimar las situaciones imprevistas y corregir las deficiencias.
- El Comité Técnico Hospitalario de Seguridad y Atención Médica en Casos de Desastres debe reunirse como mínimo cada dos meses a efecto de analizar su estructura y organización conforme a los lineamientos previamente a la época de presentación de los fenómenos hidrometeorológicos y realizar ejercicios de simulacro al menos dos veces al año, para enfrentar los factores de riesgo que por frecuencia pudieran presentarse.

El comité debe coordinarse con la Comisión en las Entidades Federativas señaladas para solicitar la calificación “Hospital Seguro”. Esta calificación considera tanto la seguridad estructural como no estructural y la organización al interior del hospital. Para ello es necesario contar con planos arquitectónicos, estructurales, estudios de mecánica de suelos, tipos de acabado e instalaciones electromecánicas, hidráulicas y de fluidos, se deberá complementar esta información con trabajos de campo, y los estudios deberán incluir la elaboración de modelos matemáticos. Se debe trazar una estrategia de reducción de la vulnerabilidad no estructural, que incluya la revisión en detalle del estado de funcionamiento y ubicación de los equipos e instalaciones electromecánicas, los elementos arquitectónicos requeridos para su instalación y operación con particular énfasis en las áreas de radiología, urgencias, cuidados intensivos y salas de cirugía. En cuanto a la organización se debe concentrar en la fase previa al desastre, la fase de contingencia y la fase posterior al desastre. La atención a las víctimas debe estar claramente organizada tanto a nivel prehospitario como a nivel hospitalario. Las acciones médicas de acceso, selección e identificación deben asegurar el flujo de los siniestrados hasta las áreas de clasificación ubicadas tanto en la comunidad como en el propio hospital, donde el equipo médico y paramédico selecciona a los pacientes y los deriva para su adecuado manejo.

## Anexo 11

## PLAN DN-III DEL EJÉRCITO MEXICANO

El Plan lleva a cabo varias acciones que dependen de la fase en que se encuentre la emergencia. Las acciones, en síntesis, son las siguientes:

**Fase de Prevención:**

- Establecer un enlace con el Sistema Nacional y los Sistemas Estatales y municipales de protección civil.
- Actualizar los atlas de riesgos.
- Actualizar las estimaciones y planes de peligro
- Adiestrar al personal en administración de desastres.
- Organizar permanentemente las fuerzas de reacción.
- Mantener sistemas de detección, monitoreo, pronóstico y alertamiento.

**Fase de Auxilio:**

- Recabar y difundir información inicial sobre la emergencia.
- Coordinar las acciones de auxilio con los tres órdenes de gobierno.
- Desplegar las fuerzas de apoyo para casos de desastre (FACD).
- Formar los equipos de atención. Se hace uso de la fuerza de reacción y de los efectivos disponibles, apoyados por los especialistas de la FACD.
- Delimitar la zona de desastre. Se hace una evaluación inicial de los daños y se dividen las áreas de operaciones.
- Brindar apoyo inmediato e integral a la población afectada en lo que se refiere a búsqueda, rescate y evacuación, administración de albergues, elaboración de alimentos, instalación de centros de acopio, puesto de distribución y bases de helicópteros para distribuir la ayuda a los damnificados, despliegue del cuerpo de ingenieros, campañas profilácticas, elaborar padrones de damnificados, establecer puentes aéreos, terrestres y fluviales.
- Dar las condiciones para la presencia del Presidente de la República en las zonas afectadas. Esto tiene el propósito de establecer prioridades para el auxilio, y ayudar a mantener la moral de las personas afectadas.

**Fase de Recuperación:**

- Participar en la recuperación de los servicios básicos.

Al concluir la emergencia se hace un balance buscando que esta experiencia ayude a mejorar procedimientos y a diseñar nuevos equipos y materiales.

## Anexo 12

## PLAN DE AUXILIO DE LA SECRETARIA DE MARINA ARMADA DE MÉXICO

El plan de auxilio se basa en el programa de protección civil el cual contempla las siguientes fases:

**Prevención**

a) Esta fase se desarrolla durante un estado de normalidad y en ella se deberán de actualizar los planes de auxilio a la población civil, considerando nuevas tecnologías, experiencias, simulacros, estudios técnicos y científicos, con la finalidad de controlar riesgos, evitar o mitigar el impacto destructivo de los desastres sobre la vida y bienes de la población, planta productiva, servicios públicos y medio ambiente.

b) El personal de brigadistas e instructores deberá de capacitarse y adiestrarse en términos de protección civil, a fin de que se desempeñen con eficiencia al brindar apoyo a la población, promoviéndose la capacitación de los cuerpos de respuesta a emergencias, privilegiando las acciones preventivas, aprovechando para ello la experiencia de instituciones como la cruz roja mexicana y otras similares.

c) Se impulsará la capacitación, evaluación y certificación de los cuerpos de atención médica prehospitalaria, con el fin de tener la reserva conveniente de recursos humanos adecuados para enfrentar eficaz y eficientemente desastres de proporciones mayores.

d) Se coordinará, a través del estado mayor general, con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), para mantenerse informado sobre las actualizaciones del atlas nacional de riesgos, con la finalidad de tener conocimiento y estar en posibilidades de prevenir ó mitigar los efectos de los fenómenos a los que esta expuesta la población, sus bienes y el entorno de su jurisdicción.

e) Coordinará con las autoridades y dependencias involucradas en materia de protección civil, con el fin de realizar simulacros de gabinete en gran escala y comunicar acciones preventivas que debe llevar al cabo la población en caso de que se aproxime o presente un fenómeno perturbador.

f) En el caso de los fenómenos hidrometeorológicos, cuando se tenga conocimiento de que impactarán inminentemente en un área geográfica, con los medios disponibles dentro de los rangos de seguridad correspondientes y de conformidad con la tabla de alertamiento del Sistema de Alerta Temprana de Ciclones Tropicales (SIAT CT), deberán de realizarse las siguientes acciones:

- Se coordinará con las unidades estatales y municipales de protección civil y los medios de comunicación, para prevenir y alertar a la población civil en el caso de encontrarse en áreas con alta probabilidad de inundación y evacuar anticipadamente y en caso de negativa se



hará uso de la “carta de deslinde de responsabilidad”, respecto a las consecuencias que se tengan por la actitud del personal civil de no abandonar áreas siniestradas para hacer desistir a la población de quedarse en lugares riesgosos.

- De persistir en la negativa de abandonar el área deberá de realizar un registro y control de estas personas y prever los medios posibles para realizar rescates posteriores, indicándoles que en caso en que por tal actitud afecte a la vida humana, los mandos navales denunciaran los hechos ante las autoridades correspondientes, a fin de proceder conforme a derecho para que jurídicamente se finquen las responsabilidades correspondientes.

- En el caso de que el área impactada sea marítima, se coordinará estrechamente con las capitanías de puerto, sociedades cooperativas, comodoros, marinas de yates, armadores y demás organismos, para enterar a la comunidad marítima del riesgo a que se esta expuesto si no se siguen las recomendaciones emitidas.

- De contarse con medios o de solicitarse de otros mandos navales, se deberán efectuar vuelos de reconocimiento para detectar embarcaciones en la zona de afectación, alertándolas del peligro y conminándolas a guarecerse, recabando pruebas consistentes de citado alertamiento de ser posible de sus contestaciones, asimismo deberá direccional embarcaciones y unidades de superficie que reiteren el alertamiento del riesgo.

- De continuar negándose las embarcaciones al abandono del área en peligro se les apercibirá que esta institución en caso de suscitarse desgracias hará del conocimiento de la desatención a las autoridades competentes, aportando las pruebas consistentes de tal actitud para que se finquen las responsabilidades asimismo se deberá de registrar y controlar las embarcaciones alertadas y los medios utilizados para el alertamiento.

### **Auxilio**

Se desarrolla durante un estado de anormalidad, teniendo como finalidad ejecutar acciones destinadas primordialmente a salvaguardar la vida de las personas, sus bienes, la planta productiva, así como preservar los servicios públicos y el medio ambiente ante la presencia de un agente destructivo, para lo cual los mandos navales involucrados emplearán sus recursos y medios disponibles, realizando las siguientes acciones.

a) Coadyuvar con las autoridades involucradas en el alertamiento a la población sobre los niveles de emergencia, que presenta un fenómeno previsible, en sus tres etapas progresivas:

- Prealerta: se establece ante la presencia de una posible calamidad, por lo que se realizan las primeras medidas precautorias previstas para enfrentarla.

- Alerta: esta etapa esta determinada por la ocurrencia inminente de la calamidad y la evolución es tal, que puede llegar al desastre, por lo que es muy posible la aplicación del plan de auxilio.

- Alarma: implica la aplicación necesaria del plan de auxilio, debido a los daños causados a la población, bienes y entorno.

b) Al rebasarse la etapa de alarma y declararse la emergencia, las acciones que se emprendan, recaerán en el comandante de la organización de tarea de la jurisdicción afectada, quien establecerá su puesto de mando con los elementos necesarios de las áreas de: personal, operaciones, logística, comunicaciones y servicios. Mismo que podrá integrarse con los grupos de tarea siguientes, de acuerdo con los recursos disponibles:

- Grupo de evaluación de daños. Efectúa el reconocimiento físico y registra los daños sufridos por la población, en cuanto a la pérdida de vidas humanas, heridos, atrapados y damnificados.
- Grupo de vigilancia y seguridad. Ejecuta operaciones de custodia y protección coordinando con los cuerpos de seguridad y agrupaciones encargadas de mantener el orden, para evitar duplicidad de funciones y facilitar las acciones de auxilio.
- Grupo de búsqueda, salvamento y asistencia. Proporciona los recursos materiales y humanos disponibles para atender las tareas de búsqueda, rescate, evacuación y saneamiento del medio ambiente, asimismo coordina la reubicación de damnificados a los albergues y refugios que se hayan constituido para tal efecto.
- Grupo de servicios vitales, equipamiento y bienes. Tiene como función proporcionar los equipos de transporte y comunicación de que dispone, así como los recursos humanos que los operen, coadyuvando a las actividades de remoción de escombros en las vías de comunicación y servicios, apoyando las tareas de recuperación básica.
- Grupo receptor y distribuidor de alimentos y artículos varios. Cuya finalidad es la de apoyar a la población afectada, mediante las funciones de acopio y distribución de alimentos y elementos de subsistencia.
- Grupo de sanidad. Proporciona asistencia médica hospitalaria a la población afectada por el impacto de la calamidad, utilizando los recursos humanos, equipos, materiales médicos e infraestructura con la que cuenten.

### **Recuperación**

En esta fase, de reconstrucción y mejoramiento de las condiciones de vida de la población y su entorno afectado, el control de las acciones de apoyo se entregará a las autoridades civiles competentes, conforme se vaya concluyendo con citadas acciones, retirándose las fuerzas de apoyo de las tareas que ya no resulten prioritarias y permaneciendo las que así lo requieran y sean solicitadas por las autoridades.

## Anexo 13

## ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE GESTIÓN DE RIESGO IGR PARA MÉXICO.

El Índice de Gestión del Riesgo (IGR) es un indicador cualitativo de la gestión de los riesgos naturales en un país. Las componentes o políticas públicas que comprende el IGR son: la identificación del riesgo,  $IGR_{IR}$  (IR, comprende la percepción individual del riesgo, la representación social y la estimación objetiva); reducción del riesgo,  $IGR_{RR}$  (RR, involucra propiamente a la prevención-mitigación); manejo de desastres,  $IGR_{MD}$  (MD, que corresponde a la respuesta y la precaución); y la gobernabilidad y protección financiera,  $IGR_{PF}$  (PF, que tiene que ver con la transferencia del riesgo y la institucionalidad), tal como se indica en el Componente II de este proyecto. Los cuadros A13.6 a A13.9 presentadas la final de este documento contienen la descripción de los conceptos considerados en la evaluación de cada política pública con sus correspondientes subcategorías. Si bien este índice está basado en información que no necesariamente corresponde a eventos extremos, es posible tomar muchos de los parámetros como base para el análisis del mismo.

A continuación se presentan los resultados de la evaluación de este índice para el caso de México; los datos hasta el año 2000 corresponden a los consignados en el Programa de Información e Indicadores de Gestión de Riesgos, IADB - ECLAC – IDEA, Ejecución del Componente II, los datos para el año 2006 son el resultado de la ponderación de las opiniones de consultores nacionales en el tema. En la evaluación de la gestión del riesgo se involucra información que no tiene unidades de medida comunes por lo que sólo puede ser calificada utilizando calificaciones lingüísticas también conocidas como técnicas multicriterios; es por esto que aquí se utilizan indicadores compuestos multiatributo y la teoría de conjuntos difusos como herramientas para la evaluación de la efectividad de la gestión de riesgos. Los conjuntos difusos no tienen límites perfectamente definidos, es decir, la transición entre la pertenencia y no-pertenencia de una variable a un conjunto es gradual. Esta propiedad es útil cuando es necesaria flexibilidad en la modelación, utilizando expresiones lingüísticas como mucho, poco, leve, severo, escaso, incipiente, moderado, confiable, etc.. Las calificaciones lingüísticas utilizadas tienen una escala que va de 1 a 5, en la que 1 corresponde a bajo, 2 es incipiente, 3 es apreciable, 4 es notable y 5 es óptimo. Para esta evaluación en particular, se continuó con el procedimiento empleado para la evaluación de los años anteriores en la ejecución del componente II, este procedimiento es conocido como Proceso Analítico Jerárquico, PAJ y permite obtener pesos contrastantes a los asignados en forma arbitraria. Su ventaja, a diferencia de otros métodos, es que no requiere de una escala universal. En el PAJ las personas piensan a través de un enfoque redundante (hay más ecuaciones disponibles que el número de pesos en ser definidos). Los cuadros de la calificación realizada por los consultores nacionales para el año 2006 y que son presentadas a continuación, contienen tanto los valores lingüísticos como los resultados de la asignación de los pesos según el PAJ.

*Identificación del riesgo,  $IGR_{IR}$* 

El riesgo es necesario reconocerlo, dimensionarlo (medirlo) y representarlo mediante modelos, mapas, índices, etc. que tengan significado para la sociedad y para los tomadores de decisiones.

Este ítem evalúa políticas como el inventario sistemático de desastres y pérdidas, el monitoreo de amenazas, su pronóstico, y su representación en mapas, la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo, la información pública y la capacitación y educación en la gestión de riesgos. El cuadro A13.1 presenta la evaluación de este índice en los últimos años, en ella se observa un incremento en la calificación de algunas políticas entre los años de 1995 al 2000. Entre los años 2000 y 2006, desde el punto de vista de los consultores, algunas de ellas continuaron su incremento como los inventarios sistemáticos sobre desastres y pérdidas, y las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo, así como la información pública y la participación ciudadana, mientras que otras permanecieron constantes como el monitoreo, la evaluación y representación en mapas de las amenazas. Una comparación desde 1995 hasta 2006 muestra mejoras casi en todas las políticas que componen este índice. Es importante comentar que aún con estas mejoras para algunas políticas la calificación sigue siendo baja.

Cuadro A13.1

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO  $IGR_{IR}$ 

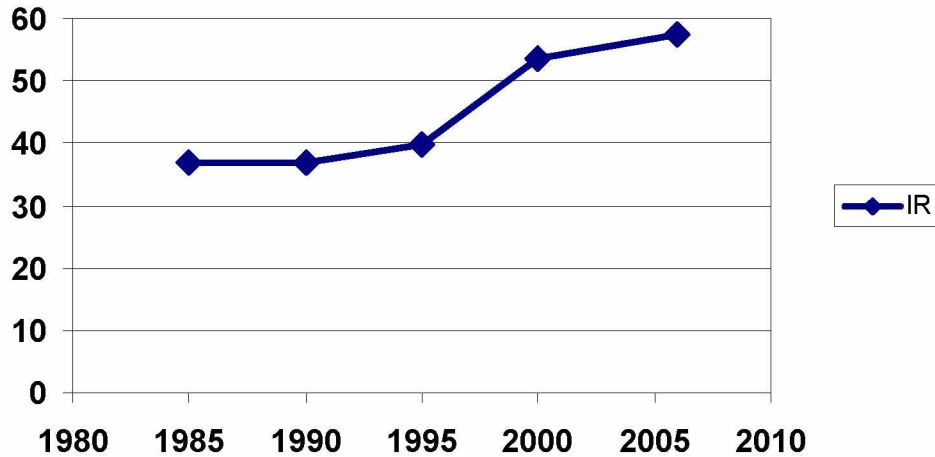
NIVEL	1985	1990	1995	2000	2006
IR1. Inventario sistemático de desastres y pérdidas	1	1	2	2	3
IR2. Monitoreo de amenazas y pronóstico	3	3	3	4	4
IR3. Evaluación mapeo de amenazas	2	2	3	3	3
IR4. Evaluación de vulnerabilidad y riesgo.	1	1	1	2	3
IR5. Información pública y participación ciudadana	1	1	1	2	3
IR6. Capacitación y educación en cuestion de riesgos	1	1	1	1	2

El gráfico A13.1 presenta los resultados anteriores pero aplicando el método de PAJ. En ella se observa que el método otorga pesos distintos a cada subconcepto componente del  $IGR_{IR}$ , el cual muestra un incremento significativo entre los años de 1995 y 2000, que continúa sutilmente hasta el año 2006. Esta disminución del índice para este período se debe a que las políticas con mayores pesos asignados permanecieron con la misma calificación que tenían en el año 2000.

*Reducción del riesgo,  $IGR_{RR}$* 

La principal acción de gestión de riesgos es la reducción del riesgo,  $IGR_{RR}$ . En general, corresponde a la ejecución de medidas estructurales y no estructurales de prevención/mitigación. Es la acción de anticiparse con el fin de evitar o disminuir el impacto económico, social y ambiental de los fenómenos peligrosos potenciales. Implica procesos de planificación, pero fundamentalmente de ejecución de medidas que modifiquen las condiciones de riesgo mediante la intervención correctiva y prospectiva de los factores de vulnerabilidad existente o potencial, y control de las amenazas cuando eso es factible. El cuadro A13.2 presenta la evaluación del  $IGR_{RR}$ , en ella se observa que las políticas evaluadas han permanecido constantes desde el año 1995 hasta el año 2006, en general con calificaciones bajas.

Gráfico A13.1

EVALUACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO IGR<sub>IR</sub>

IR	1985	1990	1995	2000	2006
	36.80	36.80	39.78	53.66	57.40

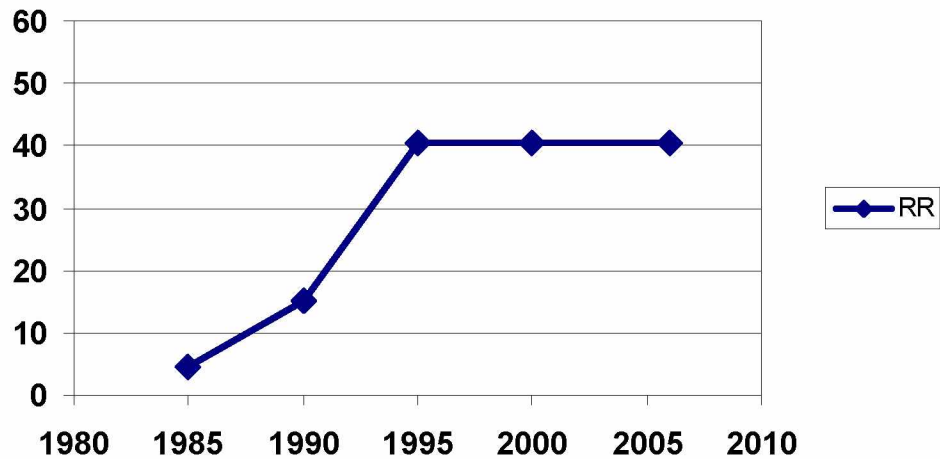
Cuadro A13.2

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE REDUCCIÓN DEL RIESGO IGR<sub>RR</sub>

NIVEL	1985	1990	1995	2000	2006
RR1. Integración del riesgo en la definición de usos del suelo y planificación urbana	1	1	1	1	1
RR2. Intervención de cuencas hidro-gráficas y protección ambiental	1	2	2	2	2
RR3. Implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos	1	1	2	2	2
RR4. Mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas	1	1	1	1	1
RR5. Actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción	1	2	3	3	3
RR6. Refuerzos e intervención de vulnerabilidad de bienes públicos y privados	1	2	3	3	3

El gráfico A13.2 presenta la evaluación del índice de reducción de riesgo cuando se le asignan los pesos del PAJ, en este gráfico se observa que después de una fuerte pendiente que corresponde al período entre 1990 y 1995, se presenta un período de estabilidad entre los 1995, 2000 y 2006, producto de obtener la misma calificación en todas las políticas evaluadas.

Gráfico A13.2

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE REDUCCIÓN DEL RIESGO  $IGR_{RR}$ 

RR	1985	1990	1995	2000	2006
	4.56	15.02	40.31	40.31	40.31

*Manejo de desastres,  $IGR_{MD}$* 

Esta política pública de la gestión del riesgo tiene como objetivo responder eficientemente cuando el riesgo ya se ha materializado y no ha sido posible impedir el impacto de los fenómenos peligrosos. Su efectividad implica una real organización, capacidad y planificación operativa de instituciones y de los diversos actores sociales que se verían involucrados en caso de desastre. El cuadro A13.3 muestra los resultados de la evaluación de esta política, en ella se observa una mejora en todos los aspectos desde el año de 1995 hasta el año 2000, a partir de este año y hasta el año 2006 se consideran como notables los aspectos relacionados con la organización y la coordinación de las operaciones de emergencia, y como apreciables los esfuerzos en la preparación y capacitación de la comunidad; otras políticas evaluadas como la planificación de la respuesta en caso de emergencia, los sistemas de alerta y la planificación para la rehabilitación y la reconstrucción se considera que han permanecido constantes a lo largo de estos años.

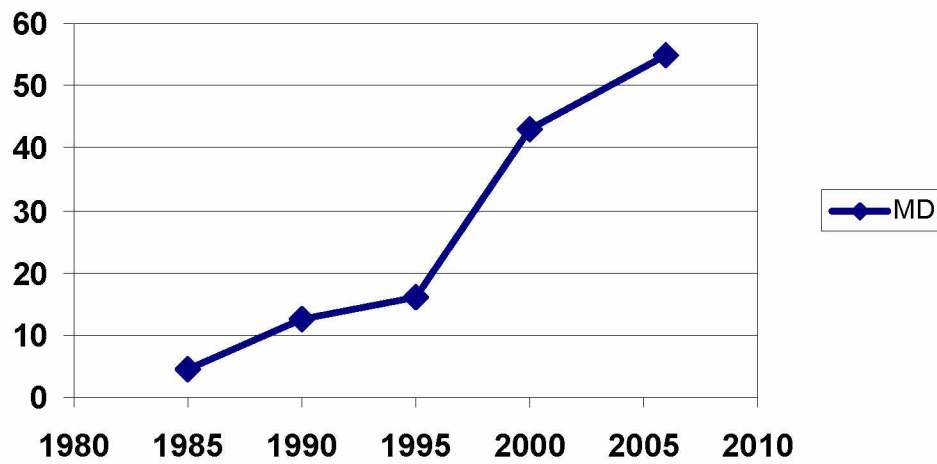
El gráfico A13.3 presenta la evaluación del  $IGR_{MD}$  aplicando el PAJ, en este gráfico se puede observar que este índice tuvo una notable tendencia a la alza en la última década y que, aunque la mayoría de los subíndices evaluados permanecieron con valor constante entre los años 2000 y 2006, el hecho de que una de las políticas con mayor peso como es “la organización y coordinación de operaciones de emergencia” haya sido calificada como notable disparó el incremento de este índice.

Cuadro A13.3

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE MANEJO DEL RIESGO IGR<sub>MD</sub>

NIVEL	1985	1990	1995	2000	2006
MD1. Organización y coordinación de operaciones de emergencia	1	2	2	3	4
MD2. Planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta	1	1	2	3	3
MD3. Dotación de equipos, herramientas e infraestructura	1	1	2	3	3
MD4. Simulación, actualización y prueba de la respuesta Inte-institucional	1	1	2	3	3
MD5. Preparación y capacitación de la comunidad	1	1	1	2	3
MD6. Planificación para la rehabilitación y reconstrucción	1	1	1	2	2

Gráfico A13.3

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE MANEJO DEL RIESGO IGR<sub>MD</sub>

MD	1985	1990	1995	2000	2006
	4.56	12.49	15.91	42.99	54.98

Protección Financiera IGR<sub>PF</sub>

La gobernabilidad y protección financiera, para la gestión de riesgos es fundamental para la sostenibilidad del desarrollo y el crecimiento económico del país. Esta política pública implica, por una parte, la coordinación de diferentes actores sociales que necesariamente tienen diversos enfoques disciplinarios, valores, intereses y estrategias. Su efectividad está relacionada con el nivel de interdisciplinariedad e integralidad de las acciones institucionales y de participación social. Por otra parte, dicha gobernabilidad depende de la adecuada asignación y utilización de los recursos financieros para la gestión y de la implementación de las estrategias apropiadas de retención y transferencia de pérdidas asociadas a los desastres. El cuadro A13.4 que se presenta a continuación muestra que este índice no obtiene en general una buena calificación, aspectos

como la localización y movilización de recursos del presupuesto y la implementación de redes y fondos de seguridad social alcanzan apenas una calificación de dos que corresponde a incipiente; otros de los aspectos evaluados alcanzan la calificación de apreciable, que es una calificación intermedia, y aunque se observan mejorías desde el año de 1995 todavía no puede considerarse que tengan el enfoque adecuado.

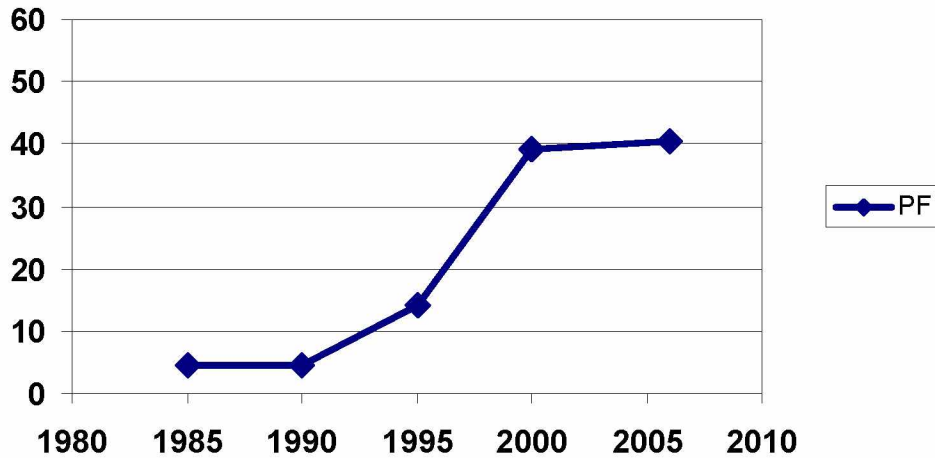
Cuadro A13.4

**EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE MANEJO DEL RIESGO IGR<sub>PF</sub>**

NIVEL	1985	1990	1995	2000	2006
PF1. Organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada	1	1	2	2	3
PF2. Fondos de reserva para el fortalecimiento institucional	1	1	2	3	3
PF3. Localización y movilización de recursos de presupuesto	1	1	1	1	2
PF4. Implementación de redes y fondos de seguridad social	1	1	1	2	2
PF5. Cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas de activos públicos	1	1	1	2	3
PF6. Cobertura de seguros y rense-guros de vivienda y del sector privado	1	1	1	2	3

Gráfico A13.4

**EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE MANEJO DEL RIESGO IGR<sub>PF</sub>**



PF	1985	1990	1995	2000	2006
	4.56	4.56	14.05	39.11	40.32

El gráfico A13.4 presenta la composición del IGR<sub>PF</sub> cuando se asignan los pesos del PAJ, en ella se observa que los mayores incrementos en las políticas relacionadas con este índice se



presentaron entre los años de 1990 al 2000; del año 2000 a la fecha casi se podría hablar de una estancamiento en este tipo de políticas.

Finalmente, se presenta como se obtiene el IGR, que es el promedio de los cuatro indicadores compuestos evaluados anteriormente.

$$IGR = (IGR_{IR} + IGR_{RR} + IGR_{MD} + IGR_{PF}) / 4$$

Los indicadores que componen cada política pública se ponderaron de acuerdo con el criterio de los expertos de cada país. Los pesos asignados en el PAJ para dar a cada componente su significado en el contexto de cada indicador compuesto particular estuvieron a cargo de los especialistas que desarrollaron el Componente II de este proyecto y refleja sus mejores percepciones sobre estas políticas a nivel nacional. Los valores usados son los presentados en el cuadro A13.5.

Con todos estos valores, y calculando el IGR como la suma ponderada de cada uno de los subconceptos, los resultados incluyendo el año 2006 (con los valores propuestos por los consultores), son los presentados en el gráfico A13.5. Se puede ver que el IGR global subió ligeramente en el 2006 respecto al año 2000, ubicándose en un valor de 48,25, en el 2000 este valor era igual a 44,02. Claramente la tendencia en su comportamiento ha sido un aumento paulatino, sin embargo, su incremento es notorio a partir de 1995.

De acuerdo con la teoría que soporta el método de evaluación utilizado la efectividad —probable— de la gestión de riesgos, no alcanza para México el 50%. En los años previos la situación es aún más crítica., y el resultado actual puede ser en parte debido a la falta de una efectiva gestión del riesgo en el pasado, pues hasta el año de 1995 la gestión del riesgo no llegaba en México al 30%, lo anterior indica que en el último decenio México casi ha doblado su calificación, sin embargo, debido al receso en los años anteriores las mejoras en las políticas sólo se reflejan de esta manera. No debe olvidarse que este índice evalúa el comportamiento del país en muchos aspectos, desde los avances científicos relacionados con el riesgo, hasta las estrategias financieras y de administración del riesgo.

El gráfico A13.6 ilustra el valor desagregado del IGR del país obtenido como la suma de los cuatro componentes relacionados a la identificación del riesgo, reducción del riesgo, gestión de desastres y protección financiera.

Gráfico A13.5

## EVALUACIÓN DEL IGR DE 1985 AL 2006

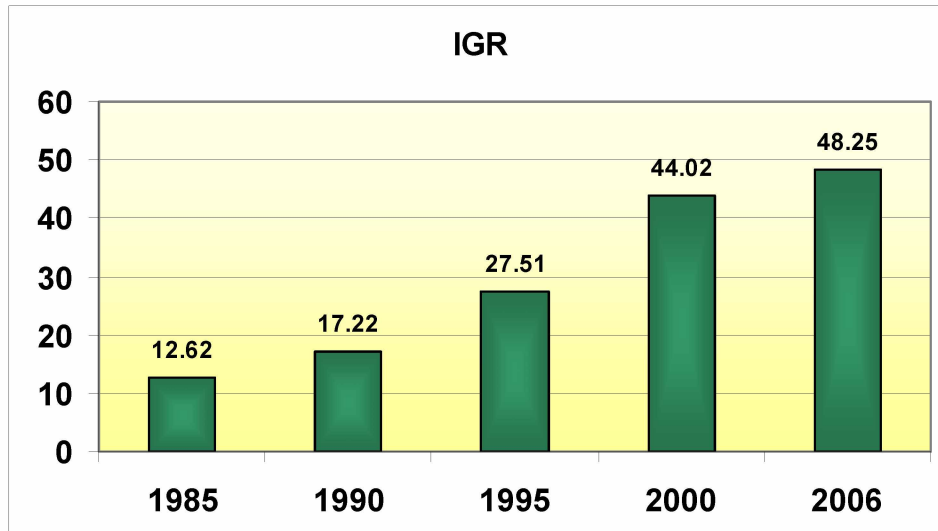
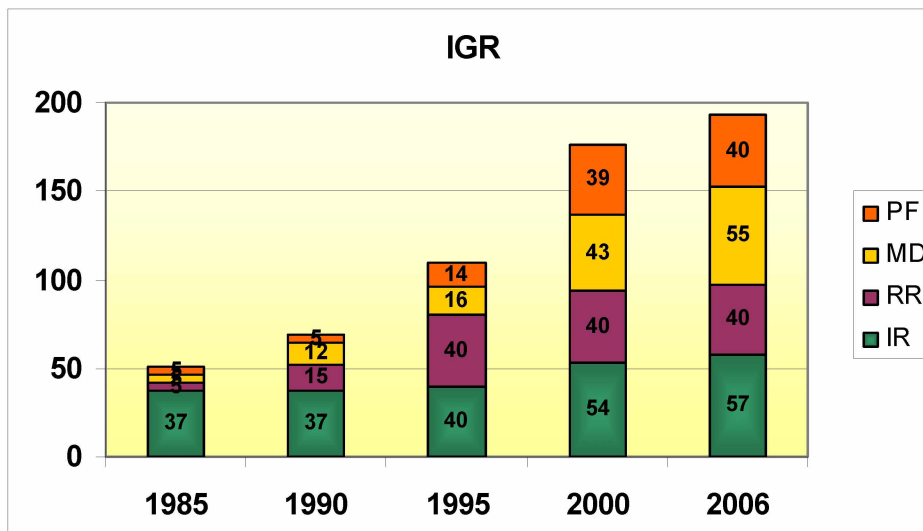


Gráfico A13.6

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE IGR DESAGREGADO POR COMPONENTES



Para el año 2006 se obtuvieron, en algunos casos calificaciones marginalmente mayores que las obtenidas en el 2000. En realidad, si bien se perciben algunos avances, el tener una escala de 5 calificaciones no permite tener la flexibilidad para hacer que en el índice se note avances pequeños. Es importante mencionar que cuando los consultores realizaron la calificación desconocían los pesos que se asignaban a cada subcategoría.

En el gráfico A13.6 se observa que en el año 2000 respecto al año 1995, las políticas de “Identificación del Riesgo” y “Gobernabilidad y Protección Financiera” mejoraron levemente mientras que la política de “Reducción del Riesgo” permaneció casi constante. En particular, la política de “Identificación del Riesgo” tuvo un incremento bajo (54-57) debido a que subcategorías con un peso elevado como son el “Monitoreo de las amenazas y su pronóstico”, y la “Evaluación y representación en mapas de las amenazas”, permanecieron con una calificación constante en el período de 2000 a 2006; similarmente, la política de “Gobernabilidad y Protección Financiera”, permaneció constante (39-40) debido a que la subcategoría de “Fondos de reserva para el fortalecimiento institucional” permaneció constante para este período y con un peso asignado de casi la mitad del total, afectó enormemente la calificación global.

En otros casos como en el indicador de “Reducción del Riesgo”, la calificación permaneció constante para el año 2006 (40-40), lo que quiere decir que en materia de ejecución de obras de prevención y mitigación el avance ha sido poco, especialmente las políticas relacionadas con reforzamiento e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados. Estas políticas incluyen aspectos como el refuerzo y adecuación esporádica de edificaciones y líneas vitales por remodelaciones o cambios de uso, la expedición de normas de intervención de la vulnerabilidad de edificios existentes; el refuerzo de algunos edificios esenciales como hospitales o considerados de carácter indispensable, la ejecución de programas masivos de evaluación de vulnerabilidad, rehabilitación y refuerzo de hospitales, escuelas y edificios de control de líneas vitales; obligatoriedad de reforzamientos, la masificación del refuerzo de los principales edificios públicos y privados, así como, programas permanentes de incentivos para rehabilitación de vivienda de estratos socio-económicos de bajos ingresos.

La política de “Manejo del Riesgo” obtuvo un incremento significativo en este período (43-55) debido a que uno de los aspectos de mayor peso, relacionado con la organización y la coordinación de las operaciones de emergencia, fue calificado como notable y por lo tanto acentuó enormemente el incremento.

Cuadro A13.5

PESOS RELATIVOS DE CADA SUBCONCEPTO EMPLEADO  
EN EL CÁLCULO DEL IGR.

Ind	ARG	CHL	COL	CRI	ECU	SLV	GTM	JAM	MEX	PER	DOM	TTO
IR.1	7.65	9.33	11.54	9	3.21	16.67	43.55	5.78	6.37	31.22	4.87	n/d
IR.2	7.34	17.9	11.54	20	10.05	16.67	23.36	23.29	41.24	14.16	13.8	n/d
IR.3	13.4	2.92	17.66	20	6.77	16.67	14.78	20.35	24.08	23.97	4.87	n/d
IR.4	46	26.3	31.52	18	24.17	16.67	9.40	12.63	3.13	17.05	25.7	n/d
IR.5	3.45	5.15	13.86	15	40.83	16.67	5.88	25.26	17.74	8.31	14.6	n/d
IR.6	22.1	38.5	13.86	18	14.96	16.67	3.03	12.69	7.44	5.29	36.2	n/d
RR.1	44.1	43.2	14.37	26	40.95	24.3	46.38	30.01	5.97	24.81	30.3	n/d
RR.2	19.5	4.01	8.59	22	23.32	21.92	27.05	16.85	9.82	13.49	19	n/d
RR.3	4.45	5.97	7.24	9.2	7.46	17.8	11.23	8.66	14.89	3.41	4.95	n/d
RR.4	5.95	15.6	31.27	14	13.28	8.8	7.30	13.46	4.51	18.18	15.2	n/d
RR.5	15.6	15.6	19.86	16	9.47	15.99	4.80	17.88	24.23	31.33	25.6	n/d
RR.6	10.4	15.6	18.68	12	5.52	11.19	3.24	13.14	40.58	8.79	4.95	n/d
MD.1	42.2	24.6	12.50	14	13.80	5.85	5.46	31.51	30.51	30.60	19.5	n/d
MD.2	31.5	45.9	12.50	14	13.80	37.24	41.09	22.12	15.32	19.84	25.3	n/d
MD.3	8.67	5.33	25.00	14	5.25	15.84	10.67	11.94	15.32	6.61	9.09	n/d
MD.4	6.21	3.58	25.00	38	5.25	24.57	3.22	13.64	30.51	11.39	9.09	n/d
MD.5	4.56	12.4	12.50	14	40.39	10.09	24.47	14.78	2.27	28.33	17.5	n/d
MD.6	6.79	8.17	12.50	7.3	21.51	6.41	15.09	6.01	6.07	3.23	19.5	n/d
PF.1	45.3	45.9	10.52	20	51.70	24.24	18.08	9.71	19.12	10.03	33.9	n/d
PF.2	25.6	5.11	13.23	20	4.62	4.292	2.83	9.71	40.83	2.93	4.99	n/d
PF.3	14	10.2	14.96	18	20.15	5.909	41.55	22.57	2.58	18.20	16.1	n/d
PF.4	5.46	13.5	7.35	10	4.623	36.52	24.98	16.8	3.35	7.97	9.33	n/d
PF.5	6.37	3.01	26.97	20	4.78	13.72	7.77	9.13	10.6	30.4	4.99	n/d
PF.6	3.17	22.3	26.97	12	14.13	15.31	4.78	32.1	23.6	30.4	30.7	n/d

Fuente: Sistema de Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos.

Cuadro A13.6

## Indicadores de Identificación del Riesgo

Indicador y Niveles de desempeño	
<b>IR1. Inventario sistemático de desastres y pérdidas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algunos datos básicos y superficiales de eventos históricos.</li> <li>2. Registro continuo de eventos actuales, catálogos incompletos de ocurrencia de algunos fenómenos e información limitada de efectos y pérdidas.</li> <li>3. Algunos catálogos completos a nivel nacional y en las regiones, sistematización generalizada de eventos actuales y de sus efectos económicos, sociales y ambientales.</li> <li>4. Inventario completo y múltiples catálogos de eventos; registro y sistematización detallada de efectos y pérdidas a nivel nacional.</li> <li>5. Inventario detallado de eventos y efectos para todo tipo de amenaza existente y bases de datos a nivel subnacional y local.</li> </ol>
<b>IR2. Monitoreo de amenazas y pronóstico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrumentación mínima o deficiente de algunos fenómenos importantes.</li> <li>2. Redes básicas de instrumentación con problemas de actualización tecnológica y de mantenimiento continuo.</li> <li>3. Algunas redes con tecnología avanzada a nivel nacional o de zonas puntuales; pronósticos mejorados y protocolos de información establecidos para las principales amenazas.</li> <li>4. Buena y progresiva cobertura de la instrumentación a nivel nacional, investigación avanzada de la mayoría de fenómenos y algunos sistemas de alerta automáticos funcionando.</li> <li>5. Amplia cobertura de redes de estaciones y sensores para todo tipo de amenaza en todo el territorio, análisis permanente y oportuno de información y sistemas de alerta automáticos funcionando continuamente a nivel local, regional y nacional.</li> </ol>
<b>IR3. Evaluación mapeo de amenazas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación superficial y realización de mapas básicos de la influencia y susceptibilidad de algunos fenómenos.</li> <li>2. Algunos estudios descriptivos y cualitativos de susceptibilidad y amenaza de los principales fenómenos a escala nacional y en algunos sitios específicos.</li> <li>3. Algunos mapas de amenaza, basados en técnicas probabilísticas, para el nivel nacional y para algunas regiones; uso generalizado de SIG para el mapeo de las principales amenazas.</li> <li>4. Evaluaciones con base en metodologías avanzadas y de adecuada resolución para la mayoría de las amenazas; microzonificación de algunas ciudades con base en técnicas probabilísticas.</li> <li>5. Estudios detallados de la mayoría de los fenómenos potenciales en todo el territorio; microzonificación de la mayoría de ciudades y mapas de amenaza a nivel subnacional y municipal.</li> </ol>
<b>IR4. Evaluación de vulnerabilidad y riesgo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación y mapeo de los principales elementos expuestos en zonas propensas en las principales ciudades y cuencas hidrográficas.</li> <li>2. Estudios generales de vulnerabilidad física ante las amenazas más reconocidas, utilizando SIG en algunas ciudades y cuencas.</li> <li>3. Evaluación de escenarios de daños y pérdidas potenciales ante algunos fenómenos peligrosos en las principales ciudades; análisis de la vulnerabilidad física de algunos edificios esenciales.</li> <li>4. Estudios detallados de riesgo, utilizando técnicas probabilísticas, teniendo en cuenta el impacto económico y social de la mayoría de las amenazas en algunas ciudades; análisis de la vulnerabilidad de la mayoría de edificios esenciales y de algunas líneas vitales.</li> <li>5. Evaluación generalizada de riesgo, considerando factores físicos, sociales, culturales y ambientales; análisis de la vulnerabilidad también de edificios privados y de la mayoría de las líneas vitales.</li> </ol>
<b>IR5. Información pública y participación comunitaria</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Información esporádica sobre gestión de riesgos en condiciones de normalidad y más frecuentemente en caso de desastres.</li> <li>2. Divulgación en prensa y emisión de programas de radio y TV orientados hacia la preparación en caso de emergencia; producción de materiales ilustrativos sobre fenómenos peligrosos.</li> <li>3. Frecuente realización de programas de opinión en los medios sobre gestión de riesgos a nivel nacional y local; guías para la reducción de vulnerabilidad; trabajo con comunidades y con ONGs.</li> <li>4. Divulgación generalizada y progresiva toma de conciencia; conformación de algunas redes sociales de protección civil y de ONGs que promueven explícitamente la gestión local del riesgo.</li> <li>5. Amplia participación y apoyo del sector privado a las actividades de divulgación; consolidación de redes sociales y participación notable de profesionales y de ONGs en todos los niveles.</li> </ol>
<b>IR6. Capacitación y educación en gestión de riesgos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incipiente incorporación de temas sobre amenazas y desastres en la educación formal y en programas de capacitación comunitaria.</li> <li>2. Algunas adecuaciones curriculares puntuales en la educación básica y media; producción de materiales de instrucción para docentes y líderes comunitarios en algunos lugares del país.</li> <li>3. Progresiva incorporación de la gestión de riesgo en los programas curriculares; apreciable producción de materiales de instrucción y realización de frecuentes cursos de capacitación de la comunidad.</li> <li>4. Ampliación de la adecuación curricular a los programas de educación superior; ofrecimiento de cursos de especialización en varias universidades; amplia capacitación comunitaria a nivel local.</li> <li>5. Adecuación curricular generalizada en todo el territorio y en todas las etapas de la educación; amplia producción de materiales de instrucción; permanente capacitación de la comunidad.</li> </ol>

Fuente: Sistema de Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos.

Cuadro A13.7

## INDICADORES DE REDUCCIÓN DEL RIESGO

<b>Indicador y Niveles de desempeño</b>	
<b>RR1. Integración del riesgo en la definición de usos del suelo y la planificación urbana</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consideración de algunos elementos de identificación de riesgos y protección ambiental en la planificación física.</li> <li>2. Promulgación de legislación nacional y de algunas regulaciones locales que consideran algunas amenazas como determinantes del ordenamiento territorial y planificación del desarrollo.</li> <li>3. Progresiva formulación de reglamentos de uso del suelo en varias ciudades que tienen en cuenta amenazas y riesgos; prescripciones de diseño y construcción obligatorias con base en microzonificaciones.</li> <li>4. Amplia formulación y actualización de planes de ordenamiento territorial con enfoque preventivo en la mayoría de los municipios; mayor utilización de las microzonificaciones con fines de seguridad.</li> <li>5. Aprobación y control generalizado del cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial que incluyen el riesgo como determinante y de las disposiciones de seguridad urbana respectivas.</li> </ol>
<b>RR2. Intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inventario de cuencas y zonas de mayor deterioro ambiental o consideradas de mayor sensibilidad.</li> <li>2. Expedición de disposiciones legales de orden nacional y de algunas de nivel local que establecen la obligatoriedad de reforestación, protección ambiental y ordenamiento de cuencas.</li> <li>3. Formulación de algunos planes de ordenamiento e intervención de cuencas hidrográficas estratégicas y de zonas sensibles, teniendo en cuenta aspectos relacionados con la vulnerabilidad y el riesgo.</li> <li>4. Apreciable número de regiones/cuencas con planes de protección ambiental, estudios de impacto y ordenamiento de zonas agrícolas, que consideran el riesgo como determinante para la intervención.</li> <li>5. Intervención de un número considerable de cuencas deterioradas y de zonas sensibles y ecosistemas estratégicos; la mayoría de los municipios con planes de intervención y protección ambiental.</li> </ol>
<b>RR3. Implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algunas medidas estructurales de control y estabilidad en algunos lugares de mayor incidencia y peligro.</li> <li>2. Obras de canalización, saneamiento y tratamiento de aguas en la mayoría de las ciudades, construidas con criterios de seguridad.</li> <li>3. Establecimiento de medidas y reglamentaciones para el diseño y construcción de obras de protección y control de amenazas en armonía con las disposiciones de ordenamiento territorial.</li> <li>4. Amplia intervención de zonas de riesgo mitigable mediante obras de protección y control en las principales ciudades que lo requieren.</li> <li>5. Adecuado diseño y construcción de obras de amortiguamiento estabilidad, disipación y control en la mayoría de ciudades con fines de protección de asentamientos humanos e inversiones sociales.</li> </ol>
<b>RR4. Mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación e inventario de asentamientos humanos marginales y localizados en áreas propensas.</li> <li>2. Expedición de legislación sobre tratamiento prioritario de áreas urbanas deterioradas y en riesgo para programas de mejoramiento y desarrollo de vivienda de interés social.</li> <li>3. Programas de mejoramiento del entorno, de vivienda existente y de reubicación por riesgo en las principales ciudades.</li> <li>4. Progresiva intervención de asentamientos humanos en riesgo en la mayoría de las ciudades y adecuado tratamiento de las áreas desalojadas.</li> <li>5. Notable control de las áreas de riesgo en todas las ciudades y reubicación de la mayoría de las viviendas construidas en zonas de riesgo no mitigable.</li> </ol>
<b>RR5. Actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso voluntario normas y códigos de construcción de otros países sin mayores adecuaciones y ajustes.</li> <li>2. Adaptación de algunos requisitos y especificaciones de acuerdo con algunos criterios y particularidades nacionales y locales.</li> <li>3. Expedición y actualización de normas nacionales de obligatorio cumplimiento con base en normativas internacionales, modificadas y ajustadas de acuerdo con la evaluación de amenazas en el país.</li> <li>4. Actualización tecnológica de la mayoría de normas de seguridad y de códigos de construcción de edificaciones nuevas y existentes, con requisitos especiales para edificios y líneas vitales esenciales.</li> <li>5. Actualización permanente de códigos y requisitos de seguridad; implantación de reglamentos locales de construcción en la mayoría de las ciudades, con base en microzonificaciones; estricto control de su cumplimiento.</li> </ol>
<b>RR6. Refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Refuerzo y adecuación esporádica de edificaciones y líneas vitales por remodelaciones o cambios de uso o por modificaciones.</li> <li>2. Expedición de normas de intervención de la vulnerabilidad de edificios existentes; refuerzo de algunos edificios esenciales como hospitales o considerados de carácter indispensable.</li> <li>3. Algunos programas masivos de evaluación de vulnerabilidad, rehabilitación y refuerzo de hospitales, escuelas y edificios de control de líneas vitales; obligatoriedad de reforzamientos.</li> <li>4. Progresivo número de edificios públicos reforzados, líneas vitales intervenidas; algunos edificios del sector privado reforzados por iniciativa propia o por estímulos fiscales ofrecidos por el gobierno.</li> <li>5. Masificación del refuerzo de los principales edificios públicos y privados; programas permanentes de incentivos para rehabilitación de vivienda de estratos socio-económicos de bajos ingresos.</li> </ol>

Fuente: Sistema de Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos.

## Cuadro A13.8

## INDICADORES DE MANEJO DE DESASTRES

<b>Indicador y Niveles de desempeño</b>
<b><u>MD1. Organización y coordinación de operaciones de emergencia</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diferentes organismos atienden emergencias, sin mayores recursos y varios de ellos con sólo personal voluntario.</li> <li>2. Legislación específica define una estructura interinstitucional, roles de las entidades operativas y establece la coordinación de comisiones de emergencia en todo el territorio.</li> <li>3. Apreciable coordinación, en algunas ciudades, entre las entidades operativas en la preparación conjunta, comunicaciones, búsqueda y rescate, red de urgencias y manejo de alojamientos temporales.</li> <li>4. Coordinación permanente para responder en caso de emergencia entre las entidades operativas, de servicios públicos, las autoridades locales y organismos de la sociedad civil en la mayoría de ciudades.</li> <li>5. Avanzada integración interinstitucional entre entidades públicas, privadas y comunitarias, con adecuados protocolos de coordinación horizontal y vertical en todos los niveles territoriales.</li> </ol>
<b><u>MD2. Planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planes básicos de emergencia y contingencia con listas de chequeo e información del personal disponible.</li> <li>2. Disposiciones legales que establecen la obligatoriedad de planes de emergencia; algunas ciudades con planes operativos; articulación con entidades que producen información técnica a nivel nacional.</li> <li>3. Protocolos y procedimientos operativos bien definidos a nivel nacional y subnacional, y en las principales ciudades; varios sistemas de pronóstico y alerta operando en forma continua.</li> <li>4. Planes de emergencia y contingencia completos y asociados a sistemas de información y alerta en la mayoría de ciudades.</li> <li>5. Preparación para la respuesta operativa con base en escenarios probables en todo el territorio; uso de tecnología de la información para la activación de procedimientos automáticos de respuesta.</li> </ol>
<b><u>MD3. Dotación de equipos, herramientas e infraestructura</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dotación básica e inventario de los recursos de sólo las entidades operativas y comisiones de emergencia.</li> <li>2. Centros de reservas y de equipos especializados de emergencia a nivel nacional y en algunas ciudades; inventarios de recursos de otras entidades públicas y privadas.</li> <li>3. Centros de Operaciones de Emergencia bien dotados con equipos de comunicaciones y adecuados sistemas de registro; equipamiento especializado y centros de reservas en varias ciudades.</li> <li>4. COEs bien dotados y sistematizados en la mayoría de ciudades; progresiva dotación complementaria de las entidades operativas.</li> <li>5. Redes de apoyo interinstitucional, de centros de reservas y entre COEs funcionando permanentemente; amplias facilidades de comunicaciones, transporte y abastecimiento en caso de emergencia.</li> </ol>
<b><u>MD4. Simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algunos simulacros institucionales internos y en conjunto con otras entidades operativas en algunas ciudades.</li> <li>2. Ejercicios esporádicos de simulación de situaciones emergencia y respuesta interinstitucional con todas las entidades operativas.</li> <li>3. Simulaciones de escritorio y simulacros con la participación adicional de las entidades de servicios públicos y de la administración local en varias ciudades.</li> <li>4. Coordinación de simulaciones y simulacros con la participación de personas de la comunidad, el sector privado y los medios de comunicación a nivel nacional y en algunas ciudades.</li> <li>5. Prueba de planes de emergencia y contingencia y actualización de procedimientos operativos con base en ejercicios de simulación y simulacros frecuentes en la mayoría de ciudades.</li> </ol>
<b><u>MD5. Preparación y capacitación de la comunidad</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reuniones informativas con comunidades para ilustrar qué se debe hacer en emergencia, usualmente cuando ocurren desastres.</li> <li>2. Cursos esporádicos de capacitación con organizaciones de la sociedad, con el fin de tratar temas relacionados con desastres.</li> <li>3. Programación regular actividades de capacitación comunitaria sobre comportamiento en caso de emergencia, en coordinación con entidades y ONGs relacionadas con el desarrollo comunitario.</li> <li>4. Realización de cursos frecuentes con comunidades en la mayoría de ciudades y municipios sobre preparativos, prevención y reducción de riesgos.</li> <li>5. Cursos permanentes de prevención y atención de desastres en todos los municipios dentro de la programación de capacitación en desarrollo comunitario en coordinación con otras entidades y ONGs.</li> </ol>
<b><u>MD6. Planificación para la rehabilitación y reconstrucción</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño e implementación de planes de rehabilitación y reconstrucción sólo a posteriori de desastres importantes.</li> <li>2. Plazamiento de algunas medidas de recuperación provisional por parte de entidades de servicios públicos y encargadas de la evaluación de daños en algunas ciudades.</li> <li>3. Procedimientos de diagnóstico, restablecimiento y reparación de infraestructura y programas de proyectos productivos para la recuperación de comunidades, a nivel nacional y en varias ciudades.</li> <li>4. Realización ex ante de planes y programas para la recuperación del tejido social, fuentes de trabajo y de medios productivos de las comunidades en la mayoría de ciudades.</li> <li>5. Desarrollo generalizado de planes detallados de reconstrucción de daños físicos y recuperación social con base en escenarios de riesgo; legislación específica y medidas anticipadas para futura activación.</li> </ol>

Fuente: Sistema de Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos.

Cuadro A13.9

## INDICADORES DE GOBERNABILIDAD Y PROTECCIÓN FINANCIERA

Indicador y Niveles de desempeño
<b>PF1. Organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organización básica de entidades a nivel nacional en comisiones y con un enfoque principalmente de respuesta a emergencias.</li> <li>2. Legislación que establece una organización descentralizada para gestión integral de riesgos, interinstitucional y multisectorial, y la formulación de un plan general de gestión de riesgos.</li> <li>3. Sistemas interinstitucionales de gestión de riesgo activos a nivel local en varias ciudades; trabajo interministerial a nivel nacional para diseño de políticas públicas sobre reducción de vulnerabilidad.</li> <li>4. Ejecución continua de proyectos de gestión de riesgos asociados con programas de adaptación al cambio climático, protección ambiental, energía, saneamiento y reducción de la pobreza.</li> <li>5. Personal experto con amplia experiencia incorporando la gestión de riesgos en la planificación del desarrollo humano sostenible en la mayoría de ciudades; sistemas de información de alta tecnología.</li> </ol>
<b>PF2. Fondos de reservas para el fortalecimiento institucional</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existencia de un fondo nacional de desastres o calamidades y de algunos fondos locales en algunas ciudades.</li> <li>2. Reglamentación de fondos de reservas existentes o creación de nuevos fondos para cofinanciar proyectos de gestión de riesgos a nivel local.</li> <li>3. Apoyo económico nacional y gestión de recursos internacionales para el desarrollo institucional y fortalecimiento de la gestión de riesgos en todo el territorio.</li> <li>4. Progresiva creación de fondos de reservas en los municipios para la cofinanciación de proyectos, fortalecimiento institucional y recuperación en caso de desastres.</li> <li>5. Ingeniería financiera para el diseño de instrumentos de retención y transferencia de riesgos a nivel nacional; fondos de reservas funcionando en la mayoría de ciudades.</li> </ol>
<b>PF3. Localización y movilización de recursos de presupuesto</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asignación limitada de partidas del presupuesto nacional a instituciones competentes, para atención de emergencias.</li> <li>2. Disposiciones legales estableciendo la destinación de presupuesto a entidades del orden nacional, con fines de gestión de riesgos.</li> <li>3. Destinación por ley de transferencias específicas para la gestión de riesgos a nivel municipal y realización frecuente de convenios interadministrativos para la ejecución de proyectos de prevención.</li> <li>4. Progresiva asignación de partidas del gasto discrecional tanto nacional como municipal para la reducción de la vulnerabilidad; creación de incentivos y tasas de protección y seguridad ambiental.</li> <li>5. Orientación y respaldo nacional de empréstitos gestionados por los municipios y entidades subnacionales y locales ante organismos multilaterales de crédito.</li> </ol>
<b>PF4. Implementación de redes y fondos de seguridad social</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subvenciones esporádicas a comunidades afectadas por desastres o en situaciones críticas de riesgo.</li> <li>2. Constitución de fondos de inversión social permanentes para el apoyo de comunidades vulnerables con focalización en los estratos socio-económicos más pobres.</li> <li>3. Redes sociales para autoprotección de los medios de sustento de comunidades en riesgo y realización de proyectos productivos de rehabilitación y recuperación postdesastre.</li> <li>4. Programas regulares de microcrédito y actividades de género orientadas a la reducción de la vulnerabilidad humana.</li> <li>5. Desarrollo generalizado de programas de protección social y reducción de la pobreza integrados con actividades de mitigación y prevención en todo el territorio.</li> </ol>
<b>PF5. Cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas de activos públicos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muy pocos inmuebles públicos de la nación están asegurados y excepcionalmente algunos a nivel local.</li> <li>2. Disposiciones de aseguramiento de bienes públicos de obligatorio cumplimiento; deficiente aseguramiento de la infraestructura.</li> <li>3. Progresivo aseguramiento de bienes públicos e infraestructura del nivel nacional y de algunas ciudades.</li> <li>4. Diseño de programas de aseguramiento colectivo de edificios, infraestructura pública o en concesión en la mayoría de ciudades.</li> <li>5. Análisis e implantación generalizada de estrategias de retención y transferencia de pérdidas sobre los activos públicos, considerando consorcios de reaseguro, titulación de riesgo, bonos cat. etc.</li> </ol>
<b>PF6. Cobertura de seguros y reaseguros de vivienda y del sector privado</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bajo porcentaje de bienes privados asegurados; industria de seguros incipiente, poco solvente y sin mayor regulación.</li> <li>2. Regulación débil de la industria de seguros, vigilancia de su solvencia y legislación para aseguramiento del sector hipotecario y de vivienda.</li> <li>3. Desarrollo de algunos estudios cuidadosos de aseguramiento, con base en estimaciones probabilísticas avanzadas de riesgo, utilizando microzonificaciones; auditoría e inspección idónea de propiedades.</li> <li>4. Diseño de programas de aseguramiento colectivo de vivienda y de pequeños negocios entre la mayoría de gobiernos locales y las compañías de seguros, con cobertura automática de los más pobres.</li> <li>5. Fuerte impulso de programas conjuntos entre el gobierno a las compañías de seguros para generar incentivos económicos, con el fin de promover la reducción del riesgo y el aseguramiento masivo.</li> </ol>

Fuente: Sistema de Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos.