

# **CRÓNICA DE SEIS SIGLOS DE SISMOS EN MÉXICO:**

lecciones aprendidas  
y perspectivas



**AMIS**  
ASOCIACIÓN MEXICANA DE  
INSTITUCIONES DE SEGUROS

© Investigación y redacción: Luz María Silva Ortiz  
© Fotografía de portada: Luis Sandoval Mandujano  
© Edición: Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A.C.

Esta obra y sus características son propiedad de:  
Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros A.C.

Francisco I. Madero, No. 21, Col. Tlacopac San Ángel,  
Alcaldía Álvaro Obregón, C.P. 01040, Ciudad de México .

Teléfono: 54800646

Correo electrónico: [arealegal@amis.com.mx](mailto:arealegal@amis.com.mx)

Página de Internet: [www.amis.com.mx](http://www.amis.com.mx)

2019, Primera edición.

ISBN: En Trámite.

Copyright © 2019

Todos los derechos reservados. No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación magnética, por registro o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin la autorización escrita del autor y del editor, en términos de la Ley Federal del Derecho de Autor, y en su caso de los Tratados Internacionales aplicables, la persona que infrinja esta disposición se hará acreedora a las sanciones correspondientes.

# Crónica de seis siglos de sismos en México: lecciones aprendidas y perspectivas

---

Manuel Escobedo Conover  
*Presidente*

Recaredo Arias J.  
*Director General*

María de los Angeles Yáñez Acosta  
*Directora Ejecutiva*

Luz María Silva  
*Autora*

*ASESORÍA TÉCNICA:*  
Carlos O. Jiménez  
*Titular de Daños y Automóviles*

Marco A. de la Rosa R.  
*Gerente de Daños*

Eduardo Reinoso  
Horst Agata

*Miembros del Comité de Daños y de su Grupo Técnico*

# INDICE

Prólogo	6
<b>I. TIERRA DE SISMOS</b>	<b>9-22</b>
El doloroso parto de la Sismología	12
Los países más sísmicos del mundo	18
Geografía sísmica de México	20
<b>II. TERREMOTOS DE CUATRO SIGLOS</b>	<b>23-40</b>
El arte de edificar sobre un lago	24
Cuando la Tierra tropieza con el Sol	26
Temblores coloniales	27
El siglo XVI, el de los inicios	28
El siglo XVII, el de la expansión	29
El siglo XVIII, el de la Razón	31
Los sismos del tormentoso siglo XIX	33
Los 95 terremotos de cuatro siglos	38
<b>III. LOS TERREMOTOS DOCUMENTADOS DE DOS SIGLOS</b>	<b>41-70</b>
De dónde salen los sismos	43
Curiosidades de los sismos, 1900-2018	46
Los períodos históricos y sus sismos	49
En tiempos de don Porfirio	49
Al sonoro rugir del temblor	51
De los veinte a los cuarenta	53
De los cuarenta a los setenta	57
De los setenta a los ochenta	59
El fin de siglo, de milenio y sus terremotos	61
Total de terremotos del siglo XX	64
Nuevo siglo, nuevos sismos	65
Los terremotos de México en el siglo XXI	68
Los terremotos de seis siglos	69
<b>IV. LOS TERREMOTOS DE SEPTIEMBRE DE 1985</b>	<b>71-96</b>
19 y 20 de septiembre de 1985	74
Los sismos en la Ciudad de México	76
Ejemplo de solidaridad	85
Los sismos a nivel local	86
Después de los sismos	88
En el Soconusco	91
Dos casos de resiliencia	91
El arte de evacuar un hotel	92

V. LOS TERREMOTOS DE SEPTIEMBRE DE 2017	97-122
2017 año más sísmico que 1985	103
Chiapas-Oaxaca, jueves 7 de septiembre 23:49:18	104
Septiembre 19: el simulacro que sí se sintió	110
Costo económico de los sismos	114
La ruta de los conventos	116
El sismo en los Estados de México y Puebla	117
El terremoto en la Ciudad de México	118
Rumbo a la reconstrucción	119
Saber de sismos	120
VI. EXPERIENCIAS Y APRENDIZAJES	123-148
Protección civil: como actuar antes, durante y después del sismo	125
¿Cómo actuar después de un #Sismo?	126
Nota explicativa del sismo del 19 de septiembre	126
El hundimiento de la Ciudad, el agua y los sismos	131
Gobierno: retos y orientación a la población	135
El Gobierno y los seguros	137
Fonden, fondos locales y Bono Catastrófico	140
Experiencia en México: seguros y aseguradoras	142
Los asegurados	145
Los retos de un mañana que ya llegó	146
Anexos	149-237
I.    Cronología	149
II.   Glosario	163
III.  Fuentes consultadas y Entrevistas	213

## PROLOGO

Un pueblo que no conoce su historia está condenado a repetirla: es la frase que en diversas discusiones se atribuye a demasiados personajes históricos. A pesar de que se desconoce con precisión su origen, el nivel de veracidad que abarca sí es conocido.

En el contexto social, la población mexicana ha enfrentado momentos desfavorables que le han mostrado que hay aprendizajes que son más lentos que otros, desde problemas de urbanismo, cambios ecológicos, políticos e inclusive adversidades económicas: recuperarse de desastres naturales, lamentablemente, no es una excepción.

Este libro es maravillosamente escrito desde una narrativa histórica; a lo largo de sus páginas, Luz María Silva, nos invita a ser testigos de los momentos que, inclusive antes de la técnica sísmica, se registraron en la vida cotidiana de un territorio que, sin saberlo, iniciaba la crónica de sus primeros seis siglos de sismos, los cuales al paso del tiempo fueron siendo adoptados como parte de la historia de un país.

Esta obra constituye una herramienta narrativa para toda persona interesada en conocer, a través de la actividad sísmica, la historia de un pueblo; particularmente de aquel que se estableció, desarrolló, expandió, independizó y evolucionó sobre una tierra que por sus condiciones geográficas forma parte de la zona con mayor actividad sísmica de la edad moderna.

Generalmente la historia de un país suele ser descrita en términos de grandes momentos que, derivado de su acontecimiento, lograron cambiar positivamente el rumbo y el futuro de una sociedad. Cuando se trata de la historia de la vida sísmica de un país es probable que, por lo menos en los dos siglos más recientes, no podamos decir lo mismo en cuanto a la huella que han dejado en México sus terremotos más importantes.

Por ello, resulta imprescindible conocer la historia de los sismos del México Actual, pensando en no estar condenado a repetir sus consecuencias en una población que, por desconocimiento, podría no hacer lo pertinente para diseñar el futuro de los siguientes seis siglos de sismos.

Este libro no tiene la necesidad de describir puntualmente las lecciones aprendidas, ya que a lo largo de su lectura la autora permitió que éstas se fueran construyendo de manera implícita; asimismo, el lector podrá encontrar entre las líneas las perspectivas de una población que, de no hacer algo diferente para entenderse con su realidad de exposición a la actividad sísmica, no podrá cambiar la narrativa de cómo ha tenido que afrontar la imperante necesidad de salir adelante, tras una catástrofe natural.

Los sismos en México han dejado una identidad de orgullo mundial, principalmente por la hermandad que su población ha detonado ante la catástrofe, no obstante, también han dejado focos de atención que aún siguen sin ser atendidos.

Cada sismo, por naturaleza, es diferente; nunca dos sismos serán exactamente iguales, desde su origen, duración, localización, profundidad, hasta los impactos socioeconómicos que tienen. De las propiedades de un sismo no se sabe nada de manera anticipada, excepto una cosa: son fenómenos que se van a repetir.

Por ello, la sociedad mexicana y su ecosistema político no pueden permitir que, al paso de tiempo, no se logre convivir con la actividad sísmica, desde el acto de esperarlos hasta el proceso de despedirlos; es decir, de afrontar la impostergable y eminente necesidad de superarlos y recuperarse de ellos bajo las mejores condiciones: con resiliencia.

A diferencia de algunos contextos culturales, deportivos o inclusive gastronómicos, que son verdaderos símbolos de identidad, la gestión de eventos naturales y catastróficos no forma parte del ADN de la sociedad mexicana, aun cuando los terremotos también forman parte de la historia antigua y moderna.

Finalmente, este libro no pretende ofrecer un apoyo técnico, sino un insumo más que permita impulsar que el tratamiento de la administración de riesgos trascienda de lo profesional a lo personal y a lo cotidiano, que transite de la frontera de lo académico al círculo de lo familiar. No es un llamado a los Gobiernos a analizar, identificar, evaluar, evitar, disminuir, transferir y financiar riesgos, es un susurro al oído de los lectores de la crónica de seis siglos de sismos en México, que les permite conocer la historia y actuar para cambiar el futuro de cada familia, desde el ámbito que a cada quien le corresponda.

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A.C.  
Abril, 2019





# TIERRA DE SISMOS

---

El doloroso parto de la Sismología	12
Los países más sísmicos del mundo	19
Geografía sísmica de México	21



La Tierra es el tercer planeta del sistema solar. Recibe su nombre de Terra, la diosa romana de la fecundidad, llamada Geo por los griegos. Se formó hace alrededor de 4,550 millones de años. Se calcula que unos mil millones de años después surgió la vida. Hasta la fecha, es el único cuerpo astronómico conocido que alberga millones de especies, incluyendo a los seres humanos, y permite que su vida se desarrolle como lo hace.

El agua cubre el 71% de la superficie de la Tierra, tanto en forma de ríos, lagos y otras fuentes de agua dulce, como por los océanos de agua salada. El 29% restante es tierra de continentes e islas.

La corteza terrestre está dividida en 16 grandes placas tectónicas y 42 menores o microplacas. que se deslizan sobre el magma. Sus movimientos, choques y subducciones son responsables en buena medida del paisaje natural de la Tierra, de la generación de minerales, del agua líquida y, en pocas palabras, de la vida misma en el planeta.<sup>1</sup> En los bordes de las placas se concentra la mayoría de la actividad sísmica, volcánica y tectónica.



El 22 de diciembre de 1968 la tripulación del Apolo 8 tomó la primera fotografía de la Tierra desde el espacio, a unos 30 mil km. En la parte superior izquierda se encuentran Norteamérica, México y Centroamérica. Abajo está América del Sur, visible en la parte central inferior. A la derecha se ve el oeste de África cruzando la línea del terminador, es decir la que separa el día y la noche.

*Fuente de las imagen: <https://goo.gl/25YQEd>*

<sup>1</sup> Cfr. Woo, Marcus. (24/02/2017). "Por qué las placas tectónicas y sus movimientos son indispensables para la vida." En *BBC Earth*. <https://goo.gl/fsYmYL>



Las 58 placas tectónicas hacen de la Tierra un planeta vivo, aunque a veces causen catástrofes a sus habitantes.

Fuente de la imagen: <http://bit.ly/2TVVGta2>

Existen muchas teorías sobre la formación del planeta. Al margen de ellas y de la importancia que el movimiento de las placas tectónicas tienen para la vida, para la humanidad ese movimiento se traduce en terremotos en la superficie de la Tierra.

Por sus características geológicas, México está catalogado como un país con zonas altamente sísmicas, con miles de temblores al año. La mayoría no son perceptibles, pero algunos son devastadores. Por otra parte, el crecimiento demográfico y su proceso de urbanización agrava el riesgo de vivir un terremoto: en 1960 por primera vez en la historia el 50% de la población es urbana. En el año 2000 es el 75% y ahora alrededor del 78%. de los habitantes se asienta en áreas urbanas<sup>2</sup> y es de suponerse que seguirá la tendencia.

En materia de financiamiento de pérdidas y reconstrucción, México usa la ayuda gubernamental mediante la aplicación de recursos fiscales y la mutualización a través del seguro privado. Las familias que no reciben ayuda gubernamental, ni tienen sus propiedades aseguradas, asumen el 100% de la pérdida, lo que se traduce en empobrecimiento.

La penetración del seguro de daños, específicamente el de casa habitación y/o vivienda es muy reducida: se estima que solo lo tienen el 22.5% de las viviendas, sobre todo porque es requisito indispensable para disponer de una hipoteca, lo que significa que ese seguro está ligado al

crédito. Solo el 6.5% de las casas aseguradas lo está por decisión del propietario. Los seguros de daños de casa habitación y/o vivienda puede ser o no, que incluyen la cobertura de terremotos y/o erupción volcánica.

El daño social asociado con la exposición a riesgos naturales causantes de desastres puede ser enorme. Las repercusiones de una catástrofe no son iguales en la economía que en la sociedad, porque involucra la salud y el bienestar de personas y familias. Un desastre puede tener impactar directamente en las variables macroeconómicas, como sucedió con los terremotos de 1985 en la Ciudad de México y el de 2010 en Mexicali, pero su capacidad de recuperación es mucho mayor y rápida que a nivel micro: las familias, en especial las pobres, son afectadas severamente y se pueden ver atrapadas en la pobreza tras haber sido golpeadas incluso por “pequeños” riesgos que no llaman la atención de los medios de comunicación.

Los retos y enseñanzas que los sismos más intensos han dejado a la población merecen ser estudiados con detenimiento, particularmente por los daños que ocasionan a las poblaciones y sus ecosistemas, mismos que, en su mayoría, pueden prevenirse, mitigarse y prever su aseguramiento, en aras de tener una población más resiliente.

Este libro es la contribución de los socios de la AMIS (Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros) a tan importante materia.

## EL DOLOROSO PARTO DE LA SISMOLOGÍA

Es 1 de noviembre de 1755. En Lisboa, en Cádiz y en general en todas las iglesias católicas de Europa y el Norte de África, la gente está en misa mayor conmemorando el día de Todos los Santos, orando por los niños fallecidos antes de alcanzar los siete años, cuya tierna edad es garantía de que su alma voló al cielo.

Entre las 9:30 y las 9:40 unas inesperadas vibraciones acompañadas de un ruido aterrador silencian la voz de los sacerdotes en varias partes de Portugal, España y Marruecos. Es el inicio de un terrible sismo que pasa a la historia con el nombre de “Terremoto de Lisboa”.

El daño de la capital portuguesa es terrible. En términos contemporáneos, se estima que tiene una magnitud de 9 grados  $M_w^3$ . Su epicentro está en algún lugar del océano Atlántico, a menos de 300

<sup>3</sup> Hay que recordar que la escala de Richter y de magnitud de momento ( $M_w$ ) en medidas pequeñas es la misma. La  $M_w$  lo que hace es abrirse a las grandes magnitudes, cuyos valores también desglosa, mientras que la de Richter no es sensible (Cf. Glosario).

km de Lisboa. Lo inusual de las consecuencias contribuye también a que sea ese sismo uno de los más importantes de la historia occidental:<sup>4</sup> la reacción de resiliencia y reconstrucción del gobierno portugués, el surgimiento de la Sismología como ciencia y el enfrentamiento entre planteamientos laicos y religiosos sobre las causas del fenómeno, son ejemplos.

Técnicamente hablando el Terremoto de Lisboa es un “desastre perfecto” porque está compuesto de tres siniestros: un terremoto, un tsunami y un incendio. Víctimas de cualquiera de ellos, se calcula que mueren en total 90 mil de las 250 mil personas que habitan en la ciudad. Además, en España, entre Cádiz y Huelva, fallecen 2,200 y en el norte de África 10 mil.<sup>5</sup> Las pérdidas económicas son enormes. Amén de los lugares directamente afectados, el sismo se siente en toda la península Ibérica, en el sur de Francia, el norte de Italia, levemente en otras zonas de Europa, como Groenlandia, Escandinavia y las Islas Británicas, y en algunas de las islas del Atlántico como Cabo Verde, Azores, Madeira y Canarias. Al parecer, provoca un maremoto de 4 m en el Caribe, pero nada más. En ese año no se registra ningún sismo de grandes proporciones en Nueva España, cuyo Gran Virreinato abarca las Antillas.

El terremoto en las costas de Portugal, del sur de España y de Marruecos, es inusualmente largo, algunos autores calculan 3 minutos, otros 6 y unos más hasta 10. Los 535 lugares en que hay registros de la época, coinciden en que se presenta en tres etapas separadas por dos intervalos: en la primera, vibraciones muy ligeras y rápidas causan alarma, por estar acompañadas de un profundo ruido subterráneo. Tras un breve paréntesis, otro movimiento vibratorio, rápido y violento tira las casas. Luego hay otra pausa. Finalmente, los inmuebles son sacudidos hacia arriba, lo que convierte en ruinas habitaciones, iglesias y edificios públicos que aun están en pie.

En Lisboa, la gente huye de los derrumbes y de los incendios que generan la caída de las velas que están en iglesias y hogares como parte de las ceremonias de Todos los Santos. Los muelles de la ciudad se ven como el lugar más seguro. Ahí se reúnen cada vez más personas que ven asombradas cómo se retira el mar, mostrando en su fondo restos de barcos hundidos. Hacia las 10:10, unos 40 minutos después del primer sismo, una aterradora pared de agua de 12 m de altura aparece en el horizonte. Se lleva a su paso cuanto encuentra. En realidad, se trata de tres tsunamis seguidos, el más pequeño de los cuales es de 6 m.

El horror no acaba ahí: el aire del mar aviva los incendios, los unifica. El fuego dura cinco días. A su paso arrasa las edificaciones y sus contenidos, es decir, el patrimonio de la Corona, las familias y los negocios; los documentos originales de la historia de Portugal, el teatro de la ópera, inaugurado seis meses antes, el Palacio Real, situado en la ribera del río de Tajo, el Teatro Real do Paço da Ribeira, la Biblioteca Real con sus 70 mil volúmenes, así como

4

5

Entrevista a Horst Agata.  
Datos de fallecidos de *Wikipedia* en español.

centenares de obras de arte, entre las que destacan pinturas de Correggio, Rubens y Tiziano. Jamás se sabrá el monto de las cuantiosas pérdidas sufridas.

En comercio internacional hay pérdidas registradas por 40 mil contos. El conto equivale a un millón de reales. El 80% de esos quebrantos es de los comerciantes ingleses. El 62% de los 861 navíos que entran cada año a Lisboa son suyos. No tienen manera de fincar reclamaciones: son acreedores de elevadas deudas, pero toda la documentación de los endeudados comerciantes de la localidad se pierde en los desastres.

Además de los buques ingleses, en el puerto están los barcos que proceden de Brasil. Llegan de agosto a octubre. Transportan oro, diamantes y mercancías como azúcar, café, cacao, tabaco, algodón, maderas y pieles con valor de 7,120 contos.<sup>6</sup>



Grabado de la época mostrando el Terremoto de Lisboa y su maremoto.

Fuente de la imagen: <https://goo.gl/tiVuqu>

Los efectos hidrológicos del terremoto se ven en ríos, lagunas y mares. Como el epicentro se localiza en el Atlántico, se traducen en tsunamis en diferentes partes de la de península ibérica. Algunos ejemplos son:

<sup>6</sup>

Olalla Mateu, M. del C. (2018). *El Terremoto de Lisboa...* p. 49-50

Efectos del maremoto en España<sup>7</sup>

Localidad	Provincia	Observaciones
Algeciras	Cádiz	45 min después del sismo. El reflujo dura hasta la noche
Cádiz	Cádiz	48 min después. Inunda parte de la ciudad. Dura hasta media noche
Lepe	Huelva	30 min. después. Deja varadas embarcaciones. Hay tres avenidas
Marbella	Málaga	1 h. después. Sube el mar 20 pasos y baja otros 20
Santander	Cantabria	Tres veces el agua de la ría se retira y sube de pronto

El rey José I y su familia se salvan porque están fuera de Lisboa. Su primer ministro, Sebastião José de Carvalho e Mello, futuro marqués de Pombal, también corre con suerte. De inmediato enfrenta la situación. Cuando alguien le pregunta qué hacer, la respuesta es contundente: *Cuidar de los vivos, enterrar a los muertos.*



José I de Portugal y su primer ministro, el Marqués de Pombal encabezaron un gobierno muy eficaz para responder a las necesidades creadas por el Terremoto de Lisboa.

Fuente de la imagen: : <https://goo.gl/XylQio> y <https://goo.gl/DpiuDA>

El pragmatismo de Pombal, compartido por el rey, hace que los hombres sanos se dediquen a extinguir incendios, a juntar grupos de cadáveres para enterrarlos en fosas comunes<sup>8</sup> o

<sup>7</sup> Seleccionados del cuadro de Martínez Solares, J. M. (nov 2000). *Los efectos en España del terremoto de Lisboa...* p. 52-53.

<sup>8</sup> En 2004, en una fosa común bajo el claustro de un antiguo convento se hallaron los restos de 30,000 muertos en el terremoto. Eran de todas las clases sociales Olalla Mateu, M. del C. (2018). *El Terremoto de Lisboa...* p. 9

arrojarlos al mar antes de que se desate una epidemia. Ante la rapiña desenfadada, se colocan 34 patíbulos en diversos rumbos de la urbe, donde la ejecución de 34 ladrones detiene considerablemente el saqueo.

Asimismo, el gobierno controla los precios de productos básicos: pan, arroz, manteca, harina, pescado seco y fresco y los de los alquileres en las pocas habitaciones que subsisten. En cambio, deja que el mercado establezca el precio de los materiales de construcción al mismo tiempo que fomenta su fabricación y quita todo tipo de trabas a su producción, de tal manera que, propiciando su abundancia, evita la especulación por escasez.

Una vez resuelta la emergencia, llama a arquitectos e ingenieros para que reconstruyan la ciudad, destruida en un 85%. Hoy se diría que el marqués de Pombal propicia la resiliencia a los lisboetas para lograr que lo más rápido posible regresen a su vida normal.

En un año la ciudad, libre de escombros, inicia su reconstrucción. El proceso completo durará hasta 1806. Ni el rey, fallecido en 1777, ni su ministro, muerto en 1782, ven terminadas las anchas avenidas, las calles rectas y las grandes cuadras. Hasta la fecha, el entonces nuevo centro, ahora llamado Baixa Pombalina, conserva su atractivo.

Los edificios son antisísmicos, probablemente los primeros hechos como producto de la experimentación: antes de edificarlos se construyen modelos de madera a escala y las tropas marchan a su alrededor para simular terremotos. Otras poblaciones portuguesas también dañadas, son reconstruidas bajo los mismos principios que Lisboa.



Plano de la reconstrucción de Lisboa elaborado por el Marqués de Pombal. Fuente de la imagen:   
Fuente de la imagen: :   
<https://goo.gl/WM2rHK>

Los recursos para pagar la reconstrucción, 20 millones de cruzados, llegan de las minas de Brasil. Portugal además recibe ayuda de Inglaterra, España, y de la Hansa.<sup>9</sup>

El rey y su primer ministro son dos hombres de la Ilustración: piensan que para mejorar al mundo hay que hacer uso del conocimiento, combatir la ignorancia y la superstición. Con esa mentalidad enfrentan la idea de que el terremoto fue un castigo de Dios a los católicos, sostenida por los propios católicos, en especial por los jesuitas. Ellos afirman que hay que hacer penitencia y acatar la voluntad divina.<sup>10</sup>

**Pombal llama a un grupo de científicos y especialistas para estudiar el sismo. Además, ordena levantar una encuesta en todas las parroquias del país. Las preguntas son:**

1. ¿Cuánto tiempo duró el terremoto?
2. ¿Cuántas réplicas se sintieron?
3. ¿Qué daños fueron causados?
4. ¿Se comportaron los animales de modo extraño?
5. ¿Qué sucedió en los pozos y albercas?<sup>11</sup>

**Otro tanto hace el también ilustrado rey Fernando VI de España. Sus preguntas son:**

1. ¿Se sintió el terremoto?
2. ¿A qué hora?
3. ¿Qué tiempo duró?
4. ¿Qué movimientos se observaron en los suelos, paredes, edificios, fuentes y ríos?
5. ¿Qué ruinas o perjuicios se han ocasionado en las fábricas?
6. ¿Han resultado muertes o heridas en personas y animales?
7. ¿Ocurrió otra cosa notable?
8. Antes del terremoto ¿hubo señales que lo anunciaran?<sup>12</sup>

Las respuestas de ambos cuestionarios aun se encuentran en los respectivos archivos históricos nacionales. Son un elemento para ver al sismo con perspectiva científica.

A diferencia de las portuguesas, las urbes españolas tienen murallas, por lo que los tsunamis las dañan menos y dan tiempo a que los habitantes cierren las puertas y saquen a sus Vírgenes en peregrinación para que paren las aguas, como sucede en Cádiz con la

<sup>9</sup> Hansa: federación comercial y de defensa formada por varias ciudades libres. En tiempos del terremoto, por Lübeck, Bremen y Hamburgo.

<sup>10</sup>

Entrevista a Andrea García Tapia

<sup>11</sup> Sánchez, Isabel (21 feb 2018). "Por qué el terremoto de Lisboa..."

<sup>12</sup> Martínez Solares, J. M. (nov 2000). *Los efectos en España del terremoto de Lisboa...* p. 17

del Rosario, patrona de la ciudad, y la de Palma, en el histórico barrio de La Viña, que se inunda. Reconstruir templos, hospitales y otras edificaciones toma tiempo. La tarea acaba poco después de la Primera Guerra Mundial, en el siglo XX.

En 1755 científicos y filósofos se trasladan a estudiar el terremoto en los distintos escenarios donde se da o, como Immanuel Kant (1724-1804), desde su lugar de origen se dedican a recopilar, estudiar e interpretar toda la información que se publica sobre los hechos. Su hipótesis de que la Tierra tiene cuevas subterráneas con material inflamable en su seno que al incendiarse provocan los sismos, misma que hereda de los filósofos clásicos, resulta falsa, pero su metodología de investigación no.

Se considera que en 1756 la Sismología se transforma en una ciencia, cuando Kant publica en el *Konigsberger Nachrichten* tres artículos con sus resultados: "Sobre las causas de los terremotos, en ocasión del desastre que ha conmovido a Europa occidental hacia el final del presente año" (enero); "Historia y descripción de la naturaleza de los sucesos más notables del sismo que ha sacudido a una gran parte de la Tierra a finales del año 1755" (marzo) y "Otras consideraciones sobre los terremotos registrados desde hace algún tiempo" (abril).

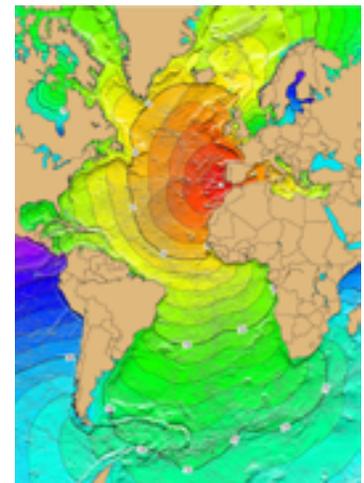
Muchos años después, a mediados del siglo XX, cuando lo permiten la tecnología y el conocimiento especializado, los científicos reconstruyen la causa: en la falla geológica que va del archipiélago de las Azores al Estrecho de Gibraltar, la placa tectónica africana empujó a la euroasiática de manera desusada, mucho más allá de los 4 milímetros anuales acostumbrados, hacia el noroeste de la placa euroasiática. Así, ese 1 de noviembre, el fondo marino literalmente subió empujado por la energía liberada en el terremoto, desplazando a su vez una gran cantidad de agua que se convirtió en tsunamis al alcanzar las costas, entre treinta minutos y una hora después del primer temblor.

Epicentro del terremoto

Fuentes de las imágenes:  
<http://bit.ly/2VnYQzZ>

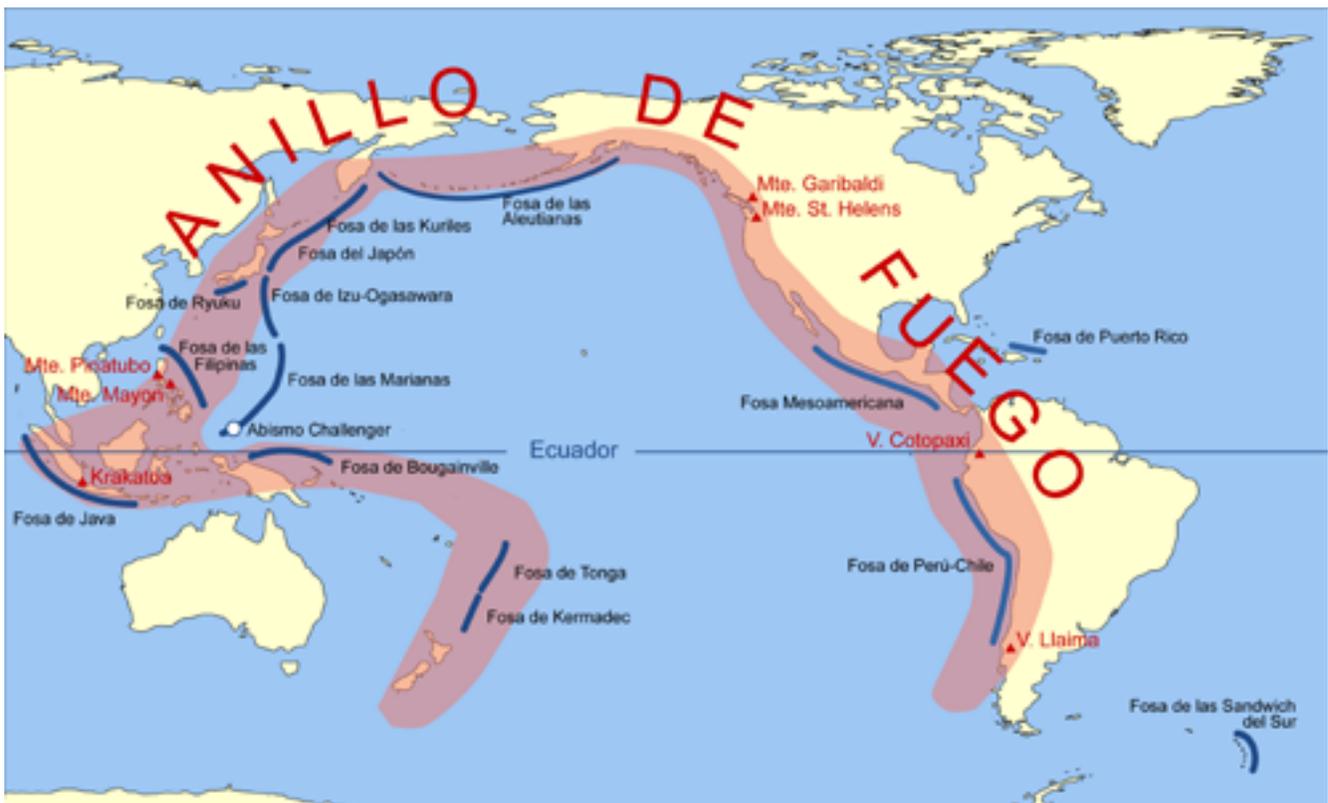


El software Tsunami Travel Times (TTT) calcula los tiempos de viaje del tsunami del terremoto de Lisboa de 1755: el contorno rojo es para llegada de hasta 4 horas; el amarillo de 5 a 6 horas; el verde de 7 a 14 horas y azul de 15 a 21 horas.  
Fuentes de las imágenes: <http://bit.ly/2WOafsS>



## LOS PAÍSES MÁS SÍSMICOS DEL MUNDO

El orbe tiene poco más de 200 países. México, dependiendo de los criterios de quien haga la lista y de la sismicidad del año, es el séptimo u octavo. Ha temblado durante toda su historia y con seguridad lo seguirá haciendo.



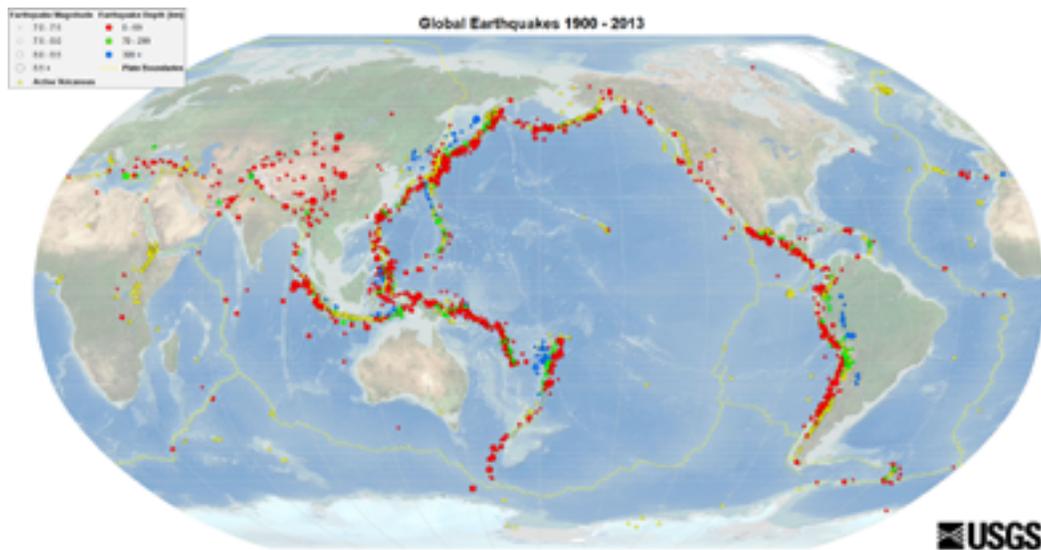
México, como la mayoría de los territorios sísmicos, tiene parte de su territorio en el Cinturón de Fuego.

Fuente de la imagen: <https://goo.gl/7a9n3m>

## Los doce países más sísmicos del mundo

País	Continente	Comentario
1. Chile	América	Tiembla con frecuencia. En 1980 tuvo un terremoto de 9.5 grados. Se encuentra sobre la intersección de la Placa Sudamericana con la placa de Nazca.
2. Indonesia	Asia	Está en el Cinturón de Fuego. Es parte de una zona sísmica muy activa que se extiende hasta Japón
3. Japón	Asia	Está en el Cinturón de Fuego y se asienta sobre 4 placas tectónicas
4. Rusia	Asia	El extremo oriente de Rusia está ubicado en el Cinturón de Fuego. La península de Kamchatka y las islas Kuriles son especialmente sísmicas.
5. EEUU	América	Alaska es la zona más sísmica del país, mucho más que California, que lo es bastante.
6. Islandia	Europa	Está en la Dorsal Mesoatlántica. Tiene gran actividad volcánica porque está sobre un punto caliente volcánico.
<b>7. México</b>	<b>América</b>	<b>Tiene un extenso litoral sobre el Cinturón de Fuego del Pacífico, se asienta sobre 5 placas tectónicas y cuenta con innumerables fallas</b>
8. Perú	América	Ubicado en el Cinturón de Fuego, en sus costas están la placas de Nazca y la Continental en fricción.
9. Nueva Zelanda	Oceanía	Tiene alrededor de 20 mil sismos al año, de los cuales 250 son perceptibles.
10. India	Asia	Continúa acoplándose a Eurasia, una interacción que elevó el terreno para formar la Himalaya, que acoge al Everest, la montaña más alta del mundo.
11. Vanuatu	Oceanía	Archipiélago de origen volcánico situado en el Cinturón de Fuego.
12. Guatemala	América	Ubicada sobre la frontera de tres placas tectónicas: Norteamérica, Caribe y Cocos.

Fuente: Lista de Tapia, Óscar (19 abril 2016). "Los terremotos..." resto elaboración propia con datos de USGS Publications Warehouse <https://pubs.er.usgs.gov/>



Los puntos rojos son los terremotos y los azules los volcanes activos. Hasta la fecha se ignora cómo preveer los sismos, pero se sabe ya cuáles son las zonas más sísmicas del mundo:

Fuente de la imagen: <https://goo.gl/VeHjly>

El Cinturón de Fuego es la zona más sísmica del mundo: ahí se dan el 80% de los terremotos con mayor magnitud y el 90% de los sismos del planeta. Tiene forma de una herradura con longitud de 40 mil km. Contiene 452 volcanes activos e inactivos, el 75% de los existentes en la Tierra. Abarca toda la cuenca del Pacífico, donde se encuentran las zonas de subducción más importantes del mundo.

La segunda región más sísmica es el Cinturón Alpino, que corre de Java a Sumatra, pasa por el Himalaya, cruza el Mediterráneo y llega al Atlántico. La Dorsal Mesoatlántica es la tercera región sísmica. Es un límite de tipo constructivo entre placas tectónicas que corre en el fondo del Océano Atlántico. En el Atlántico Norte separa las placas Norteamericana y Euroasiática y en Atlántico Sur la Sudamericana y la Africana.

## GEOGRAFÍA SÍSMICA DE MÉXICO

Dos regiones de las fronteras internacionales de México tienen grandes fallas tectónicas: al noroeste, la de San Andrés, en la línea con California, EE.UU y al suroeste el sistema Motagua-Polochic, en los límites con Guatemala. Asimismo, sus costas del Pacífico aportan

7,828 km de longitud al Cinturón de Fuego, zona de subducción en la que unas placas se sumergen, se meten abajo de otras.

El Servicio Sismológico Nacional (SSN) define: "México se encuentra ubicado en el contexto de cinco placas tectónicas: Caribe, Pacífico, Norteamérica, Rivera y Cocos. Las últimas dos se encuentran en subducción debajo de la placa de Norteamérica. Rivera se sumerge bajo Jalisco y Colima, mientras que Cocos lo hace debajo de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Al sur de Chiapas y en Centroamérica, Cocos continua, pero ahora subduciendo debajo de la placa del Caribe." <sup>13</sup>



Fuentes de las imágenes: SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. Zona de subducción mexicana



SEGOB Zonas sísmicas de México  
<https://goo.gl/mwv3UV>  
 Dirección a la que se mueve cada una

13

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. Zona de subducción mexicana

México está sobre la placa de Norteamérica y en el sur se asienta sobre un pequeño fragmento de la del Caribe. En el Cinturón de Fuego tres placas oceánicas interactúan con ellas y entre sí, provocando sismos: la placa de Rivera, la del Pacífico y la de Cocos. Esas actividades se traducen en que México tiene cuatro diferentes regiones sísmicas, lo que significa que puede temblar en cualquier parte del territorio, aunque en las zonas de la región "A", de verde en el mapa de las regiones sísmicas, la probabilidad de que ocurra sea baja.

### Regiones sísmicas de México



A. Bajo  
B. Medio  
C. Alto  
D. Muy alto

Fuente de la imagen: SEGOB  
Zonas sísmicas de México  
<https://goo.gl/mvv3UV>

Cuando el historiador y prelado estadounidense Joseph Henry Leo Schlarman tituló a su obra *México tierra de volcanes*, le puso un nombre descriptivo y exacto. Dependiendo del criterio, los autores sostienen que el territorio tiene de 12 a 24 volcanes activos. El INEGI consigna 24, dos de ellos en las islas Revillagigedo y el resto en territorio continental.

### México tierra de volcanes

Aunque por lo general los volcanes no generan sismos de gran magnitud, su sola existencia denota que se trata de una zona geológicamente activa, que los produce, y que los usa de medio para sacar el magma del interior del planeta.

Dadas las características geológicas de México, enclavado en la Tierra de sismos, sabemos que siempre habrá un siguiente movimiento telúrico. Si bien es cierto que no sabemos cuándo ocurrirá ni con qué magnitud, lo cierto es que los mexicanos aún no hemos sido capaces de asimilar la prevención dentro de nuestro día con día. Tenemos una gran energía que se enfoca a la ayuda, es decir a la reacción, pero el gran reto es reenfocar esa energía a las acciones preventivas.



Fuente de la imagen:  
<https://goo.gl/1q5iQz>

# II.

## TERREMOTOS DE CUATRO SIGLOS

El arte de edificar sobre un lago	26
Cuando la Tierra tropieza con el Sol	28
Temblores coloniales	29
El siglo XVI, el de los inicios	30
El siglo XVII, el de la expansión	31
El siglo XVIII, el de la Razón	33
Los sismos del tormentoso siglo XIX	35
Los 95 terremotos de cuatro siglos	41



HOTEL DE VILLE OU DÉPUTA

Este capítulo está hecho a partir de una investigación en Internet sobre los sismos que se dan en México desde la época precolombina a finales del siglo XIX. El resultado completo está plasmado en el cuadro *Sismos ocurridos hasta 1899 en el actual territorio mexicano*, disponible en el Anexo del libro. Consigna los 95 terremotos de 6 y más grados registrados a partir del 9 caña (1475).

Algunos de esos 95 sismo tienen información sobre la magnitud, calculada en la época actual según la escala de Magnitud de momento (Mw). Otros muestran el epicentro según datos de su época, pero no se puede saber si en realidad fue ahí o se consideró como tal porque se sintió más fuerte o era una zona poblada. Hay que tomar en cuenta que los registros están originalmente escritos a mano por alguien que siente el sismo o que escucha hablar del fenómeno.

En los resultados de esta investigación, Oaxaca se lleva el primer lugar como zona sísmica, mismo que pierde en los siglos XX y XXI. Esto no significa que tenga menos terremotos, sino que hay otras áreas, como Chiapas, con registros a partir de 1900. Al igual que Oaxaca, Guerrero aparece con alta sismicidad desde la Colonia porque en Acapulco hay quienes registren los temblores, ya que en ese entonces el puerto recibe población, aunque la mayoría sea estacional, relacionada con la Nao de China.

Según el recuento histórico de los terremotos, el segundo lugar como zona sísmica hasta 1899 lo tiene la Ciudad de México. Ahora se sabe que aunque está en la zona "B", de riesgo medio, es sísmica por su característica receptora de las ondas sísmicas generadas de otros lugares del país, no su epicentro.

Colima y Jalisco son otra área sísmica muy importante del país, como lo registra la historia. Por su parte, Michoacán, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Veracruz, desde la Colonia hasta la actualidad, de vez en cuando son escenario de un gran sismo.

Sin la tecnología del siglo XX, es imposible saber cuándo se generan terremotos en el mar, salvo que se sientan sus efectos en un territorio poblado, como sucede con Lisboa.

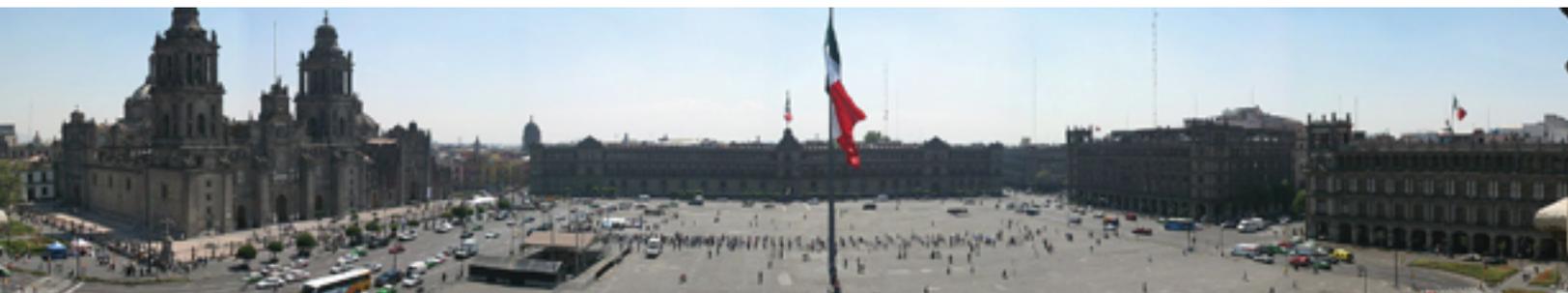
## EL ARTE DE EDIFICAR SOBRE UN LAGO

Algunos son parte de la historia sísmica de México, aunque muchas veces nadie se dé cuenta de su origen marítimo.

En 1519, cuando llegan los españoles a lo que hoy es la Ciudad de México encuentran una región con cinco lagos. En uno de ellos, en el extremo oriental, hay una gran ciudad:

México-Tenochtitlán. Entre las muchas cosas que les sorprenden están sus mercados con diversidad de productos, muchos de ellos originarios de lugares tan lejanos como el Soconusco, Oaxaca o Nicaragua y otros de ahí mismo, sembrados sobre las chinampas, palabra que deriva del náhuatl *chinamitl*, que significa seto o cerca de cañas.

México-Tenochtitlán, con edificios tan grandes como el Templo Mayor o el Palacio de Moctezuma impacta a los recién llegados. Más impresionante aun les resulta la urbe misma: está construida sobre el agua. Ahora cuesta trabajo ver el Zócalo, Catedral, sus Palacios y los otros edificios e imaginar que era un lago deshabitado hasta 1325, cuando los tepanecas de Azcapotzalco echaron a los mexicas al Islote de los Perros y estos en vez de morir, como era el plan de sus enemigos, construyeron su hábitat.



Salvo el Sagrario, vecino de la Catedral Metropolitana, ubicado sobre el pequeño Islote de los Perros, el asiento del Zócalo y sus edificios alguna vez fue lago.  
Fuente de la imagen: <http://bit.ly/2UgWINX>

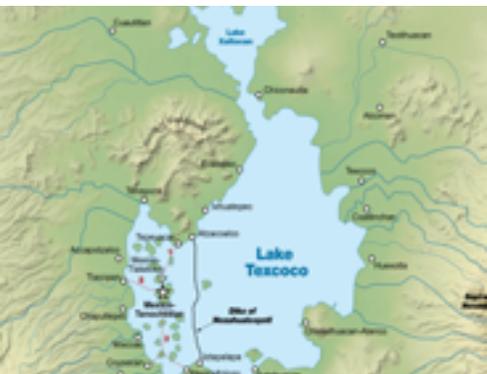
“El sistema, del que aún tenemos unas cuantas huellas –en peligro de desaparecer- en Xochimilco, no pudo ser más ingenioso y eficiente. Con tules y raíces de planta entrelazadas hicieron grandes balsas y canoas que llenaron de fango extraído del fondo de la laguna, y en ellas sembraron las plantas necesarias a su subsistencia. Con agua en abundancia, y un suelo que no perdía fertilidad porque cada año le añadían más limo del lago, sus cosechas fueron prósperas. Junto a los sembrados, en esas peculiares islas flotantes o ‘chinampas’, construyeron sus chozas.

“Poco a poco las chinampas se consolidaron, plantaron árboles en ellas para que sus raíces ayudaran a la obra, y sirvieron de asiento a edificios cada vez mayores... Los canales que separaban unas de otras hacían las veces de calles en las que, tanto para personas como para mercancías, las canoas resultaban eficientes medios de transporte... <sup>1</sup>

1

Beltrán, Enrique (1958). *El hombre y su ambiente...* p. 42-43

De la Colonia a nuestros días los lagos se van quedando sin agua, haciendo que el llamado Valle de México, en realidad una cuenca desde el punto de vista geográfico, se vuelva una zona cada vez más seca, con un subsuelo arcilloso, muy complicado desde el punto de vista sísmico, con condiciones propicias para proliferar y acelerar las ondas sísmicas que llegan de otros lados ubicados a veces a cientos de kilómetros.



Los lagos originales, un sembradío de rábanos en una chinampa y las trajineras de Xochimilco.

Fuente de las imágenes: <https://goo.gl/RmN3LW> y <http://bit.ly/2WK5ErG>

## CUANDO LA TIERRA TROPIEZA CON EL SOL

En la cosmogonía de los mexicas se ve a los temblores como el resultado de que la Tierra tropiece con el Sol. De la época precolombina hay siete sismos de 6 y más grados registrados: seis ocurren en México-México-Tenochtitlán y uno en Oaxaca.

En náhuatl terremoto se dice *tlalolin* que literalmente significa “cuando la Tierra se mueve”. En zapoteco se dice *xoo* y su dios es *Pitao xoo*. El que ese pueblo oaxaqueño tenga una divinidad para los sismos habla de que con frecuencia están presentes en su vida cotidiana.

En 1475, 9 caña, el gran Tlatoani de México-Tenochtitlán es Axayácatl, padre de Moctezuma II, quien no hereda directamente el trono paterno, pero sí la preocupación por el predominio mexica, pues ambos piensan que es un mal presagio ese tropezón terrestre de 7.5 grados de magnitud con un supuesto epicentro en Cuajimalpa.

En el 9 caña México-Tenochtitlán queda devastado: las chinampas se abren y hunden, las casas se destruyen, los teocallis y los palacios se dañan, los cerros se desmoronan y hay un tsunami en el lago de Texcoco.

A partir de 1502 Moctezuma Xocoyotzin reina 18 años. Le toca atestiguar todos los terremotos registrados en México-Tenochtitlán. Se supone que eso acentúa su idea de la cercanía del fin del imperio, cosa que sucede en 1521.



Tanto a Axayácatl como a Moctezuma II les preocupa que los sismos sean un vaticinio sobre el fin del predominio mexica

Fuente de las imágenes:  
<https://goo.gl/gqrs7z> y  
<https://goo.gl/o8XN8H>

## TEMBLORES COLONIALES

A raíz de la caída de México-Tenochtitlán en 1521 inicia la Colonia. El primer sismo se da en 1534 en Oaxaca y el último el 31 de julio de 1821, también en Oaxaca. En esa etapa se registran 54 terremotos.

Afectan a Oaxaca 21 de los 54 temblores; doce son en el área de Colima-Jalisco, once de la Ciudad de México, uno de Morelos, atribuido a la cercanía del volcán Popocatepetl; y otro, el de 1701, se ignora dónde es.

Vistos por siglo, los 54 sismos importantes registrados en los 300 años de la Colonia, se distribuyen así: en el siglo XVI, a partir de 1521, hay 8 terremotos. En los siglos XVII y XVIII, 18 en cada uno y en el XIX, que para la Colonia termina en 1821, diez.



*En el siglo XVI se cree que el Volcán de Colima es el causante de los sismos de la región.*

*Fuente de las imágenes: <https://goo.gl/19uPyH>*

## EL SIGLO XVI, EL DE LOS INICIOS

### Terremotos del siglo XVI por entidad federativa actual

Ciudad de México	3
Colima	3
Oaxaca	1
Jalisco	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro Sismos ocurridos hasta 1899 en el actual territorio mexicano

Desde el siglo XVI, sin que se conocieran esos conceptos, se asoman el Cinturón de Fuego del Pacífico y las condiciones tectónicas del país que provocan que los sismos afecten a la Ciudad de México aunque los epicentros estén muy lejos. Llama la atención que sea Occidente, en especial Colima, donde se consignan más terremotos, el mismo número que en la capital. Es posible que se deba a las características de la colonización en la zona, cuyas dificultades obligan a un registro detallado de los sucesos.

De los ocho terremotos del siglo XVI, del que menos se sabe es del primero, ocurrido en 1534. Se ignora qué mes y qué día fue. Nueva España aun no era Virreinato, lo que sucede el año siguiente, y aunque los dominicos llegan en 1529 a Oaxaca, no registran ese sismo. Los posteriores sí. De los de Colima se sabe gracias a los registros franciscanos.

## EL SIGLO XVII, EL DE LA EXPANSIÓN

### Terremotos del siglo XVII por entidad federativa actual

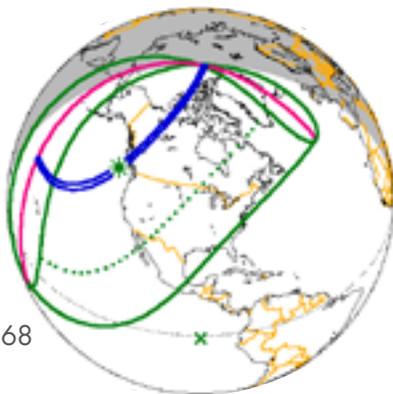
Oaxaca	7
Ciudad de México	5
Guerrero	3
Colima	1
Morelos	1
Jalisco	1
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro Sismos ocurridos hasta 1899 en el actual territorio mexicano

En materia de terremotos, el siglo XVII empieza en 1603 en Oaxaca, la ciudad donde se registran 7 sismos, el 39% de los movimientos telúricos de la centuria. Es probable que en realidad hayan sido cuando menos 9 pues los sismos de 1655 y 1662 están registrados con epicentro en la Ciudad de México, pero se sienten en Oaxaca, lo que hace pensar es que el epicentro pudo haber estado allá.

En la historia de la Antequera, como entonces se llama la capital oaxaqueña, hay la constante de destrucción y reconstrucción de edificios. La catedral es un ejemplo. La actual, que en el siglo XVII es ya la segunda, se daña en 1696, se reconstruye, mucho más firme, y hoy, como muchos templos de la región, tiene unas torres más bajas que las usuales porque es una manera de defenderlas de la destrucción de los terremotos.

Total  
Saros 133



Gam. = 0.8568

1616 Mar 17

18:22 TD

Five Millennium Canon of  
Solar Eclipses (Espenak &  
Meeus)

Alt. = 31°  
Dur. = 01m58s

El eclipse solar de  
1616 cubre buena  
parte del territorio de  
la Nueva España.

Fuente de la imagen:  
<https://goo.gl/osM3nA>

En 1616 hay un terremoto en Colima. Se ignora la fecha exacta. Unas fuentes aclaran que en realidad hay tres sismos y que entre el segundo y el tercero sismo se da un eclipse solar. Que se dieran juntos los sismos y el eclipse debe haber provocado terror. Sin embargo, en la literatura colonial no está registrado algo tan inusual. *Wikipedia* y las fuentes de Colima<sup>2</sup> ubican el sismo entre abril y junio. Los datos de NASA<sup>3</sup> registran al eclipse el 17 de marzo.

La Ciudad de México vive cinco grandes sismos en el siglo XVII. Dañan algunas construcciones religiosas y civiles. Acapulco, entonces Ciudad de Reyes, en el actual estado de Guerrero, tiene el 13 de febrero de 1619 su primer sismo registrado. Finalmente, los actuales estados de Colima, Morelos y Jalisco tienen cada uno el registro de un terremoto durante el siglo XVII.



La actual catedral de Oaxaca data del siglo XVII, Sufre daños en diversos sismos. Sus torres son más bajas de lo acostumbrado, pues resisten mejor los terremotos.

Fuente de la imagen: <https://goo.gl/KcFUjV>

En 1628 el ingeniero belga Adrian Boots visita el puerto de Acapulco, uno de los lugares más bellos, interesantes y sísmicos del país. Ésta es una imagen de la reproducción de su obra realizada en 1907.

Fuente de la imagen: <https://goo.gl/4A1gMa>

Hacia 1695 Cristóbal de Villalpando pinta la Plaza Mayor de la Cd de México. Al frente está el parían (mercado). A la izquierda Catedral, aun en construcción, y al fondo el Palacio Real, hoy Nacional, dañado en el motín de 1692.

Fuente de la imagen: <https://goo.gl/9KGHqg>

2  
3

Blanco Figueroa, Francisco (2004). *Renacimiento y grandeza:...* p. 25  
NASA (2019). "Total Solar Eclipse..."

## EL SIGLO XVIII, EL DE LA RAZÓN

### Terremotos del siglo XVIII por entidad federativa actual

Oaxaca	7
Guerrero	4
Ciudad de México	3
Colima	2
Jalisco	1
n.d.	1
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro Sismos ocurridos hasta 1899 en el actual territorio mexicano

El siglo XVIII, también conocido como el Siglo de Las Luces o el Siglo de la Razón, registra varios terremotos muy destructivos para la Nueva España, como sucede con el del 15 de agosto de 1711. Se dice que dura media hora. Se siente en la Ciudad de México, en Puebla y en Tlaxcala. En las tres urbes afecta construcciones religiosas.



Vista actual del templo de El Hospitalito de Puebla, cuya construcción inicia en 1707, es suspendida por el sismo de 1711 y reanudada posteriormente, hasta su terminación en 1821  
Fuente de la imagen: <https://goo.gl/AjXJBN>



La Catedral Metropolitana en proceso de construcción todo el siglo XVIII. En parte, porque cuando la dañan los sismos, hay que reconstruirla.  
Fuente de la imagen: <https://goo.gl/tBPh2S>

Para los oaxaqueños el 10 de marzo de 1727 es sinónimo de un periodo de profunda angustia: inicia un racimo sísmico. Después de varios días de temblores, cansados de la

situación, sacan en procesión por las calles de la ciudad de Oaxaca a la Virgen de la Soledad. Durante la procesión se siente un nuevo terremoto. Los indignados habitantes acomodan por ahí la escultura, entran al templo por San José y continúan su procesión con su imagen. Posteriormente, la Virgen vuelve a su altar y a su papel de patrona.

El terremoto de mayor magnitud en la historia de México data de la Nueva España: se registra el 28 de marzo de 1787 a las 11:30 de la mañana. Su magnitud estimada es de 8.6 grados Mw. El llamado temblor de San Sixto sacude la zona sísmica de Oaxaca-Guerrero. Es muy largo. Se dice que dura entre 6 y 7 minutos. A la hora siguiente tiembla de nuevo y luego tres veces. Además de los cinco temblores de ese día, hay réplicas 7 grados Mw. o más hasta el 3 de abril. De menor magnitud, continúan más de un mes.

El terremoto principal provoca un fuerte tsunami, con olas de 20m. La altura promedio de una ola en Acapulco es de 55 cm. Se considera que es altura significativa la que mide 1.1 m o más.<sup>4</sup>

El sismo sacude desde Valladolid, hoy Morelia, hasta el litoral de Michoacán. Viaja por la costa hasta el Istmo de Tehuantepec a más de 900 km y tierra adentro a la Ciudad de México, a Tulancingo, Hidalgo y, desde luego, a la ciudad de Oaxaca.

El Palacio del Ayuntamiento, ahora de la Ciudad de México es edificado entre 1721 y 1724 sobre el terreno de sus dos antecesores.

Es reconstruido después del terremoto de 1787. Este famoso cuadro es publicado siglo y medio después.

Fuente de la imagen: <http://bit.ly/2G25Ay0>



4

Tabla de mareas y solunares. Acapulco, (10/02/ 2019) <https://goo.gl/TfISGa>

## LOS SISMOS DEL TORMENTOSO SIGLO XIX

Si se piensa que el siglo XIX inicia en 1800, su primer sismo se da en la Mixteca, en Oaxaca, y afecta a la Ciudad de México, a Puebla y Veracruz. Si se piensa que comienza en 1801 también el primer terremoto se da en Oaxaca, pero en su capital, a la que daña. Como si la Tierra quisiera participar en las cuestiones políticas, los últimos 21 años de la Colonia registran diez terremotos, nueve de los cuales son especialmente destructivos.

### Terremotos en Nueva España del siglo XIX por entidad federativa actual

Oaxaca	6
Colima-Jalisco	3
Guerrero	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro *Sismos ocurridos hasta 1899 en el actual territorio mexicano*

El sábado 8 de marzo de 1800 a las 9 de la mañana un sismo de 7 grados<sup>5</sup> que dura más de cuatro minutos, sorprende a la población y daña fuertemente el Palacio Real, luego Palacio Nacional. El entorno dista de ser tranquilo. El virrey, Miguel José de Azanza, carece de aceptación.

No hay muertos ni heridos, a pesar de que los daños considerables. Para enfrentar la situación, el virrey expide dos decretos: uno prohibiendo la circulación de coches por las calles y plazas en tanto no se lleve a cabo el segundo: censar edificios afectados para reparar o demoler lo que sea necesario. Da seis días para desalojar cualquier construcción dañada y decreta medidas para la fabricación libre de materiales de construcción.

Se ignoran los resultados. El 30 de abril de 1800 un nuevo virrey, Félix Berenguer de Marquina y Fitzgerald, toma posesión de su cargo. Lo hace en la Villa de Guadalupe, pues en la Plaza Mayor es imposible. Es el cercano Palacio de Moncada, hoy Palacio de Iturbide, el que hace las veces de Palacio Real. Se sabe que invitados por el propietario, Juan Nepomuceno Moncada, viven ahí en su momento, de 1813 a 1816, el virrey Félix María Calleja y desde septiembre de 1821, durante nueve meses, Agustín de Iturbide. De ahí sale, junto con su esposa, Ana Huarte de Iturbide, para su coronación en 1822. Pasan muchos años, casi al final del siglo, para que el Palacio Nacional quede totalmente reparado. En 1928 se le construye su tercer piso.

5

Noria, Andrea. (2012-2013) "Entre ruinas y..." p. 83

## II. TERREMOTOS DE CUATRO SIGLOS

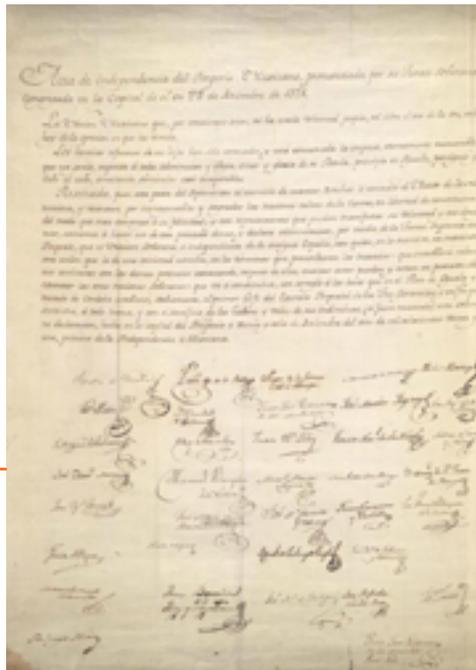


Durante la última etapa de la Colonia, el Palacio de Montcada sustituye al Palacio Real, dañado por el terremoto de 1800.

Fuente de la imagen: <https://goo.gl/IVkHMm>

En 1821 México se vuelve un país independiente. Imagen del Acta de Independencia que se conserva. El otro ejemplar se quema en el incendio de la Cámara de Diputados en 1909

Fuente de la imagen: <https://goo.gl/RqZer7>



Volviendo a la última etapa de Nueva España, en 1806, cuatro años antes de que Miguel Hidalgo promulgue el bando de la abolición de la esclavitud en el Palacio de la Audiencia de Guadalajara, la Catedral de la urbe pierde por vez primera sus torres, como sucede posteriormente con el terremoto de 1818, con el de 1843 y con el de 1845, cuando también hay que reconstruir la cúpula. Las torres actuales son la quinta construcción, datan de 1854.



En el siglo XIX la Catedral de Guadalajara pierde cuatro veces sus torres. Las actuales son las agujas neogóticas.  
 Fuente de las imágenes <https://goo.gl/2T8uam> y <https://goo.gl/1wTcxd>

El último terremoto colonial es el del 31 de julio de 1821. Es curioso saber que en Oaxaca tira el escudo español del convento de La Concepción y que ese día entra a Antequera el independentista Antonio de León. Mes y medio después, el 27 de septiembre, se consuma la independencia.

### Terremotos en Nueva España por entidad federativa actual, siglos XVI a XIX

	XVI	XVII	XVIII	XIX*	Total
Oaxaca	1	7	7	6	21
Ciudad de México	3	5	3		11
Colima	3	1	2	3	9
Guerrero		3	4	1	8
Jalisco	1	1	1		3
Morelos		1			1
n.d.			1		1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>54</b>

\*Hasta 1821  
 Fuente: elaboración propia con base en el cuadro Sismos ocurridos hasta 1899 en el actual territorio mexicano

Después de 1821, es decir ya en México independiente, se registran 36 sismos. Sin tomar en cuenta la política, hay que agregar los diez de la última etapa de la Colonia, lo que da un total de 46 terremotos importantes en el siglo XIX.

### Terremotos en el actual territorio de México, siglo XIX

Entidad	Nueva España	México	Total Siglo XIX
Oaxaca	6	15	21
Jalisco		9	9
Guerrero	1	5	6
Puebla		2	2
Colima	3		3
BCS (Loreto)		1	1
Cd. de Méx		1	1
Michoacán		1	1
Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí, Tamaulipas	1	1	
Sonora		1	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>36</b>	<b>46</b>

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro Sismos ocurridos hasta 1899 en el actual territorio mexicano

Por vez primera, se registra un terremoto de los ocurridos en Loreto, Baja California Sur y en Sonora. También uno de una zona que es de baja sismicidad: los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas.

### Terremotos con cálculos de magnitud en el siglo XIX

Año	Magnitud	Zona	Año	Magnitud	Zona
1899	8.4	Oaxaca-Guerrero	1879	7.4	Jalisco-Colima Costa
1847	8	Oaxaca	1872	7.4	Oaxaca Costa
1854	8	Oaxaca	1897	7.4	Oaxaca Costa
1858	8	Oaxaca	1894	7.4	Oaxaca-Guerrero Costa
1845	7.9	Guerrero	1874	7.3	Guerrero
1899	7.9	Guerrero Costa	1882	7.3	Huajuapán de León
1870	7.9	Oaxaca	1864	7.3	Puebla-Veracruz
1837	7.7	Jalisco	1887	7.3	Bavispe, Sonora

1858	7.7	Michoacán Norte	1890	7.2	Guerrero Costa
1854	7.7	Oaxaca	1835	7	Ciudad de México ZM
1820	7.6	Acapulco	1800	7	Oaxaca
1818	7.5	Colima-Jalisco	1889	7	Guerrero Costa
1875	7.5	Jalisco, Zapopan	1841	7	Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí, Tamaulipas
1845	7.5	Oaxaca	1856	7	Oaxaca
			1879	7	Oaxaca

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro Sismos ocurridos hasta 1899 en el actual territorio mexicano

Como puede verse, para 29 de los 46 terremotos del siglo XIX hay cálculos actuales de magnitud, sea en escala de Richter o en Mw. A los 10 que se dan en Oaxaca se pueden agregar los tres de la zona de Oaxaca-Guerrero, lo cual da un total de 13. Los cuatro mayores se dan también en esa zona. Eso significa que Oaxaca es registrada en el siglo XIX como la entidad más sísmica, tanto en número de fenómenos como en magnitud.

Guerrero con seis sismos ocupa el segundo lugar. Ninguno alcanza los 8 grados de magnitud, Tiene dos con 7.9. El estado de Jalisco tiene tres, a los cuales puede agregarse el de Colima. La zona de Puebla y Puebla-Veracruz tiene dos sismos registrados. Finalmente hay con magnitud calculada un terremoto en la Ciudad de México como epicentro, Sonora, Michoacán y el de los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas, que resulta ser relativamente menos dañino que los demás, que fueron devastadores.

### Terremotos decimonónicos con magnitud, por entidad federativa actual

Oaxaca	13	Cd. de Méx.	1
Guerrero	6	Michoacán	1
Jalisco	3	Nuevo León	1
Puebla	2	Sonora	1
Colima	1	Total	29

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro Sismos ocurridos hasta 1899 en el actual territorio mexicano

Durante la guerra de Reforma o de los Tres años, iniciada en 1857, hay dos terremotos, ambos en 1858. Coinciden con conflictos internacionales de México los sismos de 1835, meses antes de que Texas declare su independencia; los cuatro sucedidos entre 1845 y 1848, durante la guerra entre México y EE.UU., y los dos de 1864, el año en el que inicia el imperio de Maximiliano.

En 1867, a la caída del imperio, se restaura la república. Ese periodo histórico se prolonga hasta 1877. Durante la década hay seis terremotos: dos en 1870 y uno cada año de 1872 a 1875.

En 1877 inicia el Porfiriato. Su primer sismo registrado es el de Baja California Sur en 1878. Hasta que se termina el siglo, en 1899, hay doce sismos. El terremoto de 8.4 grados de magnitud de 1899, es el mayor del siglo XIX. No hay más datos al respecto, como sucede en otros casos. La de Oaxaca-Guerrero es entoces una zona relativamente deshabitada.

### Hechos históricos y sismos en el México del siglo XIX

Años	Hechos históricos	Sismos
1821	Consumación de la Independencia	31 de julio de 1821
1835-36	Guerra de Texas	6 de enero de 1835
1845-48	Guerra de México-EE. UU.	9 de marzo y 7 de abril de 1845; 9 de marzo de 1847; 1848
1857-60	Guerra de Reforma	2 mayo y 19 de junio 1858
1864	Inicio del imperio de Maximiliano	3 octubre 1864
1867-76	República restaurada	11 mayo y 2 octubre 1870; 27 marzo 1872; 22 abril 1873; 16 marzo 1874; 11 febrero 1875
1877-99	Porfiriato etapa siglo XIX	22 abril 1878; 9 y 17 mayo 1879; 19 julio 1882; 11 febrero 1885; 3 mayo 1887; 6 septiembre 1889; 2 diciembre 1890; 2 noviembre 1894; 5 junio 1897; 24 y 29 enero 1899

Fuente: elaboración propia

## LOS 95 TERREMOTOS DE CUATRO SIGLOS

Terremotos en el actual territorio de México del 9 caña (1475) a 1899

Epicentro estimado	Sismos
Oaxaca	33
Ciudad de México y ZM	16
Guerrero	13
Jalisco	12
Colima	7
Oaxaca - Guerrero **	4
Colima - Jalisco **	2
Puebla	1
Sonora	1
Morelos	1
Michoacán	1
Baja California Sur	1
Coah - NL - SLP - Tamps **	1
Puebla - Veracruz **	1
n.d.	1
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>

\*\* Las fuentes los definen como parte de una zona  
Fuente: elaboración propia con base en el cuadro Sismos ocurridos hasta 1899 en el actual territorio mexicano

Los sismos son parte integral en la historia de México. Desde hace seis siglos, cada generación tiene sus propios recuerdos de temblores y terremotos, pero permanecen en ámbitos comunitarios, familiares, locales, en la cultura de la resignación, no de la prevención.





# LOS TERREMOTOS DOCUMENTADOS DE DOS SIGLOS

De dónde salen los sismos	45
Curiosidades de los sismos, 1900-2018	49
Los períodos históricos y sus sismos	52
En tiempos de don Porfirio	52
Al sonoro rugir del temblor	54
De los veinte a los cuarenta	57
De los cuarenta a los setenta	61
De los setenta a los ochenta	64
El fin de siglo, de milenio y sus terremotos	66
Total de terremotos del siglo XX	70
Nuevo siglo, nuevos sismos	71
Los terremotos de México en el siglo XXI	75
Los terremotos de seis siglos	76



La segunda parte de la investigación por Internet de los movimientos telúricos en México tuvo una base sólida: la página Web del Servicio Sismológico Nacional (SSN). En agosto de 2018 se hizo una solicitud de búsqueda en línea en su Catálogo de sismos para obtener un listado de terremotos de 6 grados en adelante ocurridos en México de 1900 a la fecha, que se fue actualizando hasta el 15 de febrero de 2019. Como hasta ese día no hubo ningún sismo de esa magnitud en 2019, el título del cuadro Sismos de 1900 a 2018 y su información se dejan hasta diciembre de 2018, para mostrar años completos.

El cuadro Sismos de 1900 a 2018 comprende los 305 terremotos de 6 y más grados ocurridos durante esos 118 años. De todos ellos se sabe el año, el día, el mes y la hora en la que sucedieron, la magnitud, la profundidad entre el hipocentro y el epicentro y la referencia de localización.

Esos datos fueron complementados con información de la Red sobre el entorno y con los datos de Guatemala y EE.UU. en los casos de sismos con epicentro en esos países: de los que se registran en torno a la falla de San Andrés, en el Noroeste de México, se encontró información en fuentes estadounidenses y de los que se registran en el sistema Motagua-Polochic, para Chiapas, en Guatemala, Honduras y El Salvador. De algunos no hay información general, sea porque se dieron en el mar o quizá en zonas despobladas.

Los terremotos del siglo XX y XXI están documentados, medidos y estudiados por los expertos. México debe enorgullecerse de sus conocimientos al respecto y de que estén al alcance de todos.

A medida que México se va poblando y aumenta la tecnología y las maneras de registrar los sismos, la historia del país en esta materia se va transformando. Seguramente en unos años la presencia del Geoslicer donado por Japón en el 2017 hará que se afinen los resultados sobre sismos y tsunamis ocurridos en las costas de Guerrero.

Ahora con sismógrafos o sismómetros y acelerómetros, entre otras máquinas registrando los sismos, Chiapas resulta el estado más sísmico, tanto por los terremotos generados en el sistema Motagua-Polochic como en otras áreas del estado (80). Individualmente considerados, Guerrero (60) tienen más sismos que Oaxaca (42), pero como zona, la Guerrero-Oaxaca, con 102 sismos, sí conserva el primer lugar como generadora de sismos.

Como el Pacífico mexicano está en el Cinturón de Fuego, se registran 60 terremotos de 6 grados o más con hipocentro en el mar. Algunos son tan destructivos como el del 19 de septiembre de 1985, generado en el Océano, en la desembocadura del río Balsas, en Michoacán y el del 7 de septiembre del 2017, surgido frente a las costas de Pijijiapan, Chiapas. La mayoría ni siquiera se sienten.

Es evidente que la Ciudad de México no es epicentro de ningún terremoto de 6 grados o más, pero sufre los efectos de los generados en otras partes del país. De los muchos cuyas ondas sísmicas recibe, son especialmente graves el de 1911, el de 1957, los de 1985 y los del 2017.

## DE DÓNDE SALEN LOS SISMOS

### Epicentro estimado de los 305 sismos de 6 grados y más, 1900-2018

Epicentro estimado	Sismos
Guatemala	50
Guerrero	50
Oaxaca	41
Chiapas	25
Golfo de California	24
Jalisco	19
Michoacán	15
Baja California Sur	12
Colima	10
Veracruz	10
Océano Pacífico, Gro	10
Baja California	8
Océano Pacífico, BCS	8
Puebla	6
Océano Pacífico, Chis	4
Sinaloa	3
Océano Pacífico, Jal	3
Océano Pacífico, Mich	2
Honduras	1
México	1
Morelos	1
Nayarit	1
Océano Pacífico, Oax	1
<b>TOTAL</b>	<b>305</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*



Los litorales del Pacífico son parte del Cinturón de Fuego y por tanto zona sísmica.  
Fuente de la imagen: <https://goo.gl/qnGHDC>

### Epicentro estimado en el mar de los 60 sismos de 6 grados y más, 1900-2018

Epicentro estimado	Sismos
Golfo de California	24
Océano Pacífico, BC	8
<b>Subtotal</b>	<b>32</b>
Océano Pacífico, Gro	10
Océano Pacífico, BCS	8
Océano Pacífico, Chis	4
Océano Pacífico, Jal	3
Océano Pacífico, Mich	2
Océano Pacífico, Oax	1
<b>Subtotal</b>	<b>28</b>
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

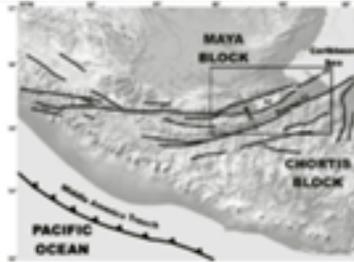
### Zonas geográficas por epicentro estimado de los 305 sismos de 6 grados y más, 1900-2018

Epicentro estimado*	Sismos
Guerrero-Oaxaca	102
Chiapas-Guatemala	80
Noroeste (P de BC, Sonora y Sinaloa)	55
Nayarit a Michoacán	50
Puebla-Veracruz	16
México-Morelos	2
<b>TOTAL</b>	<b>305</b>

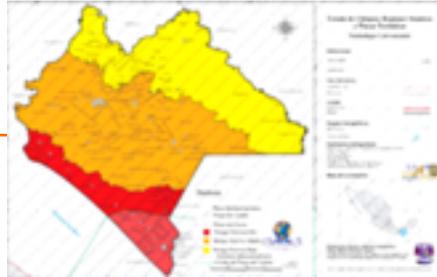
\* Incluye los sismos en el mar, frente a los litorales de cada zona.  
 Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018

Chiapas es el estado de México que más sismos de 6 y más grados registra en los 118 años. La mayoría de ellos se generan en el sistema Motagua-Polochic del lado de Guatemala.

**Faltan Imágenes**



Fuente de la imagen: Lodolo, E. et al. (2009). "Deep structural..."



Regiones sísmicas de Chiapas. Geochiapas. "Sismos"

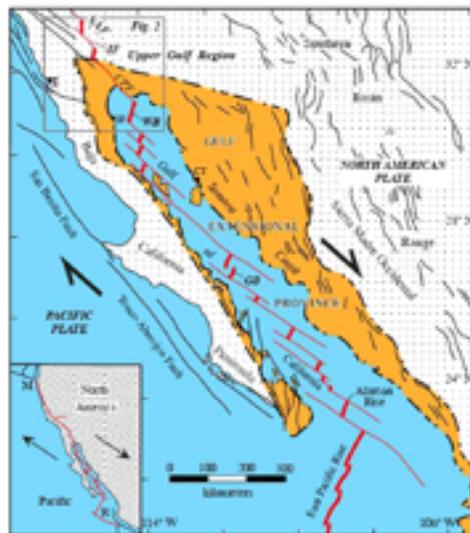
Mapa estructural simplificado de la frontera de Chiapas-Belice-Guatemala, El Salvador y Honduras. El Sistema de Fallas Motagua-Polochic divide dos terrenos físicamente muy diferentes: el Bloque Maya al Norte y el bloque Chortis al Sur.

**Sismos de la zona de Chiapas, generados en el estado y en el sistema Motagua-Polochic, 1900-2018**

Epicentro estimado	Sismos
Guatemala	50
Chiapas	25
Océano Pacífico, Chis	4
Honduras	1
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>

Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.

La península de Baja California, Sonora y Sinaloa comparten el Golfo de California o Mar de Cortés y su sismicidad.  
Fuente de la imagen: <https://goo.gl/s5JEo5>



## CURIOSIDADES DE LOS SISMOS, 1900-2018

### Magnitud de los 305 sismos de 6 grados y más, 1900-2018

Sismos	Magnitud	Sismos	Magnitud
36	6	9	7.4
35	6.5	9	7.3
29	6.7	9	7.2
25	6.6	9	6.3
24	6.9	7	7.5
22	6.1	3	7.8
19	7	2	8.2
14	6.8	1	8.1
14	6.2	1	8
13	7.1	1	7.9
13	6.4	1	7.7
9	7.6	305	

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

La magnitud de 6 grados para 36 sismos la hace ser la más común en los terremotos mexicanos de los siglos XX y lo que va del XXI. Los menos comunes, con un solo caso, son de 8.1, 8. 7.9 y 7.7 grados. Los dos de 8.2 grados son los de mayor magnitud. Ambos son los mayores instrumentados en el país, se dan en el Cinturón de Fuego de Pacífico y provocan un maremoto o tsunami. Uno es del 3 de junio de 1932 y otro del 7 de septiembre del 2017.

El de 1932 se siente de Nayarit a Guatemala. Devasta varias poblaciones de Colima y Jalisco, Asimismo, provoca daños en la Ciudad de México. Los efectos dañinos del de 2017 se extienden por Chiapas, Oaxaca y Tabasco. Se siente en Centroamérica. Se percibe en la Ciudad de México, sin causar daños graves.

### Sismicidad de los meses, 1900-2018

Mes	Sismos
Diciembre	36
Junio	33
Abril	32
Enero	28
Octubre	28
Julio	24
Mayo	24
Septiembre	24
Noviembre	23
Agosto	22
Marzo	17
Febrero	14
<b>Total</b>	<b>30</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

En los 118 años estudiados, diciembre es el mes más sísmico, con 36 de los 305 terremotos registrados. Le siguen junio, abril, enero y octubre. Febrero, con 14, es el menos sísmico.

### Sismos por año, 1900-2018

Sismos	Años
2	36
3	22
0	20
1	16
4	11
6	4
7	3
5	3
8	2
12	1
10	1
9	1

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

Lo más común es que en un año se registren dos sismos de 6 grados o más. Es el caso en 36 ocasiones. Hay 22 años con tres terremotos cada uno. En 20 diferentes años no se registra ni uno. El año más sísmico es 2012, con 12 terremotos. El análisis de datos deja ver que no existe un patrón de comportamiento que ayude a que la humanidad pueda predecir terremotos.

### Horario de los sismos, 1900 a 2018

Hora	Sismos	Hora	Sismos
8	22	3	12
21	19	23	11
2	19	19	11
14	16	10	11
4	16	20	10
17	15	9	10
12	15	15	9
5	15	11	9
22	13	1	9
13	13	18	8
7	13	16	8
0	13	6	8

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

Aunque los sismos no tienen horario, hay una ligera diferencia entre el 52% que se da de la una de la mañana a las 12 del día y el 48% que tiene lugar de la una de la tarde a las doce de la noche. 22 de los 305 sismos se registran a las 8 de la mañana y 19 tanto a las 9 de la noche como a las dos de la madrugada. Las seis de la tarde, las cuatro de la tarde y las seis de la mañana son las horas con la menor frecuencia de terremotos, con ocho cada una.

## LOS PERÍODOS HISTÓRICOS Y SUS SISMOS

### En tiempos de don Porfirio

#### Sismos durante el Porfiriato siglo XX, 1900-1910

Epicentro estimado	Sismos
Guerrero	7
Océano Pacífico, BCS	3
Baja California Sur	2
Golfo de California	2
Guatemala	2
Océano Pacífico Gro	2
Chiapas	1
Colima	1
Jalisco	1
Michoacán	1
Oaxaca	1
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

El Porfiriato, iniciado en 1877 se extiende sobre el siglo, hasta 1911. Con el fin de tener años completos, el recuento se terminó en diciembre de 1910. De 1900 a 1910 hay 23 sismos. Si a estos se agregan los 12 de 1878 a 1889, da un total de 35 terremotos.

El siglo XX recibe a México con dos temblores en el área de Colima-Jalisco. El primero, del 20 de enero, es considerablemente destructivo, sobre todo para el estado de Colima, donde daña a la ciudad del mismo nombre, modifica la laguna de Cuyutlán y descarrila un tren.

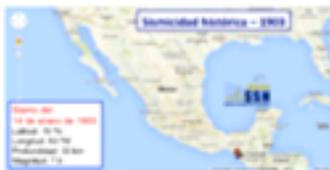
En 1901 se inician los registros de terremotos relacionados con la falla de San Andrés, tanto en la península de Baja California como en el Mar de Cortés y los litorales de Sonora y Sinaloa.

Chiapas también hace su aparición en los registros sísmicos nacionales. Es curioso que varias veces en la historia se repita que en el estado mexicano se le llame “terremoto de Guatemala” a alguno que se siente en ambos lados de la frontera y allá se le diga “terremoto de Chiapas.”

El 30 de julio de 1909 un sismo de 7.2 grados de magnitud sacude desde Acapulco a la Ciudad de México. El puerto comienza a recuperar su importancia económica, perdida en 1813, en la guerra de independencia, cuando deja de circular la Nao de China. El de 1909 es el tercer gran terremoto que sufre en lo que va del aun joven siglo. Apenas se está recuperando de los de 1907 y 1908 cuando el nuevo sismo destruye su parroquia, el mercado y su tienda principal. Con sus réplicas aterra a la gente, que se sale de las casas e instala sus hogares en el exterior. Se dice que es el más fuerte del Porfiriato, sin serlo. Con sus 7.2 grados de magnitud, es menor al que el 12 de enero de 1903 se genera en Chiapas, con magnitud de 7.6 grados.

### Faltan Imagen

#SismicidadHistórica #UnDíaComoHoy hace 111 años, Sismo del 14 de enero de 1903, Chiapas, magnitud 7.6.



El SSN tuitea en 2015 su conmemoración del sismo de Chiapas, en las cercanías del volcán Tacaná, que el 14 de enero de 1903 tiene fuerte erupción. La fundación del SSN es parte de las fiestas del centenario

Fuente de las imágenes: <https://goo.gl/4uKtIV> y <https://goo.gl/H4xeae>



## Al sonoro rugir del temblor

### Sismos durante la Revolución, 1911-1921

Epicentro estimado	Sismos
Guatemala	3
Michoacán	3
Oaxaca	3
Chiapas	2
Guerrero	2
Veracruz	2
Baja California	1
Golfo de California	1
México	1
Puebla	1
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

Francisco I. Madero convoca a la Revolución el 20 de noviembre de 1910 a las 17 h. La primera etapa de la lucha armada culmina el 10 de mayo de 1911 cuando las tropas de Pascual Orozco, en apoyo a Madero y su Plan de San Luis, toman Ciudad Juárez. El presidente Porfirio Díaz y el vice presidente Ramón Corral renuncian a sus cargos el 25 de mayo de 1911. La Revolución se prolonga hasta 1921, cuando Álvaro Obregón llega a la presidencia. Durante esa etapa se registran 19 sismos de 6 grados o más.

El movimiento telúrico más conocido tiene lugar el 7 de junio de 1911. Se le llama Terremoto de Madero, porque ese día llega el triunfante revolucionario a la Ciudad de México. Daña Catedral, el Palacio Nacional, el cuartel de San Cosme, varios templos, escuelas y casas. La devastación se da en Jalisco, donde afecta a Ciudad Guzmán, a Zapotlán y a Guadalajara. También afecta a Acapulco, Guerrero.

Menos conocido entre los no especialistas, es el terremoto de Acambay, en el estado de México. Se da el 19 de noviembre de 1912. Destruye prácticamente las 500 casas del municipio, además de las de comunidades cercanas. Por él se descubre la falla de Acambay. Los habitantes sufren carencias porque la zona está entonces poco comunicada y las luchas revolucionarias ocasionan que nadie se responsabilice de enviarles ayuda. Lo más que obtienen del Gobierno del presidente Madero es condonación de impuestos por dos años.



El edificio de la Escuela Industrial de Huérfanos de la Ciudad de México destruido por el terremoto de 1911.

Fuente de las imagen:  
<https://goo.gl/1PBZ6q>

El mapa del Estado de México marca en rojo el municipio de Acambay, devastado por el terremoto de 1912. Al sur, en naranja, está el Distrito Federal

Fuente de las imagen:  
<https://goo.gl/nRghMb>

Un tercer terremoto científicamente muy especial de la etapa revolucionaria es el del 20 de noviembre de 1915. Tiene lugar en Mexicali, Baja California y en Calexico, California. Provoca un fenómeno de licuefacción: las calles de ambas poblaciones se abren y salen fumarolas de vapor. Un geiser de la Laguna de los Volcanes arroja lodo y vapor. En enero de ese año se había creado el municipio de Mexicali. Una de las construcciones más dañadas es la Casa de Gobierno y también un casino.

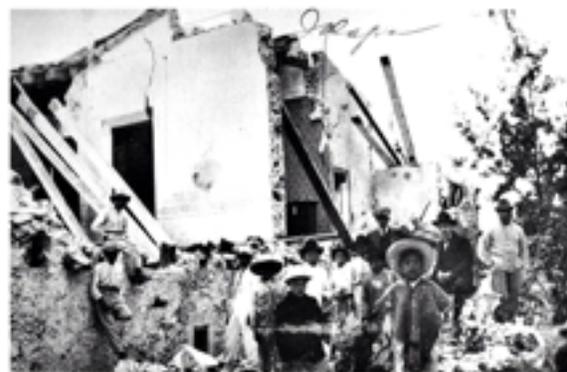


Fig. 1.4 Mapa de la zona por ubicación registrada durante el sismo del 22/06/1915.

Fuente de las imágenes: Dihré. **Divulgación de las historias regionales...**Zapata Osorio, C. M. Estimación de desplazamiento...

El 3 de enero de 1920 con epicentro en Quimixtlán, en el límite entre Puebla y Veracruz se da un terremoto de 6.4 de magnitud que pasa a la historia como temblor de Xalapa. Hay desacuerdo entre las fuentes sobre el número de muertos: para unas son 450 y otras llegan hasta 3,000. Es señalado como el más mortífero antes de los sismos de 1985. Causa deslizamientos y derrumbes en las montañas, alumbramiento de manantiales, inundaciones de lodo y hundimientos locales. Afecta Xalapa, Teocelo, Coatepec y otras ciudades veracruzanas. En Puebla destruye el hoy Quimixtlán el Viejo. El actual se construye enfrente.

Meses después, el 21 de mayo, en Tlaxcalantongo, un poco más al norte en el estado de Puebla, muere asesinado el presidente Venustiano Carranza, hecho que marca el inicio de la última etapa de la Revolución mexicana.



El temblor de Quimixtlán o de Xalapa es tan destructivo que se considera el más mortífero de México hasta antes de 1985. Las vestimentas son aun tradicionales. Fuentes de las imágenes <https://goo.gl/MDMMRA> y <https://goo.gl/eVLz2g>

## De los veinte a los cuarenta

### Sismos post revolucionarios, 1922-1946

Epicentro estimado	Sismos
Oaxaca	9
Guatemala	6
Jalisco	5
Chiapas	4
Colima	4
Golfo de California	4
Michoacán	4
Guerrero	3
Baja California	2
Océano Pacífico Gro	2
Puebla	2
Veracruz	2
Baja California Sur	1
Océano Pacífico, BCS	1
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

Entre 1922 y 1946 se registran 49 terremotos de 6 y más grados. Oaxaca es la entidad con mayor actividad sísmica con 9 movimientos telúricos. Si se le agregan los 3 con epicentro en el estado de Guerrero y los dos del Océano Pacífico, hay un total de 14 para la zona. Por su parte Chiapas y Guatemala, en el sistema Motagua-Polochic tienen 10 terremotos que se sienten en ambos lados de la frontera. Asimismo, Colima sufre cuatro terremotos devastadores en esos 24 años.

Entre 1928 y 1931, Oaxaca tiene seis de los 9 terremotos de la etapa, la mayoría de los cuales se sienten en la Ciudad de México y otras partes del país. 1928 concentra los sismos y sus efectos, en febrero uno de 6.5 afecta las poblaciones de los límites con Puebla, especialmente Huajuapán de León. Al mes siguiente, marzo, se da otro en las costas, aun tan poco frecuentadas que hay la hipótesis de que el terremoto provocó un tsunami en Puerto Ángel, pero nadie puede dar un testimonio directo. En abril, en la zona de La Cañada un sismo hunde un cerro y el mismo destruye el mercado de la ciudad de Oaxaca.

Luego en Mixtepec, en la zona baja de la Mixteca, hay un sismo que provoca pánico en la Ciudad de México, tanto por su intensidad como porque el cielo se llena de luces, se sale el agua de las fuentes y se agrieta el pavimento convirtiendo a la del 16 de junio en una noche de terror, pues todo eso comienza después de las 21 h.

En agosto de 1928 el turno de sufrir un sismo de 7.4 grados de magnitud es de Pinotepa Nacional y en octubre de Río Grande, también llamado Piedra Parada, en la costa. Es el último de gran magnitud de ese año.

En 1928 varios sismos afectan diversas zonas y ciudades del estado de Oaxaca.  
 Fuentes de las imágenes:  
<https://goo.gl/G8RVi1> y <https://goo.gl/yPng1J>



Tras un descanso y reconstrucción de dos años, el 14 de enero de 1931 un terremoto de 7.8 grados de intensidad devasta Oaxaca: se calcula que en el estado fallecen 10 mil personas, daña tanto poblaciones de la costa como a las que tienen frontera con Veracruz. Entre muertos e inmigrantes, se calcula que la ciudad se queda con el 30% de sus habitantes.

Cuando el cineasta ruso Sergei M. Eisenstein, quien está trabajando en el Distrito Federal, se entera de la tragedia alquila un avión y se va piloteando hasta la antigua Antequera. A su llegada sobrevuela la ciudad que está sufriendo una réplica. Su equipo filma el temblor. Luego va a distintas partes, haciendo un gran reportaje. Su documental, llamado *El desastre en Oaxaca*, proporciona las únicas imágenes que existen de la situación. Él paga una multa por pilotear el avión sin la licencia correspondiente.



Dos imágenes de *El desastre en Oaxaca* película muda del cineasta ruso Sergei M. Eisenstein.  
<https://youtu.be/t8yD0Sdegl8>

En 1931 se da el último sismo de esa época en la capital oaxaqueña y, tras un paréntesis de seis años, vuelve a tener dos sismos en diciembre de 1937, uno de ellos de 7.4 grados y el de Navidad de 6.5. No causan daños.

En 1940, toca el turno a Mexicali y a su vecino Calexico. En mayo, el 17 para ser exactos, tras seis breves sismos que se suceden en el mismo número de minutos, se da un terremoto de 7.1 grados que desplaza las vías de ferrocarril de uno y otro lado de la frontera y da lugar a que el físico estadounidense Charles Francis Richter descubra la Falla Imperial, en el valle del mismo nombre, en California y que pruebe las bondades de su escala de magnitud, dada a conocer en 1935, creada por él con la ayuda de su profesor y coautor Beno Gutenberg.

Colima y Jalisco tienen también su temporada de sismos en esa época: en junio de 1932 hay tres, el primero, del día 3 es de 8.2 grados, el de mayor magnitud del siglo, hasta

que el 7 de septiembre de 1932 el de Chiapas iguala su magnitud. El sismo de 1932 se siente de Nayarit a Guatemala. Daña Tecomán, la ciudad de Colima y la de Autlán, Jalisco. Manzanillo tiene un tsunami con olas de 2 a 3 m. Se habla que hay de 45 y 300 muertos, según la fuente que los registre.

El segundo, de 7.8 grados, se siente el 22 de junio. Aterra a la población de la costa de Jalisco y Colima, donde provoca un tsunami de 25 km. Asimismo, cuartea casas en Guadalajara. El tercero, de 6.9 grados, es decir el menor de los tres, genera un tsunami muy destructivo: devasta Manzanillo y arrasa Cuyutlán, sitio preferido de los políticos para vacacionar. Con esos antecedentes, es fácil entender el terror que provocan otros dos sismos de 1932, uno del 25 de julio, que arrasa Tecomán, dejando un número indeterminado de muertos y heridos, y otro el 7 de diciembre que solo genera pánico.

El 15 de abril de 1941 un nuevo terremoto se registra en la zona. Está aparejado con una erupción del Volcán de Colima, aunque su epicentro se registra en Michoacán. Daña las vías del ferrocarril desde ahí hasta Jalisco y provoca derrumbes en las ciudades de Colima y en la de México, donde además hay incendios. Se habla de 90 muertos y de numerosos heridos. Deja ver las deficiencias de los edificios afectados y provoca que al año siguiente (1942) se dé a conocer el primer reglamento de construcción.

En 1943 el nacimiento del Parícutín el 20 de febrero preocupa y seduce a la población. En los 9 años que está plenamente activo es polo de atracción de paseantes y científicos. El pintor, escritor, vulcanólogo y doctor en Filosofía Gerardo Murillo, el Dr. Atl, es un asiduo concurrente que, incansable, recorre el terreno con ayuda de su muleta. El presidente Miguel Alemán aprovecha el volcán para fomentar el turismo y las buenas relaciones con EE.UU.: invita al presidente Harry S. Truman a verlo. Sobrevuelan la zona a bordo del avión presidencial que lleva el nada solemne nombre de **La Vaca Sagrada**.



1941 es un año particularmente difícil para Colima. La foto muestra a Cuyutlán después del maremoto o tsunami

Fuente de la imagen: Colima Antigua <https://goo.gl/TECQKY>



Uno de los cuadros que el Dr. Atl pinta del Parícutín

Fuente de la imagen: <https://goo.gl/LA8mGB>

## De los cuarenta a los setenta

### Sismos en la época del Milagro Mexicano, 1948-1970

Epicentro estimado	Sismos
Guerrero	10
Oaxaca	9
Guatemala	6
Golfo de California	4
Sinaloa	2
Veracruz	2
Baja California	1
Baja California Sur	1
Jalisco	1
Nayarit	1
Océano Pacífico, Chis	1
Océano Pacífico, Jal	1
Océano Pacífico, Oax	1
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

De 1948 a 1970 México goza de una época de crecimiento económico que primero se llama Milagro Mexicano, en emulación al Milagro Alemán y sus muestras de recuperación económica. En pocos años el nombre es sustituido por el del Desarrollo Estabilizador. A nivel mundial esa etapa se conoce como Los Años Dorados, por ser una época de gran progreso en muchos sentidos, además del económico.

Un sismo que llama mucho la atención en su época es el de las Islas Marías, en 1948. Ubicadas frente a la costa de Nayarit, la más grande, Isla María Madre, alberga el penal al que son llevados los presos políticos y personas antisociables que se considera que es mejor que estén alejadas de las ciudades. El sismo inicia poco después de las 18:20, destruye el penal inaugurado en 1905 y genera un tsunami con olas de 2 a 5 m de altura. Se siente en la costas de Nayarit y Sinaloa.

El domingo 28 de julio de 1957 a las 2:40 de la madrugada tiene lugar un terremoto de 7.8 grados de magnitud. Se genera en San Marcos, el municipio vecino al de Acapulco,

en Guerrero y afecta Chilpancingo, provoca un tsunami en el puerto con olas de 2.6 m de alto y daña seriamente a varios inmuebles de la Ciudad de México: casas, salas cinematográficas y edificios. Además, la instalación eléctrica requiere varios días para ser reparada.

Las cifras de desgracias personales, como siempre, son muy diversas. Van desde 67 a 160 la de muertos y de 500 a 2,500 la de heridos. Se llama el Temblor del Ángel porque la Victoria Alada sale volando de la Columna de la Independencia en la Ciudad de México y cae a sus pies.

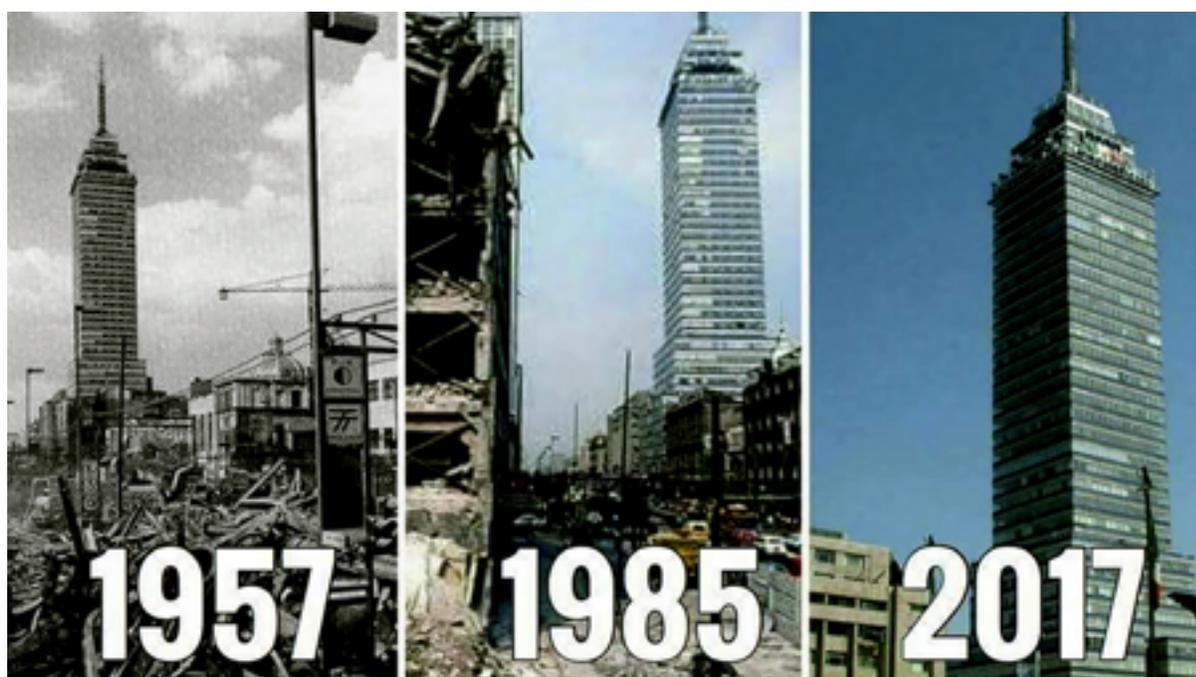
En 1948 un terremoto y su posterior tsunami destruyeron el penal de las Islas Marías, inaugurado en 1905  
 Fuente de las imagen:  
<http://bit.ly/2OQo4Vf>



Escultura de la Sanmarqueña, cuya canción deja ver cierta rivalidad entre Acapulco y su vecino San Marcos, donde se genera el temblor de 1957  
 Fuente de las imagen:  
<http://bit.ly/2ORCEMa>

La Torre Latinoamericana, inaugurada el año anterior, entonces el rascacielos más alto de la urbe, merece el premio del American Institute of Steel Construction (Instituto Americano de la Construcción en Acero), por resistir una fuerza sísmica enorme. Posteriormente recibe otro premio por estar construida sobre el lecho de un lago, como es el centro de la Ciudad de México.

Se considera una fuente de orgullo de los mexicanos, mismo que se renueva cada vez que se da un sismo de gran magnitud. En septiembre de 2017 circula en las redes sociales un meme<sup>1</sup> que resume el sentimiento y cuya respuesta es: cuenta con una estructura completamente hecha de acero desde 33 metros bajo la tierra, tiene tres pisos de sótano (cimientos) y está sobre un cajón de concreto que flota sobre lodo y agua lo cual hace que funcione como un “barco.” Fue construida en ocho años, de 1948 a 1956.



La Torre Latinoamericana está en la esquina del Eje Central y Av. Madero en el Centro Histórico de la Ciudad de México. La foto de 1957 es simbólica porque no hubo ningún daño en la entonces Av. San Juan de Letrán. Corresponde también a 1985.  
Fuente de la imagen: <https://www.youtube.com/watch?v=3wqBMq6t9i0>

<sup>1</sup> Aunque el término meme es anterior a internet, se instala muy bien en La Red. Se usa para denominar a una especie de gene cultural expresado en la imagen que describe una idea, concepto, situación, expresión o pensamiento que se difunde por las redes hasta alcanzar una amplia difusión. Es acuñado por el zoólogo y divulgador científico británico Richard Dawkins, quien lo usa por vez primera en 1976 en su libro *El gen egoísta*, donde además introduce el concepto de memética o método de análisis científico de la evolución cultural.

## De los setenta a los ochenta

### Sismos del Desarrollo Compartido, 1971-1982

Epicentro estimado	Sismos
Guatemala	10
Guerrero	8
Oaxaca	5
Michoacán	3
Baja California	2
Chiapas	2
Golfo de California	2
Jalisco	2
Océano Pacífico, Gro.	2
Baja California Sur	1
Honduras	1
Océano Pacífico, Jal	1
Veracruz	1
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

Cuarenta sismos de seis grados o más se vivieron en México entre 1971 y 1982. De esos 40, doce afectan a Chiapas y Guatemala y uno más a Honduras.

Guatemala sufre un sismo de 7.5 grados Mw de magnitud a las 3 de la madrugada del miércoles 4 de febrero de 1976. Es muy destructivo: en unos segundos colapsa un tercio de su capital. Según Mundo Chapín<sup>2</sup> hay 23 mil muertos, entre 70 mil y 76 mil heridos y entre un millón y tres millones de damnificados. Impacta a 17 de los 22 departamentos del país, casi todos rurales, en los que las casas de adobe se pulverizan instantáneamente. La guerra civil por la que atraviesa el país dificulta la llegada de la ayuda internacional. En México se siente de Chiapas al Distrito Federal, sin provocar daños. También se registra en Belice, El Salvador y Honduras.

2

<sup>2</sup>Mundo Chapín (feb 2012). "El Terremoto en Guatemala en 1976 ...

### III. LOS TERREMOTOS DOCUMENTADOS DE DOS SIGLOS



El terremoto de Guatemala se siente en México, de Chiapas al DF, aunque aquí no pasa nada y en el vecino país es muy destructivo  
Fuente de las imágenes: Mundo Chapín <https://goo.gl/oA5ghG>

El 24 de octubre de 1980 a las 8:30 de la mañana un sismo de 7.1 grados de Mw sacude la Mixteca poblana y la oaxaqueña. Huajuapán de León, su ciudad principal, se ve fuertemente afectada. Como la mayoría de las construcciones de la zona son de adobe, las derrumba. Fallecen 54 personas y hay 368 heridos. También daña templos y escuelas. Se siente en las entidades que rodean a Puebla, hasta la Ciudad de México.



La Mixteca es un área geográfico cultural que ocupa el sur de Puebla, el este de Guerrero y el poniente de Oaxaca. Su nombre náhuatl significa país de los mixtecos. En mixteco antiguo se llama Nuu Dzahui, País de la Lluvia.  
Fuente de las imagen: <https://goo.gl/4hjn4m>

## El fin de siglo, de milenio y sus terremotos

### Sismos 1983-1999

Epicentro estimado	Sismos
Guatemala	12
Oaxaca	9
Guerrero	8
Chiapas	6
Golfo de California	5
Jalisco	4
Océano Pacífico, Gro.	3
Colima	2
Michoacán	2
Océano Pacífico, BCS	2
Océano Pacífico, Mich	2
Baja California	1
Baja California Sur	1
Océano Pacífico, Jal	1
Puebla	1
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

En la última parte del siglo XX y del segundo milenio, se registran en México 59 sismos de 6 grados y más. De ellos, 18 se sienten en Chiapas, donde solo se generan 6.

Los terremotos del 19 y 20 de septiembre de 1985 son un hito en la historia de México y por eso este trabajo les dedica un capítulo especial. El primero es generado en las costas michoacanas del Océano Pacífico, en la desembocadura del río Balsas. El segundo a 25 km al noroeste de Zihuatanejo, muy cerca del primero, pero en el estado de Guerrero.

El 24 de marzo de 1986 un sismo de 6.5 grados Mw a las 4:30 AM sacude Chiapas y Centroamérica. No hay registro de daños. Ese día el Tacaná inicia un nuevo período de explosiones freáticas y fumarólicas. Forma parte de la frontera natural entre México y Guatemala. Conocido como el volcán del Soconusco en la Colonia, su nombre maya, que es el que hoy se usa, significa **Casa de fuego**.



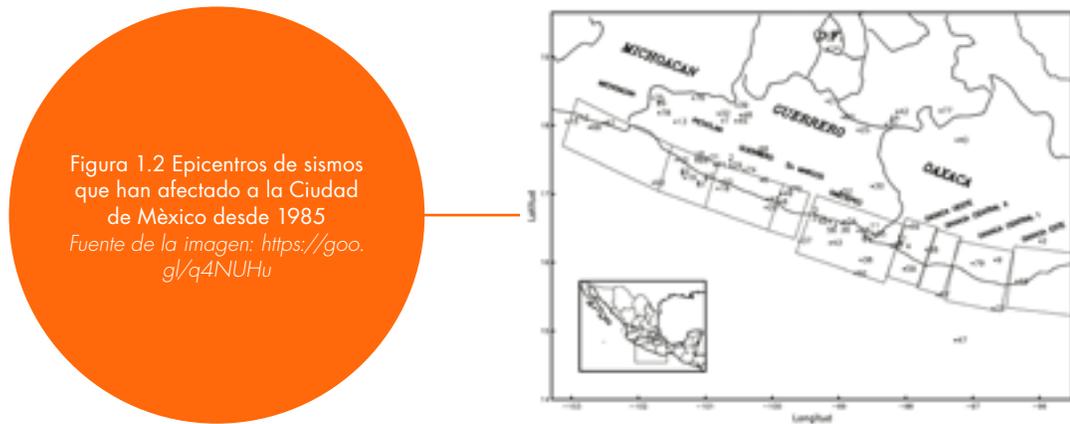
El Tacaná es un volcán que tiene ciclos eruptivos, como el iniciado en 1986 y en fechas tan recientes como el 2018. Es parte de la frontera natural entre México y Guatemala.

*Fuente de las imágenes: <https://goo.gl/iWRhXH>*

El 25 de abril de 1989 hacia las 8:30 de la mañana un sismo generado en San Marcos, Guerrero, sacude la Ciudad de México. Con 6.8 grados Mw no causa daños, pero pasa a la historia porque permite un estudio cuidadoso del proceso de aceleración de las ondas sísmicas en el Valle de México.

El Dr. Eduardo Reinoso explica que el Ing. Nabor Carrillo es el iniciador de los estudios del hundimiento de la ciudad. Los realiza en 1948 y se traducen en la primera microzonación de la urbe. "En ella se distinguen tres zonas: de lomas, de transición y de lago. Esta última formada por lo que fueron los lagos hace 500 años y que consiste en depósitos lacustres muy blandos y compresibles con contenidos de agua de entre 50 y 500% y con profundidades hasta de 60 m en Texcoco y mayores que 100 m en Tláhuac."<sup>3</sup>

Respecto a las ondas, el Dr. Reinoso estudia el sismo del 25 de abril usando los datos de la red de acelerómetros, "movimiento de duración corta, con gran amplitud y con periodos de vibración cortos." Concluye que hay una "brutal amplificación en la zona lacustre; en estos registros se aprecia la existencia de periodos dominantes largos, la gran amplificación dinámica y el sustancial incremento en la duración."<sup>4</sup>



El 15 de junio de 1999 al cuarto para las cuatro de la tarde, un terremoto de 7 grados de magnitud, llamado el sismo de Tehuacán afecta más de 600 poblaciones comprendidas en los estados de Puebla, Estado de México, Morelos, Oaxaca, Tlaxcala, Veracruz y la Ciudad de México. Teresa Ramírez Herrera y José Lugo Hubp escriben:

"... provocó serios daños en la ciudad capital [Puebla] y en las poblaciones cercanas a la región del epicentro. Afectó una zona de aproximadamente 230 km de radio, donde 17 personas murieron y cientos perdieron sus casas. Las observaciones de campo indican que la mayoría de los daños provocados se debieron a dos factores: a) la ubicación de las poblaciones más afectadas, en depresiones, llanuras y superficies cubiertas por sedimentos aluviales y tobas volcánicas (sedimentos "suaves"); y b) las construcciones con adobe, abundantes en la región de Puebla-Oaxaca, que son las más débiles y susceptibles a daños o derrumbe por sismos..."

"En 1978 se instalaron sismógrafos en la región de Puebla-Tlaxcala, decisión muy acertada, pero insuficiente, ya que es necesario incrementar los estudios de la sismicidad en la región de la Mixteca.

4

Ibidem

“Las observaciones realizadas en la zona afectada permitieron reconocer que los daños son selectivos: casas dañadas contiguas a otras que no fueron afectadas en lo más mínimo. El sismo no fue lo suficientemente fuerte como para causar una gran destrucción, la que se presentó se debe a deficiencias en la construcción en general, común en edificios públicos y casas de adobe.

“Otro fenómeno interesante es que hubo un daño considerable en iglesias, sobre todo en las cúpulas, que sufrieron agrietamiento y destrucción parcial en una buena cantidad de poblaciones, entre otras, Ozolco, Cholula, Puebla, Tehuacán, Cacaloxtotec y Acatlán. Una explicación razonable a los daños en una buena cantidad de iglesias, la proporcionaron las autoridades de Protección Civil del Estado de Puebla, quienes señalaron que estas construcciones sufrían un considerable deterioro a consecuencia de la humedad, excremento de aves y falta de mantenimiento. La estructura debilitada no presentó la suficiente resistencia al movimiento.”<sup>5</sup>

### Faltan Imágenes



Imagen de Acatlán  
Ramírez-Herrera, Teresa  
y José Lugo-Hubp (4 abril  
2000). Efectos del sismo...

Imágenes del Palacio  
Municipal y la Iglesia de  
San Agustín de Puebla  
dañados por el sismo de  
1999, ya reparados El  
popular (15 jun 2017).

En total, México registra 230 terremotos de 6 y más grados Mw durante el siglo XX.

5

Ramírez-Herrera, Teresa y José Lugo-Hubp (4 abril 2000). Efectos del sismo...

## TOTAL DE TERREMOTOS DEL SIGLO XX

Guerrero es el epicentro de 47, incluyendo los que se generan en el Océano Pacífico frente al estado. En Chiapas se captaron, y sintieron como propios, 40 terremotos con el epicentro en Guatemala y Honduras. Si a ellos se agregan los 16 que sí se generaron en el estado, se obtiene un total de 56 sismos, lo que lo hace el más sísmico del país en el siglo XX.

Acambay, Colima-Jalisco, Oaxaca-Puebla, Acapulco, Ciudad Guzmán, la Península de Baja California, la Ciudad de México, por mencionar algunos ejemplos, sufrieron terremotos de gran magnitud en el siglo XX, muchos de los cuales arrasaron con el patrimonio de varias generaciones y al mismo tiempo dejaron lecciones inolvidables para quienes los sobrevivieron y para la nación como un todo.

### Terremotos de México, siglo XX

Epicentro estimado	Sismos
Guerrero *	47
Guatemala	39
Oaxaca *	37
Golfo de California	18
Chiapas *	16
Jalisco *	16
Michoacán *	15
Baja California Sur *	12
Baja California	7
Colima	7
Veracruz	7
Puebla	4
Sinaloa	2
Honduras	1
México	1
Nayarit	1
<b>TOTAL</b>	<b>230</b>

\* Incluye sismos dentro del Océano Pacífico con epicentro en el litoral correspondiente al estado.

Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.

### Sismos de la primera década del siglo XXI, 2000-2010

## NUEVO SIGLO, NUEVOS SISMOS

Epicentro estimado	Sismos
Chiapas	6
Guerrero	4
Colima	3
Golfo de California	3
Guatemala	3
Jalisco	3
Baja California Sur	2
Oaxaca	2
Baja California	1
Michoacán	1
Puebla	1
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

El 4 de abril de 2010 tiene lugar en Baja California el llamado Sismo de Mexicali, Terremoto de Sierra El Mayor-Cucapah o Terremoto de Domingo de Pascua. Se siente con fuerza en el norte de la península y en California, hasta Los Ángeles. Con magnitud de 7.2 grados Mw, provoca el fallecimiento de dos o cuatro personas, según la fuente, y hay 254 heridos, parámetros que hacen pensar, erróneamente, a quienes viven fuera de la región que no pasó mayor cosa. Además de destruir a Sakamoto, hoy un pueblo fantasma, deja 25 mil damnificados, afecta 5 mil viviendas, derrumba cerros y daña fuertemente al principal distrito de riego del país: el de Mexicali, oficialmente conocido como Distrito de Riego 014 Río Colorado.

Asimismo, el sismo daña la infraestructura eléctrica lo que se traduce en un gran apagón de ambos lados de la frontera. Un derrumbe en La Rumorosa a la altura del kilómetro 80 de la carretera Tijuana-Mexicali, dificulta parte del acceso a la zona dañada. En San Luis Río Colorado, Sonora, hay también hay afectaciones. En Calexico, se destruye la red hidráulica. El sismo tiene más de 500 réplicas, lo que hace que los niños regresen a la escuela una semana después.

El sismo inutiliza 640 kilómetros de la red de canales, misma que toma varios años reparar. Los canales principales del distrito, son el Reforma, que es el distribuidor del agua en la red mayor, y el 4 de abril, que sustituye al canal Nuevo Delta, deshecho por el terremoto, en la red secundaria. Además, como consecuencia del terremoto se cambia la composición de la tierra, lo cual implica investigación para adaptar los cultivos a las nuevas condiciones.

En una entrevista realizada al director general de la AMIS, Recaredo Arias Jiménez, explica que el sismo costó a las aseguradoras 240 millones de dólares.<sup>6</sup>

### Faltan Imágenes



Localización de Mexicali, el distrito de riego 014 y un canal dañado por el sismo del 2010.  
 Fuente de las imágenes: Programa hídrico del Estado de Baja California. <https://goo.gl/zZmB6A>

6

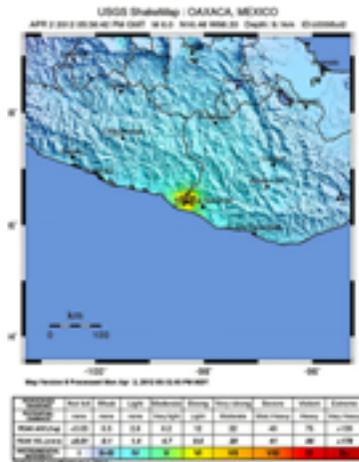
Reforma (10 abr/2012). "Descartan alza en seguros tras sismo" <https://goo.gl/nyuuWw>

## Sismos de la segunda década del siglo XXI, 2010-2018

Epícentro estimado	Sismos
Guatemala	8
Guerrero	7
Baja California Sur	4
Chiapas	4
Oaxaca	5
Golfo de California	3
Jalisco	3
Océano Pacífico, Chis	3
Veracruz	3
Océano Pacífico, BCS	2
Michoacán	1
Morelos	1
Océano Pacífico, Gro	1
Sinaloa	1
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>

*Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.*

El 20 de marzo de 2012 a las 12 del día un sismo de 7.5 grados de magnitud sacude la Costa Chica de Oaxaca y Guerrero. Él y sus réplicas, que van de 44 a 781, según la fuente, afectan 28 municipios guerrerenses y 27 oaxaqueños. Asimismo, se siente en Puebla, Morelos, Veracruz y en la Ciudad de México. Provoca más miedo que daños físicos, aunque sí derrumba un puente en la Av. Zaragoza de la capital y otro en el campo poblano y suspende el suministro de energía eléctrica e Internet en varias poblaciones.



El epicentro del sismo del 20 de marzo de 2012 fue Pinotepa Nacional, Oaxaca  
 Fuente de las imágenes: <https://goo.gl/TWwUWh> y <https://goo.gl/ssce8f>

El 7 de septiembre del 2017 a las diez para las doce de la noche un sismo de 8.2 sacude fuertemente las poblaciones de Chiapas y Oaxaca en el Istmo de Tehuantepec. El epicentro se localiza en el Golfo de Tehuantepec, en el Océano Pacífico, a 140 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas. Junto con el del 19 del mismo mes es objeto de un capítulo del libro. Aquí es suficiente con apuntar que desde el terremoto del 3 de junio de 1932 no había habido en México un sismo de esa magnitud.

Finalmente, vale la pena mencionar que el 23 de septiembre del 2017 fue el último sismo de ese año con una magnitud de 6.1 Mw y que en 2018 solo hubo tres con esas características, uno el 19 de enero de 6.3 en Golfo de California, cerca de Loreto, y dos en febrero: 16 y 19, ambos al sur de Pinotepa Nacional, Oaxaca, uno de 7.2 y el otro de 6 grados. Desde entonces al día de hoy se han dado cientos, quizá miles de sismos pero ninguno alcanza los 6 grados. Eso no quiere decir más que hay años así, pero también hay otros llenos de sismos, tragedias y solidaridad.

## LOS TERREMOTOS DE MÉXICO EN EL SIGLO XXI

En lo que va del siglo XXI se han registrado 75 sismos de 6 y más grados en México. Chiapas por sí solo es el estado más sísmico en lo que va del siglo. En su territorio se genera el 7 de septiembre de 2017 el sismo de 8.2 grados Mw, cuya magnitud es similar al varias veces mencionado de 1932. Ambos son los de mayor magnitud de los siglos XX y XXI, hasta ahora. Por otro lado, si a los trece terremotos registrados hasta 2018 se le aumentan los once que se sienten en la región, con epicentro en Guatemala, el número de terremotos sube a 24. Tanto en Chiapas como en Guerrero se ha mejorado significativamente la tecnología para estudiar los movimientos telúricos, así que su registro se optimiza.

### Terremotos en México, 2001 a 2018

Epicentro estimado	Sismos
Chiapas *	13
Guerrero *	12
Guatemala	11
Baja California Sur *	8
Oaxaca	7
Golfo de California	6
Jalisco	6
Colima	3
Veracruz	3
Michoacán	2
Baja California	1
Morelos	1
Puebla	1
Sinaloa	1
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>

\* Incluye sismos dentro del Océano Pacífico con epicentro en el litoral correspondiente al estado.

Fuente: elaboración propia con datos del cuadro Sismos 1900 a 2018.

## LOS TERREMOTOS DE SEIS SIGLOS

De 1475 (9 caña) a 2018 se registran un total de 400 sismos, 95 de la época precolombina a 1899 y 305, ya documentados, en los siglos XX y lo que va del XXI. Chiapas-Guatemala, Oaxaca y Guerrero conforman una región muy sísmica. Tanto de Chiapas como de Baja California, los registros disponibles datan del siglo XX. La tecnología permite afinar las mediciones y definir el punto exacto en el que una placa se rompe y da lugar a un sismo, sea en el fondo del Océano o en tierra firme. La Ciudad de México y los municipios que la rodean del lado Este y al Sureste configuran un área especialmente sísmica, con un subsuelo muy complicado, que reta a los científicos, a los gobiernos, a los aseguradores y a sus habitantes en general.

### Terremotos en el territorio de México actual, 1475-2018

Epicentro estimado	Sismos		
Oaxaca *	77	Puebla	6
Guerrero *	72	Oaxaca - Guerrero **	4
Guatemala	50	Sinaloa	3
Jalisco *	34	Morelos	2
Chiapas *	29	Colima - Jalisco **	2
Golfo de California	24	Coah - NL - SLP - Tamps **	1
Baja California Sur *	21	Honduras	1
Michoacán *	18	México	1
Colima	17	Nayarit	1
Ciudad de México y ZM	16	Sonora	1
Veracruz	10	Puebla – Veracruz **	1
Baja California	8	n.d.	1
		<b>TOTAL</b>	<b>400</b>

### Terremotos en el territorio de México actual, 1475-2018



Fuente: elaboración propia con base en el cuadro del mismo nombre

Reflexión del ingeniero geólogo Marcos Germán Corro Ortiz, del Instituto de Minería de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), aplicable a todo el país: “Al cumplirse un mes del sismo del 19 de septiembre, y a punto de cumplirse 37 años del sismo del 24 de octubre de 1980 es importante que los ciudadanos estemos preparados para hacer frente de la mejor manera posible a los fenómenos naturales de este tipo, que no se pueden predecir, pero sí se pueden prevenir para atenuar sus efectos. Tenemos que estar conscientes de que Huajuapán, además de ser Tierra del Sol y Cuna de la Canción y el Jarabe Mixteco, es también tierra de temblores.”<sup>7</sup>

7

Sistema Radiofónico Informativo (20 oct 2017). “REPORTAJE. Huajuapán, tierra de...



# IV.

## LOS TERREMOTOS DE SEPTIEMBRE DE 1985

19 y 20 de septiembre de 1985	82
Los sismos en la Ciudad de México	85
Ejemplo de solidaridad	96
Los sismos a nivel local	97
Después de los sismos	99
En el Soconusco	103
Dos casos de resiliencia	103
El arte de evacuar un hotel	104



Las catástrofes abren la oportunidad de reflexionar sobre cómo enfrentarlas y minimizar sus efectos. Los terremotos son un ejemplo. Nadie está a salvo de ellos. Dependiendo de la región del mundo de la que se trate, el riesgo de sufrirlo es mayor o menor, pero es una posibilidad real e imprevisible, sobre todo si en el lugar ya tembló alguna vez, así haya sido siglos atrás.

El seguro es la única protección de la que una persona puede disponer directamente, sin depender de otras instancias, para proteger su patrimonio frente a esa contingencia. Quienes no están asegurados pueden obtener ayuda del Gobierno, de algunos organismos nacionales y extranjeros, de familiares y amigos o asumir directamente su pérdida y dar por perdido el bien, con lo que en materia de empobrecimiento signifique, o invertir sus propios recursos en su recuperación. Así, el seguro es la opción que hace económicamente viable regresar lo más pronto posible a una situación anterior a la catástrofe, es un medio fundamental para obtener resiliencia.

Etimológicamente hablando, la palabra “seguro” proviene del latín *securus* que significa “libre y exento de todo peligro”. Es un mecanismo de protección muy antiguo: nace en Babilonia, se usa en India, Egipto, Grecia y Roma. Junto con la sociedad, se transforma y desarrolla a través de los siglos. Es una respuesta a la búsqueda de seguridad frente a un hecho imprevisto. Antes eran las personas y los gremios las encargadas de administrar los seguros; ahora son las aseguradoras, mediante un contrato o póliza en el cual se pactan las condiciones, el cobro de una prima y el pago de la indemnización, si se produce el riesgo cubierto.

Junto con su capacidad de evolución y adaptación a las necesidades de las diferentes épocas y sociedades, el seguro tiene varios principios esenciales e inmutables. Por ejemplo, funciona bajo los principios de solidaridad o reparto del daño entre muchas personas amenazadas por el mismo peligro.

Otro principio inmutable del seguro es la mutualidad o riesgo compartido: salvo algunos casos de incendio, ningún seguro paga el 100% del valor del bien asegurado sino que asegurado y aseguradora deben aportar para cubrirlo. Ese principio de compromiso mutuo nace con el seguro, se aplica en todo el mundo y en todas las catástrofes. Así se consigna en el Código de Hammurabi (hacia 1760 a.C.) la indemnización por accidentes de trabajo y la mutualidad, para compartir pérdidas causadas a miembros de caravanas que transportan mercancía.

Desde Nueva España, en México existen seguros contra siniestros. Durante la Colonia, son de transporte, sobre todo marítimo. En 1935 se promulga la primera ley de Seguros postrevolucionaria y aunque no se refiere específicamente a los terremotos, se considera que cubre el riesgo.

En el terremoto de 1957, conocido como el del Ángel, hay muy pocos daños asegurados, pues es un servicio prácticamente desconocido. Sin embargo, el sismo hace que las aseguradoras y sus clientes empiecen a tomar conciencia de la importancia de proteger el valor de los inmuebles contra terremoto, de tal manera que en 1985 hay ya más asegurados y en el 2017, por razones que se explicarán en el capítulo correspondiente, el número de asegurados crece significativamente, aunque la penetración sea todavía pequeña, comparada con las necesidades que es conveniente atender.

Los seguros pueden clasificarse en tres tipos: los seguros personales, los de daños y los de servicios. Son una especie de cajones: si se compra un seguro para incendio y terremoto, el inmueble está asegurado contra los daños que le ocasionen un incendio o un terremoto. Si una persona fallece por el derrumbe de un edificio asegurado y tiene un seguro de vida, sus deudos obtienen la indemnización por el seguro de vida, no por el de terremoto.

Lo mismo sucede con los autos: si están asegurados y les cae un edificio encima, obtienen una indemnización por el seguro de autos y si no están asegurados, no obtienen un pago, aunque el edificio esté asegurado. Finalmente, si una empresa suspende actividades por el derrumbe de su edificio y tiene un seguro por los costos de esa suspensión, recibe una indemnización por ello. Si no lo ha adquirido, no la recibe. Son diferentes ramos o cajones que se complementan para lograr una mejor protección, en caso de siniestro. De ahí la importancia de estudiar bien las opciones para decidir una combinación óptima de protección, al comprar uno o varios seguros con uno o varios riesgos cubiertos.



Auto dañado durante el sismo de 1985

*Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS*



Auto dañado durante los sismos de septiembre de 2017

*Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS*

El de terremoto es parte del seguro de riesgos patrimoniales. Es muy importante para los asegurados, pues les permite recuperar parte del patrimonio de una o varias generaciones que las ondas sísmicas destruyen en unos cuantos segundos.

Para las aseguradoras, un terremoto se traduce en una catástrofe generalizada en un lugar específico, por lo que hacerle frente significa toda una labor de previsión anterior, que abarca desde tener las reservas correspondientes hasta contratos de reaseguro con compañías internacionales<sup>1</sup> y toda una logística definida para atender con prontitud a sus asegurados. Para dar un ejemplo, el terremoto de Chile en 2010 costó a los aseguradores una cifra comparable con las primas recaudadas por las pólizas de 30 años.<sup>2</sup> Las aseguradoras hicieron frente a la catástrofe sin problema por toda esa organización previa.

Los desastres en general y los terremotos en particular, por lo impredecibles y devastadores que son, significan una oportunidad de aprendizaje para los seres humanos y sus instituciones. Así, los sismos de 1985 hacen que el Gobierno y los particulares mejoren no solo el reglamento y las construcciones sino sobre todo la información disponible, la legislación, la forma de ayudar a la población con planes adecuados y con logística definida y busquen cómo minimizar los daños, mediante una cultura de prevención de la que los seguros son un componente importante.

Finalmente, las personas aprenden que los terremotos dejan una huella indeleble y que hay que reaccionar ante ellos. Quienes han vivido la experiencia están siempre alertas ante la posibilidad de un nuevo movimiento telúrico, pues como afirma el escritor Juan Villoro: “las réplicas más fuertes de un sismo son psicológicas.”<sup>3</sup>

## 19 Y 20 DE SEPTIEMBRE DE 1985

Entre las 7:17 y las 7:19<sup>4</sup> de la mañana del jueves 19 de septiembre de 1985 la mayoría de las familias se aprestan para las actividades del día cuando en el fondo del Océano Pacífico, relativamente cerca de la costa, la Placa de Cocos se mete ligeramente por debajo de la Placa Norteamericana, fenómeno llamado de subducción, movimiento que

1 Por razones legales y profesionales, en México las compañías reaseguradoras son internacionales.

2 Silva, L.M. (2018) Entrevista a Horst Agata

3 Villoro, J. (2010). 8.8: El miedo en el espejo... p. 17

4 La diferencia en minutos obedece a la distancia del epicentro.

provoca un inesperado y terrible terremoto que desde Lázaro Cárdenas, Michoacán sacude a parte del litoral y del territorio nacional. Se dice que la energía liberada en ese momento equivale a la de la explosión de 1,114 bombas atómicas de 20 kilotonnes cada una.<sup>5</sup>



Edificio dañado por el sismo de 1985

Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS

Además de su fuerza, aterra que el sismo se perciba primero como trepidatorio y luego como oscilatorio y que dure casi cuatro minutos de los cuales un minuto y treinta segundos corresponden a la etapa de mayor movimiento. Se habla de que afecta un área de 800 mil km<sup>2</sup>, un 40% del país, superficie comparable a la de Pakistán o de Mozambique, pero no hay unanimidad en la lista de localidades perjudicadas: Miguel de la Madrid,

5

El poder de las bombas de Hiroshima y Nagasaki es de entre 15 y 20 kilotonnes

entonces presidente, escribe: "... El terremoto afectó a los estados de Jalisco, Michoacán, Guerrero, México, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Chiapas y el Distrito Federal. La región más dañada, por la naturaleza de su subsuelo, fue la más densamente poblada: la Ciudad de México."<sup>6</sup>

La mayoría de las publicaciones omiten a Veracruz y Chiapas y agregan a Colima, estado que el presidente de la Madrid no pone en su lista, a pesar de haber nacido allá.

Se ignora el número de muertos. Según la fuente que se consulte, se habla de cuatro mil a cuarenta mil. En cambio, en general se dice que alrededor de 4 mil personas son rescatadas de entre los escombros de construcciones derrumbadas, algunas hasta diez días después del primer sismo.

El Hospital General de México fue afectado durante el sismo de 1985

Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS



Se calcula que las pérdidas económicas son de entre 2.1% y 2.4% del Producto Interno Bruto (PIB), y que 150 mil personas se quedan sin empleo.<sup>7</sup> Una de las actividades más golpeadas es el turismo, que había aumentado los años anteriores, pero en 1985 baja 34% en la Ciudad de México y 18% en las playas.

6

Madrid Hurtado, M. de la. (2004). Cambio de rumbo... p. 465

7

ERN. <https://goo.gl/EBVF3T>

## LOS SISMOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Miguel de la Madrid está en Los Pinos, la casa presidencial, ubicada en la Ciudad de México, a casi 400 km de distancia del epicentro, donde dos minutos después, a las 7:19, el movimiento telúrico llega con toda su fuerza destructiva para cambiar la historia. El presidente escribe:

“Yo estaba vistiéndome cuando empezó a temblar. Unos segundos después de iniciado el terremoto me alcanzó mi esposa en el vestidor, donde permanecemos ese minuto y medio que resultaría mortal para tantos. Nosotros no nos dimos cuenta de la magnitud de la catástrofe, pues la residencia presidencial no crujió mayormente ni sufrió desperfectos.

“Tan pronto como pude, bajé al área de la casa donde se encuentra el Estado Mayor, a fin de preguntar si se realizaría la gira de trabajo programada para Lázaro Cárdenas-Las Truchas, Michoacán. Un oficial del Estado Mayor me informó que era necesario cancelar el viaje, pues habían recibido informes de que la pista de aterrizaje estaba averiada. Añadió que tenía noticias de que también había habido daños serios en la Ciudad de México.

“Inmediatamente me comuniqué con los secretarios de Defensa y Gobernación y con el jefe del Departamento del Distrito Federal. Al tener más información, di instrucciones para que se iniciaran las primeras acciones de emergencia del Gobierno Federal. Autoricé la puesta en marcha de los planes de rescate del Ejército y la Marina. Cité a Bartlett a las nueve de la mañana y solicité que me organizaran, en compañía del regente, un viaje en helicóptero sobre la Ciudad de México...

“El recorrido en helicóptero y después otro que hice en autobús me permitieron percatarme de la gravedad de los daños causados por el sismo en las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez, Gustavo A. Madero y Coyoacán. Ahí la destrucción de edificios públicos y privados, escuelas y casas habitación provocó una gran confusión: miles de personas removían escombros, entre heridos y muertos, tratando de salvar vidas... La dimensión de la hecatombe era enorme.

“No obstante, la tragedia se circunscribió a áreas muy específicas, especialmente al México viejo, quedando la mayor parte de la enorme ciudad poco afectada. Allí, la vida cotidiana continuaba, ajena aun a la magnitud del desastre. Para muchos capitalinos el único efecto inmediato de los sismos fue la falta de agua, luz y servicio telefónico. Sin embargo, a través de la radio y la televisión pronto cobraron conciencia de la realidad y se volcaron a las calles de la Ciudad de México en un movimiento sin precedente de

solidaridad y auxilio a las víctimas. También de los estados circunvecinos llegó apoyo material y humano.<sup>8</sup>

Tras los recorridos y su reunión con su gabinete, dada la conflictiva relación que México tiene con las organizaciones financieras internacionales y con algunos Gobiernos de otros países, desde que el presidente José López Portillo suspende unilateralmente el pago de la deuda y nacionaliza la banca en 1982, de la Madrid toma una decisión costosa y muy criticada: rechazar la ayuda internacional. “Estamos preparados para atender esta situación y no necesitamos recurrir a la ayuda externa. México tiene los suficientes recursos y unidos pueblo y Gobierno, saldremos adelante. Agradecemos las buenas intenciones, pero somos autosuficientes”<sup>9</sup>, declara. Acto seguido, pone en acción el Plan DN-III, que de inmediato muestra que su organización es para situaciones más sencillas y el ejército y la policía acaban dedicándose sobre todo a evitar saqueos en los edificios destruidos.



Militares apoyando a la población por la activación del Plan DN-III  
Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS

El presidente confiesa: “El sismo alcanzó dimensiones de catástrofe, esto es, rebasó la capacidad institucional para hacerle frente. Su magnitud nos tomó por sorpresa y tuvimos que actuar sin el apoyo de un plan de emergencia a la altura de las circunstancias...”

8

Madrid Hurtado, M. de la. (2004). Cambio de rumbo... p. 465-466

9

Poniatowska, Elena (2005). Nada, nadie... p. 24



Edificio afectado durante el sismo de 1985  
 Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS

“Todo era insuficiente. A guisa de ejemplo, baste señalar que desde luego no se daban abasto los jueces del Registro Civil para extender las actas de defunción requeridas, por lo que hubo que capacitar rápidamente a más personal, además de simplificar trámites obviando la autopsia y el certificado médico. Naturalmente, en el caos inicial, los problemas se enfrentaron como se pudo y seguramente hubo muchos entierros sin apego a los trámites legales.”<sup>10</sup>

10

Madrid Hurtado, M. de la. (2004). Cambio de rumbo... p. 466-467

Como era de esperarse, según dicen quienes viven en lugares donde los sismos son frecuentes, el del 19 tuvo una fuerte réplica al otro día. Con una magnitud de 7.3 Mw provoca nuevos derrumbes en las zonas dañadas: se habla de 20 edificios más en la Ciudad de México, y también un maremoto en el Pacífico: "...se registró en la estación mareográfica de Acapulco. La elevación de la ola inicial fue de 0.43 m. y la altura máxima del tsunami fue de 1.20 m. El tiempo de propagación de la ola inicial, desde su origen a la estación mareográfica de Acapulco fue de 19 minutos. La velocidad promedio de propagación fue de 709 km/h."<sup>11</sup> No se registran daños.

Por su parte, el presidente de la Madrid escribe: "El viernes 20 de septiembre a las 7:40 de la tarde tuvo lugar un segundo sismo... El pánico cundió por todas partes. La gente salió de sus casas, desesperada. Muchos durmieron en parques, camellones o jardines. Los servicios públicos, apenas restablecidos en algunos lugares, volvieron a sufrir daños...

"A partir de ese momento, y dada la gran cantidad de pequeños temblores que tuvieron lugar en los días siguientes, la población quedó en estado de angustia permanente, temiendo que en cualquier momento la sorprendiera una desgracia mayor..."<sup>12</sup> Efectivamente, entre el 19 de septiembre y el 2 de octubre se registran 73 réplicas de entre 3.5 y 5.6 Mw. Además de la del 20, el 24 hay una de 5.5 Mw, al igual que la del 27.<sup>13</sup>

"Para afrontar la situación provocada por los sismos, tuve que tomar decisiones extraordinarias en el terreno económico. Imposible dejar sobrevivientes atrapados, edificios a punto de caerse o la ciudad sin agua. Tuve que ordenar que se imprimiera dinero, dejando para después la necesidad de encontrar la fórmula de sacarlo de circulación. Aun la inflación resultó secundaria en ese momento."<sup>14</sup>

El presidente acepta la ayuda internacional y en un México inmerso en una profunda crisis económica, asume las circunstancias, cambia radicalmente su quehacer, aunque el precio sea acabar con sus logros, retroceder en política económica y abrir la economía.

11 SEMARNAT (2017). Historia de los tsunamis...

12 Madrid Hurtado, M. de la. (2004). Cambio de rumbo... p. 470

13 Salcido, I. (2015). El terremoto de 1985... p. 33

14 En diciembre de 1982, el sexenio inicia con una inflación media anual de 57.46. Al año siguiente las presiones acumuladas la elevan a 104.15 y la política de control la baja a 66.16 en 1984. Para mayo de 1985 es menos de 54%. Al imprimir los billetes, el año termina con una inflación promedio de 57.68, misma que se eleva a 84.47 en 1986 y en 1987 a 128.89, la más alta del sexenio, que termina con un promedio anual de 125.43, pero que desde octubre es ya de 18.87. En el primer año del sexenio Carlos Salinas de Gortari la inflación conserva el promedio anual de 18.87 Inflation.eu Worldwide Inflation Data. Inflación de México...

Esas concesiones representan un giro en las relaciones entre México y el Fondo Monetario Internacional (FMI). Hasta entonces, el país carece de crédito. Con el giro, la banca coopera con el Plan Baker, que busca arreglar la crisis de deuda latinoamericana, acuerda prestar dinero a México y renegociar la deuda y sus términos de pago. A cambio, se inician las reformas económicas que, entre otras cosas, llevan a abrir las fronteras y entrar al GATT.<sup>15</sup>

“En cuanto a los enormes gastos que la reconstrucción planteada, nos propusimos presionar a nuestros acreedores hasta lograr los resultados que necesitábamos. Decidimos que había llegado el momento de marcar, con base en la realidad, el límite de nuestra capacidad de pago... El primero de octubre, la Secretaría de Hacienda informó que, de acuerdo con la comunidad financiera internacional, México difería el pago de 950 millones de dólares de capital de su deuda pública externa y fijaría en 180 días la nueva fecha para saldar ese compromiso.



Trabajos de remoción de escombros de edificios afectados por el sismo de 1985

*Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS*

15 El 25 de julio de 1986, México firma en Ginebra, Suiza su adhesión al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT), lo que lo hace el 92° miembro de la organización.

“Además, el Gobierno mexicano solicitó a la comunidad financiera internacional 500 millones de dólares ‘frescos’. El FMI puso a la disposición de México 300 millones de dólares de ayuda de urgencia para los trabajos de reconstrucción y el Banco Mundial concedió a nuestro país dos préstamos por un total de 225 millones de dólares...<sup>16</sup>

Para empezar a enfrentar el problema de la vivienda, el Gobierno determina “... la expropiación, el 11 de octubre, de cerca de 5,500 predios... con el fin de beneficiar a más de 180,000 habitantes de 111 colonias populares del Distrito Federal... El decreto se hace pensando en las viejas vecindades de rentas congeladas desde la Segunda Guerra Mundial, pero como no hay distinción, provoca fuertes enfrentamientos con los propietarios de inmuebles dañados en lugares de clase media y alta, situación que se arregla después.

Respecto a los inmuebles afectados y daños materiales también hay divergencia en las cifras. Van de dos mil a cerca de trece mil. De los cerca de dos millones de viviendas<sup>17</sup> que hay entonces en el Distrito Federal, la Comisión Metropolitana de Emergencias hace un informe que abarca del 19 de septiembre al 19 de octubre de 1985 y que publica en los diarios de la ciudad, en el que informa que resultan afectados 5,728 inmuebles, 47% con daños menores, 38% con fracturas y el 15% restante desplomes parciales o totales.

La Delegación Cuauhtémoc registra el 56% de los daños, la Venustiano Carranza el 18%, la Benito Juárez el 17% y las trece restantes el 9%.<sup>18</sup>

Por su parte, Alberto Villagrán Dávila en la investigación que hace para la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS) registra 6 mil construcciones con daño, es decir, el 0.3% del total de viviendas de la ciudad, lo que tiene un valor de 4 mil millones de dólares.<sup>19</sup> Para el sector asegurador nacional e internacional la suma de pérdida es de 275 millones de dólares, cantidad que ahora puede parecer pequeña, pero que es superior a los 225 millones de dólares de los primeros préstamos que hace el Banco Mundial a México para la reconstrucción.<sup>20</sup>

Así, aunque el monto sea relativamente considerable es el 6.8% del valor de los daños, lo que habla de la poca penetración del seguro o, lo que es lo mismo, de las grandes pérdidas de la sociedad mexicana de entonces, que al no estar asegurada se empobrece notoriamente pues asume todos los costos, ya sea a nivel personal o familiar. Algunos son

16  
17  
18  
19  
20

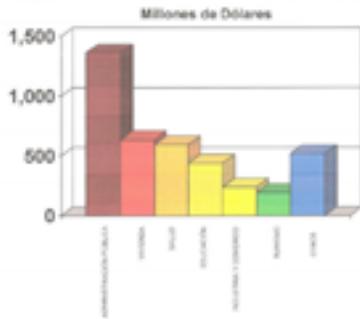
Madrid Hurtado, M. de la. (2004). Cambio de rumbo... p. 470  
En 1980 se censaron 1,754,721 viviendas en el DF. INEGI. X Censo General de Población...  
Salcido, I. (2015). El terremoto de 1985... p. 35  
Villagrán Dávila, A. (1986). Datos relevantes del terremoto del 19 de septiembre de 1985  
Madrid Hurtado, M. de la. (2004). Cambio de rumbo... p. 470

mitigados gracias a la ayuda gubernamental o al acceso a créditos blandos o a recursos donados por organismos como la Cruz Roja Internacional.

Además de la aplastante mayoría de inmuebles sin seguro, contribuyen a que la cifra sea baja que hay muchas construcciones con bajo seguro, es decir aseguradas por debajo de su verdadero valor,<sup>21</sup> y a que un monto importante de los pagos realizados por los reaseguradores son posteriores a las devaluaciones del peso mexicano,<sup>22</sup> que se deprecia 93% para el tipo de cambio controlado y 114% en el libre.<sup>23</sup>

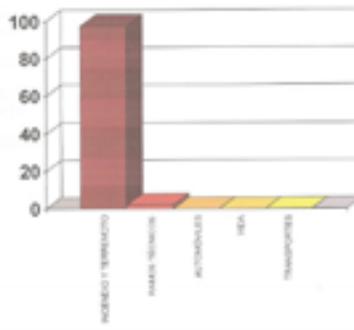
**MONTO TOTAL APROXIMADO DE LA PÉRDIDA**  
4'000 MILLONES DE DOLARES  
DISTRIBUCIÓN DE LA PÉRDIDA POR SECTORES DE LA SOCIEDAD

Sector	Miliones de Dólares	Porcentaje
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	1,380	(34%)
VIVIENDA	840	(21%)
SALUD	600	(15%)
EDUCACIÓN	440	(11%)
INDUSTRIA Y COMERCIO	240	(6%)
TURISMO	200	(5%)
OTROS	520	(13%)
<b>TOTAL</b>	<b>4,000</b>	<b>100%</b>



**NUMERO DE POLIZAS RECLAMADAS 7,000**  
DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE SEGURO

Tipo de Seguro	Porcentaje
INCENDIO Y TERREMOTO	97.24%
DAÑOS TÉCNICOS	2.24%
ALFOMBRILES	0.20%
VIDA	0.20%
TRANSPORTES	0.10%



Fuente: Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. (1986). Datos relevantes del terremoto...

La mayoría de las construcciones dañadas son edificios de entre 6 y 12 niveles, muchos de ellos ocupados por oficinas gubernamentales, casas habitación, escuelas, negocios particulares y hospitales: en menos de dos minutos el país pierde, entre otras cosas, más de 4 mil camas, aparatos especiales, archivos médicos, laboratorios, medicinas, consultorios y sus quirófanos más modernos.

21 El tener subasegurado un bien si no es producto de una decisión consciente representa un problema, ya que la aseguradora indemniza conforme al valor del bien cubierto.

22 Solís Soberón, F. (enero 1994). La regulación del seguro de terremoto...

23 "...El tipo de cambio controlado alcanzó el término de 1985 un valor de 372.20 pesos por dólar, cifra que representó una depreciación del 93 por ciento durante el año. Por otra parte, la cotización en el mercado libre al término de 1985 fue de 450 pesos por dólar, lo que representó una depreciación de 114 por ciento durante el año." Banco de México (1986). Informe anual 1985. p. 13



Edificios de 6 niveles o más afectados durante el sismo de 1985

*Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS*



“... hubo numerosos desplomes y daños de consideración en estructuras de gran envergadura, seguidos de escapes del gas e incendios. Se interrumpió el flujo de electricidad hacia las regiones o zonas más afectadas. Al desplomarse o dañarse edificios y estaciones repetidoras, se dislocó el servicio de telecomunicaciones, interrumpiéndose completamente el sistema de telefonía internacional, y entre la capital y el resto del país. Las líneas que llevan el agua potable hacia el Distrito Federal fueron cortadas en varios tramos y hubo numerosas rupturas en las redes de distribución... Si bien los daños materiales fueron muy elevados después del primer terremoto, al ocurrir el segundo, 36 horas más tarde, la situación se tornó más crítica. Muchos edificios que habían sido afectados con los primeros estremecimientos se derrumbaron o se dañaron aun más. Un mayor número de personas quedó atrapado entre los escombros, sembrando confusión y desaliento entre la población.”<sup>24</sup>

Las averías en acueductos, la red primaria y la red secundaria afectan el suministro de agua. 516 mil m<sup>2</sup> de la carpeta asfáltica de las calles resultan con fracturas, grietas y hundimientos. La falta de energía eléctrica afecta a más de un millón de personas. 32 estaciones del Metro necesitan reparación, proceso que se hace relativamente rápido. Solo la de Isabel la Católica permanece cerrada cerca de dos meses. La infraestructura del servicio telefónico sufre graves daños, sobre todo el internacional, que se restaura por completo hasta marzo de 1986.



Trabajos de demolición y retiro de escombros de los edificios dañados.  
Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS

24

Núñez de la Peña, Francisco J. y Jesús Orozco (1988). El terremoto: una versión...” p. 40-41

En los seis meses posteriores al temblor, se demuelen 152 edificios en la ciudad, "algunos con explosivos y otros con cincel y martillo..."<sup>25</sup>

Trabajos de demolición y retiro de escombros de los edificios dañados.

Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS



Entre los inmuebles dañados en la capital del país, están el Centro Médico Nacional, el CONALEP, los hospitales General de México y Juárez; los hoteles Regis, Alameda, del Prado, Continental Hilton, otros ocho de los grandes y cuando menos doce medianos. Asimismo, se destruyen Televisa Chapultepec, las oficinas de la Procuraduría de Justicia del Distrito Federal y las de la Tesorería. Pierden su sede tres Secretarías: Comercio y Fomento Industrial, Marina y del Trabajo y Previsión Social. Además la sede de la de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCOP) es reducida, remodelada y fuertemente reforzada.<sup>26</sup>

25

Salcido, I. (2015). *El terremoto de 1985...* p. 14

26

El terremoto del 19 de septiembre de 2017 vuelve a dañar la SCOP. Como tiene murales de José Chávez Morado, Arturo Estrada, Guillermo Monroy Juan O’Gorman y Rosendo Soto así como esculturas de Rodrigo Arenas Betancourt y Francisco Zúñiga, se busca conservarlos. La tecnología actual permite salvar esas obras de arte, algunas puestas a resguardo y otras aún en los restos de los edificios, pues están incrustadas en sus piedras. Existe el proyecto de volverlo un centro cultural después de hacer las adecuaciones necesarias.

Dos grandes unidades habitacionales son significativamente afectadas: de los 19 edificios del Multifamiliar Juárez, se pierden diez. Los nueve que quedan son los de cuatro plantas. En Nonoalco-Tlatelolco se demuelen el Nuevo León y ocho edificios más, además de reducir la altura de cuatro.

Asimismo, se caen o sufren severos daños diversos inmuebles: guarderías, escuelas como la primaria José María Morelos y Pavón de la colonia Morelos, la secundaria No. 3 en Avenida Chapultepec y el Instituto Cultural en Taxqueña; varios talleres de costura y fábricas de confección de ropa; vecindades de barrios tradicionales como Tepito, Peralvillo, las colonias populares Guerrero, Morelos, Doctores y Obrera e inmuebles de clase media como la Condesa, Juárez, Narvarte y Roma.

Los terremotos de 1985 encuentran una Ciudad de México con 8.8 millones de personas, mismas que disminuyen a 8.2 millones en el Censo de 1990. En 2000 recupera población para alcanzar 8.6 millones y en 2015 tiene ya 8.9 millones: tarda tres décadas en recuperar el número de habitantes que tenía cuando los sismos.

Mientras la mayoría de los habitantes de las zonas populares se aferran a su zona, sin importar el estado físico que tiene su hogar, los residentes de las colonias de clase media tienen diferentes comportamientos: de los que deciden quedarse en la colonia, unos organizan movimientos y otros simplemente permanecen ahí; entre los que se van, unos venden barato y se mudan a los fraccionamientos del estado de México que están de la zona metropolitana, en especial en Ecatepec, Naucalpan, Nezahualcóyotl y Tlalnepantla, o emigran a otra entidad o incluso abandonan el país.

Así en la presentación del Censo de 1990, el entonces director general del INEGI escribe: "sale un millón 36 mil personas, cifra similar a la población total del estado de Querétaro, y mayor, en lo individual, a la población de 7 entidades federativas. El principal punto de destino dentro de la nación es el Estado de México que recibe a más de medio millón de emigrantes. Le siguen Puebla con 38 mil, Jalisco con 37 mil, y Guanajuato y Michoacán con 36 mil cada uno. También es significativo el número de personas provenientes del Distrito Federal en Veracruz, Morelos, Hidalgo, Querétaro y Baja California. De hecho, en todas las entidades mencionadas se incrementa considerablemente la población proveniente de la Ciudad de México."<sup>27</sup>

En algunas urbes, los emigrantes son mal recibidos, incluso por personas que en su momento mostraron su profunda solidaridad. Haz patria, mata un chilango es el meme que se escribe en calcomanías y cartelones que se colocan en vehículos y bardas de esas urbes receptoras, aunque las agresiones no pasan de ahí. Muchos capitalinos se olvidan de su lugar de origen, pasan la prueba de aceptación y se quedan en su nuevo hogar.

En colonias como la Roma, las huellas del terremoto permanecen por largo tiempo. "Construcciones de valor histórico y arquitectónico como el Edificio Balmori y El Parián son desocupados tras sufrir graves daños y reclamados como viviendas por los damnificados del temblor. No fue hasta una década después, tras un periodo de casi completo abandono, que la colonia vio la renovación de su patrimonio arquitectónico con la restauración de edificios como Casa Lamm y el Edificio Ajusco. Dada a su ubicación central, conectividad con varias ramas del sistema de transporte público, y las normas de construcción antisísmicas que restauraron la fe de los capitalinos en la zona, hoy la Roma conoce un verdadero renacimiento urbano y se ha convertido rápidamente en la zona de predilección de galerías de arte, instituciones culturales, restaurantes, expatriados y jóvenes profesionales. La colonia cuenta con más de 1,500 inmuebles clasificados como patrimonio cultural, un hecho que debe gran parte a su activa defensa por parte de habitantes. Esto asegura que las construcciones actuales sean beneficiosas para su entorno."<sup>28</sup>

## EJEMPLO DE SOLIDARIDAD

La gran capacidad del mexicano para la solidaridad se plasma por completo en los terremotos de 1985. Al respecto hay muchos textos y ejemplos en la literatura mexicana e internacional. El texto que Carlos Monsiváis publica en Proceso tres días después es representativo: "De todas partes llegan a sumarse a los bomberos, a los granaderos, a los trabajadores del Departamento Central y de las delegaciones, a los policías del DF y del Estado de México. Convocada por su propio impulso, la ciudadanía decide existir a través de la solidaridad, del ir y venir frenético, del agolpamiento presuroso y valeroso, de la preocupación de otras vidas que, en la prueba límite, es ajena al riesgo y al cansancio. Sin previo aviso, espontáneamente, sobre la marcha, se organizan brigadas de 25 o 100 personas, pequeños ejércitos de voluntarios listos al esfuerzo y al transformismo: donde había tablones y sábanas surgirán camillas; donde cunden los curiosos, se fundarán hileras disciplinadas que trasladan de mano en mano objetos, tiran de sogas, anhelan salvar siquiera una vida."<sup>29</sup>

28  
29

Blanco Colima. Sabías que... La Roma y el temblor del '85. <https://goo.gl/wiW3dT>  
Citado por Allier Montaño, E. (sept 2018). "Memorias imbricadas..."

La mayoría de esos brigadistas terminada la emergencia retoman su vida, sin olvidar jamás esas experiencias. Otros, una minoría, dan origen a los grupos de Los Topos que, con diferentes procesos históricos aun subsisten y actúan.

Además de los brigadistas espontáneos y de los grupos de topes, los rescatistas de diferentes países que ayudan a México hacen una importante labor de rescate. Junto con ellos, llegan en avión, enviados por sus empresas: un conjunto sui generis de voluntarios: los mineros. Ellos saben moverse bajo tierra y hacer túneles. Su labor es tan discreta e importante como la de todos los demás.

## LOS SISMOS A NIVEL LOCAL

Una densa nube negra cubre el cielo de Lázaro Cárdenas, Michoacán, la población más cercana al epicentro, ubicado en el Pacífico, en la desembocadura del Balsas, en los límites con Guerrero. A pesar de todo, no hay en esa urbe desgracias humanas que lamentar, si bien sufren daños varios hoteles, el Hospital Civil y gran cantidad de casas. En Isla de Enmedio, donde se encuentran varias de las industrias más importantes, las vías del ferrocarril se deforman en una "S". Sus daños no paran ahí, faltan los efectos del tsunami. Al respecto, la SEMARNAT escribe:

"En Lázaro Cárdenas, después de medio minuto de ocurrido el pulso inicial del sismo, el nivel del mar descendió y retrocedió 60 m aproximadamente, regresando posteriormente e inundando unos 500 m horizontalmente tierra adentro, con alturas de olas de 2.5 m. El tsunami erosionó y transportó arena de la playa destruyendo 1,500 m de las vías férreas que enlazan la Siderúrgica Las Truchas con la Planta de Fertilizantes, FERTIMEX, removiendo el material de relleno del puente-dique de acceso a la planta mencionada. En Ixtapa, Guerrero, el tsunami tuvo características semejantes a las anteriores inundando algunas albercas de los hoteles cercanos a la playa.

"En el mismo estado, pero en Zihuatanejo, el tsunami alcanzó alturas de hasta 3 m, que se debieron posiblemente a las condiciones resonantes de esa bahía somera y de configuración circular semicerrada. El tsunami inundó la Capitanía de Puerto, restaurantes y hoteles. En la estación mareográfica de Acapulco, la ola inicial del tsunami se registró con una elevación de 0.53 m. La elevación máxima fue de 1.15 m. El período entre la primera y segunda cresta del tsunami fue de 12 minutos. El tiempo de propagación (desde su origen a la estación mareográfica) y su velocidad promedio fue de 23 minutos y 802 km/h, respectivamente.

“El tsunami se propagó a través del Océano Pacífico y fue registrado en las estaciones mareográficas de Centro América, Colombia, Ecuador, Polinesia Francesa, Samoa y Hawái. El tsunami causó temor entre la población que vive en zonas costeras del Pacífico mexicano, particularmente en Baja California (Tijuana, Rosarito y Ensenada) y en Manzanillo, Colima.”<sup>30</sup>

Lázaro Cárdenas está lleno de periodistas, convocados para participar en una gira presidencial que no se da. Fertinal, entonces Fertimex, y otras empresas tendrán que esperar para su inauguración. El puerto queda incomunicado y sin energía eléctrica. Muchos periodistas se trasladan a Zihuatanejo en busca de un vuelo a sus lugares de origen. En la cercana Playa Azul hay daños en los hoteles, el derrumbe de uno, muertos y heridos. También en Michoacán, Cotija y Coalcoman sufren daños considerables.

Hacia el Norte, las ondas sísmicas llegan a Zapotlán el Grande, Jalisco, en especial a su cabecera municipal, Ciudad Guzmán. Afecta el 60% de la urbe, lo que la hace, en proporción la más dañada del país. Trece de sus catorce templos quedan inservibles. Las torres de Catedral se desmoronan. Una pierde su reloj de cuatro carátulas. Las piedras que sueltan ambas lastiman a los alarmados transeúntes y aplastan a una camioneta estacionada, uno de tantos vehículos automotores que quedan sepultados.

El interior de la Catedral se cuarteo. A la escultura de San José, de quien se dice que evita que haya muchos muertos en los terremotos, le cae una piedra en la cabeza, pero sigue sosteniendo al Niño. Los fieles la sacan, junto con la de la Virgen, las lleva a dar una vuelta por la plaza y tras la espontánea peregrinación las guarda en el Sagrario, convertido en Catedral sustituta por más de un año. Las cifras oficiales registran el fallecimiento de 36 personas, 750 heridos, la destrucción de 5,900 casas y el daño de 21 mil. La gente duerme en la calle, temerosa de que un nuevo sismo derrumbe lo que queda en pie.

En 1985 Ciudad Guzmán tiene ya un gran historial sísmico: 32 terremotos desde 1543,<sup>31</sup> algunos muy destructivos. La población acude al seminario, ya que el Gobierno, ocupado en atender el desastre de la Ciudad de México, no envía ayuda.

Ante la falta de apoyo, el municipio envía extraoficialmente a un representante a Saltillo y Monterrey para dar a conocer la tragedia de Ciudad Guzmán. Enterados los norteños, mandan “camiones repletos de víveres, cobijas, ropa, palas, picos y carretillas para los

30

31

SEMARNAT (2017). Historia de los tsunamis... Proceso. (5 oct 1985). “Ciudad Guzmán, semidestruida...”

damnificados.”<sup>32</sup> Después periodistas de California, Canadá y Japón difunden la situación en sus lugares de origen, de donde llega ayuda. La Iglesia de Jalisco reúne cerca de 50 millones para reconstruir la urbe, que envía el 4 de noviembre.<sup>33</sup>

También el municipio vecino, Gómez Farías, en especial su cabecera, San Sebastián del Sur, se ve terriblemente afectado. La iglesia, hecha de adobe y piedra, se desmorona, al igual que la mayoría de las casas. Los sepelios se hacen a cielo abierto, entre ruinas. En dos años, el pueblo construye su nuevo templo y gran parte de sus viviendas. La población de San Andrés Ixtlán también sufre daños considerables.

En Colima el sismo se siente a las 7:18. Fallece un niño en Quesería y hay varios lesionados. Caen algunos muros en diversas poblaciones, hay casas y escuelas con daños, según informa la gobernadora Griselda Álvarez. Por su parte, el arquitecto Iván Salcido apunta: “...Manzanillo, Colima, sitio donde decenas de viviendas y edificios públicos fueron destruidos y 50 personas perdieron la vida.”<sup>34</sup> Los servicios de agua y luz se interrumpen. Como el resto del país, el estado se queda sin comunicación telefónica internacional por dos días. Comparados con otros terremotos, en especial los de 1995 y 2003, los de 1985 son más leves.<sup>35</sup>

Salvo los casos arriba escritos, en Internet es prácticamente imposible encontrar información de lo sucedido en los sismos de 1985 fuera del epicentro, de Colima y de las dos urbes más dañadas: Ciudad Guzmán y del Distrito Federal. Los diarios locales que se encuentran en la red dedican sus notas a lo acontecido en la capital, en especial cuando se trata de textos conmemorativos.

## DESPUÉS DE LOS SISMOS

Muchos son los conocimientos que se obtienen a partir de las duras experiencias de los sismos de 1985. Diarios, revistas, documentos oficiales y otros textos, programas de radio, de televisión, videos, cortometrajes y largometrajes constituyen una fuente inagotable de conocimientos, gran parte de ellos disponibles en Internet.

32

33

34

35

Ibidem

Núñez de la Peña, Francisco J. y Jesús Orozco (1988). El terremoto: una versión... p. 61

Salcido, I. (2015). El terremoto de 1985... p. 14

Afmedios (19 sept 2018). “El terremoto del 85

Algunos de ellos, se quedan plasmados como vivencias en las obras de la literatura mexicana, desde reportajes periodísticos hasta novelas gráficas, cuentos, ensayos, novelas tradicionales y sobre todo recuerdos familiares y transmisiones de boca en boca, de generación en generación, como se hace desde el 9 cañas de los mexicas y muy probablemente desde antes.

Los terremotos de 1985 desmienten la idea popular, heredada de generación en generación de que el suelo de la Ciudad de México protege las construcciones por haber sido lago. Es al revés. El hundimiento del suelo de la urbe, por la extracción del agua sin reposición, hace aun más complicado su manejo. El ejemplo más claro de ese fenómeno se puede ver en la Columna de la Independencia. "Cuando se inauguró, su basamento era el de nueve escalones que la encuadra, donde están las cuatro figuras de bronce que representan la Ley, la Justicia, la Guerra y la Paz.

"Ahora tiene una segunda escalinata porque el sistema de pilotes de punta que sostienen al monumento impide que se hunda como lo hace el entorno. Así, se le han ido agregando escalones: primero la nueva escalinata tenía diez, posteriormente se le aumentaron dos y luego otros dos. En la actualidad ese segundo cuerpo tiene 14 escalones y el Ángel sobresale más de 3 metros del nivel del suelo."<sup>36</sup>

Asimismo, los terremotos abren una rama de conocimiento que si bien es relativamente nueva en el mundo, no había llegado a México, donde desde 1985 encuentra un campo de fértil crecimiento. "La ingeniería sísmica enfocada al estudio de la tectónica de placas es muy reciente de los años setenta del siglo pasado. Los conceptos de la ingeniería tectónica y sísmica son muy complicados. Muchos se van construyendo sobre la marcha, cuando los terremotos los hacen visibles. Sus antecedentes más remotos son de 1915, cuando el meteorólogo alemán Alfred Webener, quien puede considerarse el primer sismólogo tectónico del mundo, publica su famoso libro *El origen de los continentes y los océanos*, explica el Dr. Eduardo Reinoso.<sup>37</sup>

Webener provoca gran escándalo con su Teoría de la Deriva, ahora comúnmente aceptada, porque después de un lustro de cuidadoso estudio, de cómo encajan entre sí las siluetas de los continentes, la da a conocer y en ella establece que hace 200 o 250 millones de años la Pangea,<sup>38</sup> una inmensa masa de tierra firme, empieza a desgajarse en los continentes actuales. Con ello, abre la puerta a los estudios de la tectónica de placas, las fuerzas internas de la Tierra, que fracturan a Pangea, hacen que cada continente se vaya

36

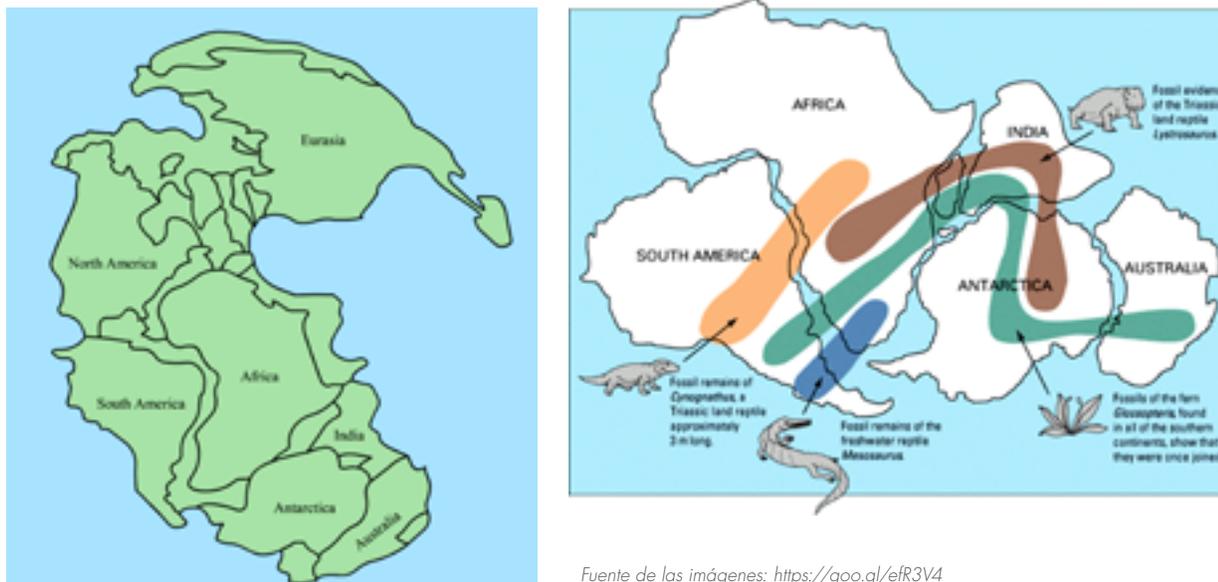
37

38

Silva, L.M. (2018) Entrevista a Horst Agata

Silva, L.M. (2018) *Entrevista a Eduardo Reinoso Angulo*  
Pangea: palabra griega que significa Toda la Tierra.

alejando a la deriva, hasta llegar a su posición actual, misma que seguirá cambiando y dentro de millones de años los continentes volverán a juntarse.<sup>39</sup>  
 Los estudios de las placas tectónicas son tan apasionantes como útiles y se complementan



Fuente de las imágenes: <https://goo.gl/efR3V4>

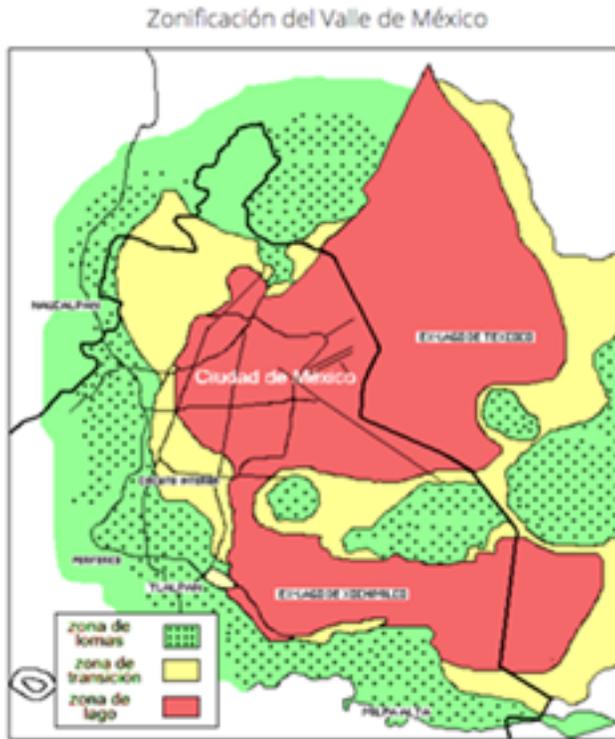
con los de la composición del terreno y su comportamiento físico. Cuando se cuenta con información y tecnología suficientes, en 1995,<sup>40</sup> la Norma Sísmica divide al Valle de México en tres zonas: Zona I o de lomas; Zona II, o franja intermedia con un terreno un poco más firme (por ejemplo, los Viveros de Coyoacán) y la Zona III, la que fue lago.

La Zona III es la de mayor riesgo por la vulnerabilidad provocada por las características del subsuelo sumamente blando y su gran cantidad de habitantes. Abarca desde la Villa de Guadalupe hasta Xochimilco, y desde la Condesa hasta Texcoco. Eso no significa que no se deba construir en ella, sino que hay que hacerlo tomando en cuenta su reglamento, explica el Dr. Reinoso: “Cada zona tiene su propio reglamento, por lo que para construir en la Zona III se necesita un tipo de obras mucho más firmes y más fuerte que para la Zona I.”<sup>41</sup>

Al registrarse un sismo tan destructivo como el de 1985 se actualizan las normas de

39  
40  
41

Meteorología en red. (23 may 2018). “La teoría de la deriva...  
 Referencia cronológica en Gutiérrez, J. (2003). Evaluación del código...  
 Silva, L.M. (2018) Entrevista a Eduardo Reinoso Angulo



Las tres zonas que en materia de sismos tiene el Valle de México  
 Fuente: SGN. (2017). "Sismología de México."

seguridad de los Gobiernos y se aprende de lo que se puede mejorar para evitar fatalidades. Así, se modifican los reglamentos y normas de construcción de la capital del país y se construye el Sistema de Alerta Sísmica que opera actualmente en la Ciudad de México. Asimismo, se instalan aparatos de medición en la urbe para monitorizar la sismicidad, y la investigación sismológica permite caracterizar aspectos vitales de la respuesta sísmica.

La carencia de un plan de protección de la población se traduce pronto en hechos para remediarla: el lunes 4 de marzo de 1986, durante una reunión en la Secretaría de Gobernación, se instala el Sistema Nacional de Protección Civil. Su objetivo: "proteger a las personas y a la sociedad, ante la eventualidad de un desastre, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas humanas, la destrucción de bienes materiales, el daño a la naturaleza y la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad".<sup>42</sup>

42

Núñez de la Peña, Francisco J. y Jesús Orozco (1988). El terremoto: una versión... p. 88

## EN EL SOCONUSCO

Un caso especial es el siguiente: a raíz de los terremotos de 1985 en la Ciudad de México, la investigadora Silvia Ramos Hernández regresa a su lugar natal, el Soconusco, donde logra el apoyo en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (Unicach) para crear toda una infraestructura en beneficio de la zona:

- 2000 instala las estaciones sísmicas de Comitán, Pijijiapan y Tapachula.
- 2009 con el apoyo de su universidad consigue de los Gobiernos federal y estatal para la creación del Centro de Investigación en Gestión de Riesgo y Cambio Climático
- 2010 crea la licenciatura en Ciencias de la Tierra en la Unicach
- 2016 participa en la creación de una red de observación sísmica en el estado, con el acompañamiento del Servicio Sismológico Nacional (SSN).<sup>43</sup>

## DOS CASOS DE RESILIENCIA

Seguramente hay muchos ejemplos de personas e instituciones que encuentran rápidamente la manera de superar los obstáculos nacidos de los sismos para regresar a la vida cotidiana lo más parecida posible a la que tenían antes de la catástrofe. Dentro de ellas, hay dos casos que son muy conocidos en 1985: Televisa y Banamex. La primera pierde Televisión, la más histórica de sus instalaciones, cuando se le cae encima la antena del Canal 5. En tres horas habilita sus instalaciones de San Ángel y regresa al aire. Mientras tanto, solo el Canal 13, entonces Imevisión permanece informando.

Jacobo Zabudovsky, director de Noticiarios de Televisa, está en su hogar en Las Lomas en el momento del terremoto. Al darse cuenta de que algo extraño sucede, va a la zona de desastre. Al llegar, transmite lo que va viendo desde el teléfono de su auto, entonces una tecnología de vanguardia, enlazado a la radio difusora XEW.

Por su parte, Radio Fórmula pierde sus instalaciones y por diferentes motivos varias estaciones salen del aire. Las restantes, que sí transmiten, se convierten “en un nuevo sistema nervioso en torno al cual se articula la sociedad, primero para conocer la

43

Aristegui Noticias. (18 sept 2015). “Vivió sismo de 1985...”

magnitud de los daños y, después, para organizarse en acciones de rescate y apoyo para los sobrevivientes.”<sup>44</sup>

Respecto a Banamex, el banco pierde, por derrumbe, varias sucursales y tres edificios alquilados: uno en la Av. Fray Servando, otro en la Av. José María Izazaga y el tercero en la Colonia de los Doctores; además, se ve afectado Bancomático, el edificio donde alberga su sistema de cómputo y debe sacar del primer cuadro de la ciudad a su cuerpo de alta dirección. Sin embargo, como otros bancos que están en posibilidades de hacerlo, presta servicio a partir del lunes 23. En parte se debe a que el Departamento de Sistemas tiene respaldadas las operaciones en varias computadoras fuera de la ciudad.

La institución llama en su auxilio a funcionarios de más confianza y a los directores. Dedican el fin de semana a mudar su dirección general a Polanco, limpiar de escombros la entrada de Bancomático, para poder pasar al anexo donde tiene computadoras suficientes para echar a andar la operación. Muda el sistema de tarjetas de crédito a sus máquinas en Mixcoac, hace un arreglo con la UNAM para usar sus equipos del centro de cómputo, Burroughs 7800, compatibles con sus 1600.<sup>45</sup>

Asimismo, organiza un sistema de correo terrestre y aéreo en el que los empleados encargados llevan y traen las cintas magnéticas del sistema paralelo y los documentos de contabilidad. Gracias a que tiene su red de datos propia puede transmitirlos digitalmente, aunque carece de teléfonos, como casi todos. Consigue una planta de luz pues el servicio público funciona de manera intermitente.

## EL ARTE DE EVACUAR UN HOTEL

Un gran ejemplo de la importancia de contar con planes de contingencia definidos y practicados con antelación es el hotel Del Prado, ubicado en Avenida Juárez, entre las calles Revillagigedo y Azueta, frente al hotel Regis. Con 498 habitaciones, tiene una práctica inusual en ese entonces: el personal hace periódicamente ejercicios de evacuación. No involucran a los huéspedes, solo se preparan los empleados. Cada quien sabe, en caso de emergencia, qué a parte del inmueble debe ir y qué tiene que hacer. Está estudiado hasta en cuántos cuartos debe tocar cada quién y hacia dónde

44 Texto de Laura Foy Solano publicado en La Jornada (19 sept 2005) citado por Salcido, I. (2015). El terremoto de 1985... p. 29

45 Silva, L. M. (2018). Entrevista a Samuel Remond E.

debe encaminar a los huéspedes, dependiendo de qué percance haya y en dónde se dé.

El 19 de septiembre cuando el Regis se desploma y se incendia, el gerente ordena que se apaguen calderas y estufas, que el personal vaya a los pisos asignados y haga que la gente salga de inmediato y calmada. Ningún huésped puede sacar sus pertenencias. Si alguien se pone histérico, tendrán que cachetearlo. No pueden permitirse el lujo de que haya pánico. Con control y rapidez guían a los ocupantes a la puerta que les corresponde, según el plan establecido. En pocos minutos el inmueble queda vacío, no hay muertos, ni heridos. El edificio está tan dañado que se puede ver el cielo a través de lo que fuera uno de los lugares más lujosos de la ciudad.

Inaugurado en 1948, el Del Prado ocupa un predio que primero es propiedad de la Dirección General de Pensiones Civiles y de Retiro y después del Ayuntamiento de la ciudad. En 1947 lo alquila un grupo de empresarios nacionales para que Carlos Obregón Santacilia construya un gran hotel. El muralista Diego Rivera recibe un contrato para pintar un mural de 78 m<sup>2</sup> en la pared del comedor Versalles: Sueño de una tarde dominical en la Alameda Central, apretada síntesis histórica de Hernán Cortés a la Revolución de 1910.



El mural de Diego en su sitio actual

Fuente de la imagen: <https://goo.gl/iZGiGm>

De acuerdo con la costumbre, parte de esa ceremonia es la bendición del lugar. Invitan al Arzobispo Primado de México, Dr. Luis María Martínez. Su respuesta es una tajante negativa. En el mural está reproducida la leyenda Dios no existe, expresión de Nietzsche que Ignacio Ramírez, el Nigromante, usó en su tesis profesional en la Academia de Letrán en 1893.

El escándalo es mayúsculo y violento, reabre las heridas de la guerra de los Cristeros. El hotel recibe la amenaza de dinamitarlo. Los estudiantes católicos de ingeniería toman las instalaciones, llegan al mural, dan un tajo al rostro del muchacho Diego y raspan la leyenda objeto de la polémica mientras gritan: “¡Dios sí existe! ¡Viva Cristo Rey!” Además, un grupo de manifestantes apedrea las ventanas del estudio del pintor en San Ángel Inn y las de la casa azul de Frida Kahlo en Coyoacán. Conciliador, Diego propone: “que el Arzobispo maldiga mi mural y bendiga el hotel.”

La gerencia pone una tapia al mural. Cuando Rivera lo repara, la tapia es sustituida por una pantalla movable que se retira para satisfacer la curiosidad de algún huésped tan distinguido como el presidente Miguel Alemán. Así permanecen las cosas hasta que en abril de 1956 el pintor rectifica su postura, cambia la leyenda por Constitución de 1857 y declara:

“Soy católico. Admiro a la Virgen de Guadalupe. Ella fue el estandarte de Zapata y es el símbolo de mi patria. Deseo, pues, satisfacer a mis compatriotas, los católicos mexicanos, que forman el noventa y seis por ciento de la población del país.”<sup>46</sup>

En 1960 una nueva administración compra el hotel y muda el mural al vestíbulo, a 27m de su lugar original. Para hacer la maniobra se le dota de una estructura metálica de soporte, que en septiembre de 1985 evita su desintegración. Tras los terremotos, el hotel es irreparable. La existencia del mural impide su demolición inmediata: los expertos estudian cómo extraerlo del inmueble: la obra pesa unas 35 toneladas.

Finalmente, se decide el procedimiento: cubrir el mural con tela, pacas de madera y colchones de hule. Con ayuda de una poderosa grúa y más de 300 trabajadores el 14 de diciembre de 1986 es sacado del edificio en ruinas y trasladado unos 50m al lote que alguna vez fuera el estacionamiento del hotel Ritz en la esquina de Balderas y Colón. Ante los asombrados ojos de la multitud que está en la Alameda, se lleva a cabo la mudanza. La travesía dura casi 12 horas. Tras colocarlo en su nuevo sitio, se procede a la construcción del Museo Mural Diego Rivera.

46

Silva, Luz María (1998). *Las Memorias del Club...* Tomo I, p. 116-118.



El hotel Del Prado antes y después del terremoto de 1985. El mural en su grúa.

*Fuente de las imágenes: Mendoza, E. "Diego Rivera (III): Mural: Sueño...*

Este caso es un ejemplo particular de lo que implica el rescate y reconstrucción de un solo museo, que puede ser extrapolado a los múltiples sitios culturales, edificios habitacionales y laborales. La reconstrucción es larga y costosa; a la fecha existen espacios en la Ciudad que no fueron reedificados, porque las condiciones no eran propicias. Miles de familias se vieron afectadas, sin contar con recursos para reponerse de la catástrofe, no obstante que en esas fechas la densidad poblacional no alcanzaba los niveles que se tienen hoy en día.



# V.

## LOS TERREMOTOS DE SEPTIEMBRE DE 2017

---

2017 año más sísmico que 1985	116
Chiapas-Oaxaca, jueves 7 de septiembre 23:49:18	117
Septiembre 19: el simulacro que sí se sintió	123
Costo económico de los sismos	128
La ruta de los conventos	130
El sismo en los Estados de México y Puebla	132
El terremoto en la Ciudad de México	133
Rumbo a la reconstrucción	134
Saber de sismos	136



Buscar los terremotos de México en septiembre de 1985 en Google arroja un resultado de 2,340,000 entradas, la mayoría de ellos escritos en el presente, mirando hacia el pasado. Buscar los sismos de septiembre de 2017 da un resultado de 17,200,000 resultados la mayoría escritos en esas fechas. El mundo ha cambiado profundamente de 1985 a la fecha y la manera de ver y vivir los terremotos también, aunque sigan siendo sinónimo de una fuerza inesperada de la naturaleza con efectos devastadores para quienes los sufren.

Se calcula que en 1985 hay alrededor de un millón de computadoras en todo el mundo. Microsoft inicia la comercialización de Windows 1.0 Apple vuelve a lanzar la Macintosh, la primera computadora fabricada en masa, con un ratón y una interfaz gráfica, lo que le permite crear el PowerPoint dos años después.

En 1990 Tim Berners-Lee inventa la World Wide Web (WWW) comúnmente llamada la Red o la Web. En 1993 se inicia el correo-e y a finales de año CompuServe lanza su Mosaic, el primer buscador y el servicio de foros para suscriptores en diversos países del mundo. Luego nace Yahoo!

La actividad hotelera es una de las primeras ramas de la economía en usar sistemas de reservación por Internet. En 1995 un total de 38 millones de hogares estadounidenses tienen una computadora personal y se generaliza el uso de Windows 95 en diversos países del orbe, México incluido. En 1998, se inicia la tendencia a crear y desarrollar software libre, como Linux, de manera cooperativa y económicamente desinteresada. El 17 de diciembre, con un especial de Navidad, marca el nacimiento de la serie de dibujos animados Los Simpson, que trata de una familia disfuncional como la de su creador, Matt Groening, y como la de muchos de su teleauditorio, lo que le da un éxito sin precedentes.



Logo de los Simpsons  
Fuente de la imagen:  
<https://goo.gl/BqVYH8>

Con el siglo XXI, en el 2001, llega el iPod, que pronto se convierte en el reproductor MP3 más popular de la historia, causante directo de cambios radicales y disruptivos en la industria musical. Nace Wikipedia, el sitio colaborativo más grande del mundo, como una web de referencia de conocimientos enciclopédicos. Actualmente contiene más de 48 millones de artículos redactados por voluntarios en 300 idiomas.

El sistema colaborativo da origen a una nueva forma de economía, conocida como sharing economy en inglés, por lo pronto representada por una serie de negocios con esquemas del siglo XXI, como Uber y Airbnb, para dar ejemplos.

Tres ejemplos colaborativos



Fuente de la imagen:  
<https://goo.gl/2AWq2f>

Fuente de la imagen:  
<https://bit.ly/2OBDdtp>

Fuente de la imagen:  
<https://bit.ly/2uG2eve>

Imposible mencionar las transformaciones que se dan entre 1985 y 2019 sin considerar la tragedia del 11 de septiembre de 2001. El 11S es un hito en la historia de la humanidad, tanto por su secuela de guerra como por los cambios en la vida diaria que trae consigo, incluyendo el aumento de la inseguridad por distintas acciones terroristas en diferentes países. Por otro lado, propicia la generalización del uso de las video comunicaciones, de la tecnología para compartir gran cantidad de información sin tener que desplazarse de un lugar a otro y cuestiones que se han vuelto costumbre, como el uso de numerónimos<sup>1</sup> en fechas significativas, por ejemplo 11M para designar el ataque terrorista a la red de ferrocarriles españoles en la estación madrileña de Atocha el 11 de marzo de 2004; el terremoto del 19 de septiembre de 2017 en México, 19S; o nombres, actos, etcétera: G8, Grupo de los 8; salu2 saludos; Y2K38: problema del 2038<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Palabra que contiene números. Según Wikipedia, "S12n" el primer numerónimo usado, resume el nombre dado hacia 1985 por el administrador de sistemas de DEC, empresa fabricante de computadoras, a Jan Scherpenhuizen, porque consideraba que su apellido era muy largo. Pronto sus colegas comenzaron a decirle «S12n» más fácil de manejar.

<sup>2</sup> De manera similar al esperado problema informático del año 2000, que se evita arreglando los sistemas con antelación, el Y2K38 plantea que el 19 de enero del 2038 a las 03:14:07 UTC, gran parte de las computadoras, programas, servidores o cualquier tipo de dispositivo que aun use un sistema de 32 bits, marcará que es el año 1901.

Una de las ramas económicas que más transformaciones vive en esta etapa es el turismo: salvo excepciones, las agencias de viaje desaparecen dando lugar al surgimiento de plataformas que reservan transportes, hoteles, museos, restaurantes y diversiones en diversas partes del orbe. Otras actividades que se han transformado profundamente son el marketing, la educación y la forma de hacer investigación y experimentación, para dar unos cuantos ejemplos.

Fuente de la imagen:  
<https://goo.gl/1tfa9u>



Fuente de la imagen:  
<https://goo.gl/i4ByQ6>



Fuente de la imagen:  
<https://goo.gl/fCcRB8>



Fuente de la imagen:  
<https://goo.gl/z46X3J>



Fuente de la imagen:  
<https://goo.gl/t5zsEq>



Sin importar en qué país se viva, quien tiene acceso a Internet y modo de viajar por el mundo, reserva para ir a cualquier parte de los cinco continentes y visitar sus atractivos, por ejemplo: las pirámides de Egipto, en África; Chichen Itzá en América; la muralla china en Asia; la Torre Eiffel en Europa o la Ópera de Sídney en Oceanía

Otro aspecto del cambio es la introducción de las computadoras en la vida cotidiana, tanto por el uso de los buscadores como por las redes sociales<sup>3</sup>. Tras dos años de experimentar en la Universidad de Stanford, en septiembre de 1998 Google inicia sus actividades como buscador y creador de diversas aplicaciones relacionadas con el manejo de información, incluida la financiera. En 2003 Intel incorpora el Wi-Fi en su procesador Centrino, lo que abre la puerta a la rápida adopción de Internet inalámbrico.

3 En 1995 Randy Conrads crea "Web classmates", la primer red social para que antiguos alumnos pudiesen mantener o recuperar el contacto con amigos del colegio o la universidad

En 2004 nace Facebook solo para estudiantes de Harvard; en 2005 YouTube; en 2006 Twitter y poco a poco van proliferando y segmentándose por tipo de mercado, edades, intereses, entre otros factores. Muchas, como pasa en diferentes ámbitos, suelen tener dos tipos de cuentas: la gratuita y la Premium. Asimismo, de ese tipo de plataformas se derivan los blogs y otras formas de comunicación cibernética que aprovecha y nutre la Tecnología de Información y Comunicación (TIC).

Tres íconos de la tecnología de la primera parte del siglo XXI



Fuente de la imagen:  
<https://bit.ly/1Uj2owv>

Fuente de la imagen:  
<https://bit.ly/1Oj0837>

Fuente de la imagen:  
<https://bit.ly/1DuvQvu>

En junio de 2007 Apple lanza el iPhone con lo que revoluciona el sector de la telefonía móvil. Ese mismo año sale al mercado el sistema operativo móvil Android, con cientos de miles de aplicaciones móviles en diversos idiomas. Tres años más tarde hay 4.7 mil millones de personas inscritas en algún servicio que la proporciona, es decir dos de cada tres habitantes del planeta. Así, hay más gente con un teléfono móvil que con acceso a agua corriente o a un cepillo de dientes. Ese mismo 2010 Apple encabeza otra revolución, la del iPad, la computadora portátil tipo "tableta". Al año siguiente Amazon lanza su Kindle o tableta para leer libros electrónicos, junto con la aplicación para hacerlo en computadora y iPad.

Según la fuente que se consulte, a principios de 2019 hay entre 4,021 millones y 4,388 millones de internautas, es decir entre 53% y el 57% de la población mundial. El celular y las computadoras, en la forma que se quiera, acortan a unos cuantos minutos la capacidad de seguimiento de los seres humanos. En cambio, es cada vez más visual y capaz de realizar diferentes tareas al mismo tiempo.

Políticamente hablando también se transforma el mundo. En 1985, EE.UU. es la potencia hegemónica, aun existe el muro de Berlín y, aunque cada vez más abierta, Europa Oriental sigue siendo comunista, bajo la férula de la URSS. Hoy China y Rusia rivalizan con EE.UU. y la Europa comunista es parte de la historia junto con la Unión Soviética. En 1985, la Unión Europea está a punto de concluir su proceso de formación, iniciado a finales de la Segunda Guerra Mundial. El Tratado de Maastricht se firma en febrero de 1992 y entra en vigor el 1 de noviembre de 1993; hoy el Reino Unido busca su salida, proceso conocido como BREXIT. Entre 1985 y 2017 en México, el PRI deja de ser el partido hegemónico y tiene alternancia con el PAN. En 2018, ambos partidos pierden la presidencia frente al partido Morena.

Arreglada la cuestión de la deuda externa en 1986 inicia el flujo de dinero hacia México que, con altas y bajas, se vuelve abundante por el petróleo y los créditos internacionales. En 1994 se firma el Tratado de Libre Comercio para América del Norte (TLCAN) con EE.UU y Canadá, lo que abre la economía y reacomoda internamente la producción, con miras a la exportación. Es el primero de doce Tratados de Libre Comercio con 46 países (TLCs), 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRI) con 33 países y 9 acuerdos de alcance limitado (Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial) en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). En noviembre de 2018 el TLCAN es sustituido por el Acuerdo entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC).

En 1985 México tiene 77 millones de habitantes. En el 2017, 123.6 millones. En los 32 años que separan a uno de otro terremoto, el rubro de la vivienda se transforma, hecho que se relaciona con la evolución del seguro. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Vivienda del INEGI más reciente (2017), el número de viviendas habitadas en el país es de 34,067,895, lo que significa que el tamaño promedio de los hogares es de 3.6 personas por casa, en donde la edad promedio del jefe o jefa se coloca en 49.3 años y el porcentaje de integrante por hogar en hacinamiento se ubica en 9.4%.

Un total de 94,961,605 viviendas más del 70%, se localizan en zonas urbanas con arriba de 2,500 habitantes, y los 28,607,796 restantes se encuentran en áreas rurales. El 92% son hogares unifamiliares, 6.5% son departamentos y 1.2% otro tipo de vivienda, como casas en vecindades, cuartos de azotea o locales no construidos para habitación.<sup>4</sup>

Por su parte, en la Encuesta Origen-Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México<sup>5</sup> levantada de enero a marzo de 2017, es decir antes del terremoto, define a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) la formada por la Ciudad de México, más 40 de los 125 municipios del Estado de México y el de Tizayuca, Hidalgo.

4  
5

Sociedad Hipotecaria Federal. (19 feb 2019). Estado Actual de la Vivienda...  
INEGI et al. (2017) Encuesta Origen-Destino...

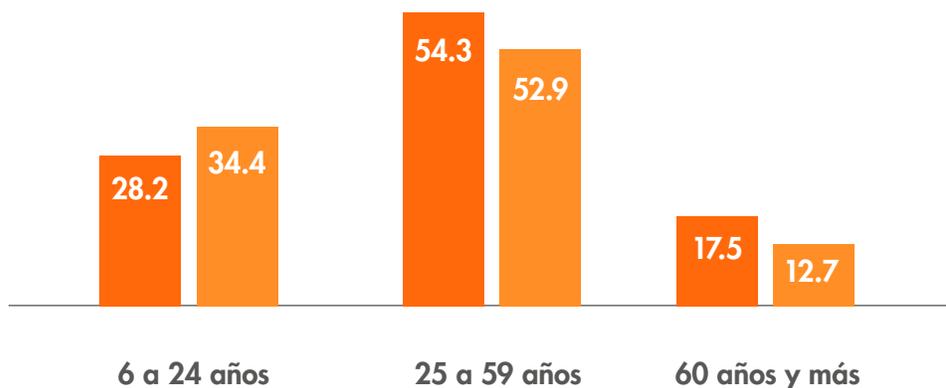
### Total de viviendas, hogares y población por área geográfica

Área geográfica	Viviendas	Hogares	Población	Población de 6 años y más
Zona metropolitana del Valle de México	5,757,890	5,967,469	20,886,703	19,383,068
Ciudad de México	2,570,125	2,666,893	8,801,597	8,255,399
Municipios conurbados del Estado de México y Tizayuca*	3,187,765	3,300,576	12,085,106	11,127,669

\*Tizayuca, Hidalgo, tiene una población de 119,442 habitantes según la Encuesta intercensal 2015.  
Fuente: INEGI et al. Encuesta Origen-Destino...

La Ciudad de México recupera su población: en el 2017 tiene un número de habitantes muy similar al que tenía en 1985, antes de los sismos, pero la que sí tiene un crecimiento explosivo, incontenible, es la zona metropolitana: ya llega hasta Tizayuca en el estado de Hidalgo, por encima del estado de México que, como en el siglo XIX, es otra vez la entidad más poblada del país. El Censo de Población del 2020 mostrará probablemente un mayor crecimiento de los municipios conurbados, en parte como producto de una nueva migración, a raíz de los sismos de septiembre.

### Distribución porcentual de la población de 6 años o más por área geográfica de residencia, según grupos de edad



Fuente: INEGI et al. Encuesta Origen-Destino...

■ Ciudad de México    ■ Municipios conurbados del Estado de México y Tizayuca

El que la población infantil y juvenil sea visiblemente mayor en los municipios de la zona metropolitana, habla de familias jóvenes ahí establecidas, mientras que las personas de la tercera edad que no emigraron hace 40 años, difícilmente lo hará ahora.

## 2017 AÑO MÁS SÍSMICO QUE 1985

El de 1985 es un año de huracanes en el Golfo de México, tanto que en las costas estadounidenses tiene récord por haber registrado cuatro, la mayor cantidad desde 1886. Ninguno de ellos entra a territorio nacional. En materia de terremotos, si bien los del 19 y 20 de septiembre son especialmente dañinos, son los únicos dos sismos del año mayores de 6° Mw.

En cambio, 32 años después, en 2017 hay cuatro terremotos, dos de los cuales, los del 7 y 19 de septiembre, tienen consecuencias especiales. Además, prácticamente en el mismo lapso hay que agregar dos tormentas tropicales en el Pacífico, Lidia y Pilar; y tres huracanes: Max en el Pacífico; Katia y Harvey en el Atlántico. En pocas palabras, siete desastres naturales impactan al país entre el 13 de agosto y el 20 de septiembre de 2017. ERN resume en el título del mapa la dificultad del entorno: “40 días de sismos y huracanes: México puesto a prueba.”

Fuente de la imagen:  
ERN. “Nota de  
Interés 40 días...”



En 2017 hay en total cuatro sismos de 6 o más grados. Son:

El primero, del 14 de junio, tiene epicentro en Guatemala y se siente en Tapachula, Tuxtla Gutiérrez y otros lugares de Chiapas; en Tabasco, Oaxaca, Veracruz y Campeche. No provoca daños.

El segundo, del 7 de septiembre es de 8.2 Mw, junto con el del 3 de junio de 1932 en el área de Jalisco-Colima, el más fuerte desde 1900, cuando ya la tecnología permite medir la magnitud. Se calcula que hay tres igual de fuertes o más en los siglos XVII y XVIII.

El tercero, el 19 de septiembre, es registrado por la estación sismológica de Chiautla de Tapia, Puebla. Tiene epicentro a de 9 km al noroeste, en Axochiapan, Morelos.

El cuarto, el 27 de septiembre, de 6.1 Mw. tiene su epicentro a 32 km de Pinotepa Nacional en Oaxaca. Se siente en la Ciudad de México, en los estados Oaxaca, Chiapas y Tabasco. Deja inservibles inmuebles dañados por los sismos del 7 y del 19.

## CHIAPAS-OAXACA, JUEVES 7 DE SEPTIEMBRE 23:49:18

La vida en las ciudades de provincia se acaba temprano, en especial entre semana. Así, el sismo del 7 de septiembre encuentra a la mayoría de las familias del Istmo de Tehuantepec en sus casas. Muchas ya dormidas o a punto de acostarse. El movimiento es desusadamente fuerte: 8.2 Mw. Las familias se ponen de pie, a veces con trabajos. alguno de sus miembros toma su celular y comienza a filmar, aunque se vaya la luz. El ruido de las cosas al caer da suficiente idea de lo que sucede. “¿Qué es esto? ¿Qué pasa? Diosito, Dios mío, está muy muy fuerte”, exclaman hombres y mujeres, mientras los perros ladran y se oye por ahí un Padre Nuestro o un Ave María. Un video filmado en un gran almacén local da cuenta de lo importante que es acomodar bien las cosas: se mueven lámparas y letreros, pero nada cae al suelo.

Imposible saber en ese momento que el epicentro está en el mar: en el golfo que alimenta a los pobladores del litoral, en Tehuantepec, en el Pacífico, en el Cinturón de Fuego. El hipocentro está a 69.7 km de profundidad, a 137 kilómetros al suroeste de Pijijiapan, en el Soconusco, Chiapas.

Pijijiapan es una pequeña ciudad de 14 mil habitantes. Es la cabecera del municipio del mismo nombre, donde hay nueve pueblos con más de mil habitantes y menos de 2,500.

El resto de los 872 poblados son prácticamente ranchos. Sus bellezas naturales hacen que sea parte de las Zona de Protección Forestal la Frailescana, de la Reserva de la Biosfera El Triunfo y de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada.<sup>6</sup>

La historia local es de vieja data: se tiene noticia de que en el 900 a.C. hay presencia de la cultura olmeca. En el siglo VII llegan los mames, una etnia maya y se asientan en la zona. En el siglo XI emigran los toltecas y en 1486, durante la época del Tlatoani Ahuizotl, los mexicas al mando de Tiltotl conquistan el Soconusco. En 1522 Pedro de Alvarado, por instrucciones de Hernán Cortés, domina la región, que pasa posteriormente a ser parte de la Capitanía General de Guatemala, dependiente de Nueva España. Después de la Independencia se queda con Guatemala, pero a la postre se incorpora a México. En 1986 se diseña el logo de Pijijiapan, palabra que resume su época precolombina, pues se compone del mame pijiji, "pato café", y del náhuatl apam, "lugar de agua". Así Pijijiapan significa "lugar del río de patos cafés" o "río de pijijis."

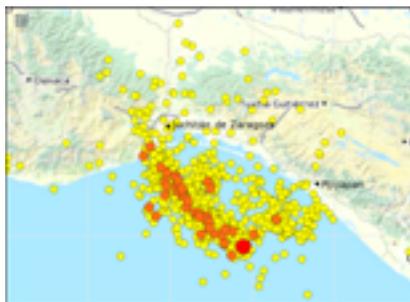
Escudo de Pijijiapan: un pato café, con tres olas estilizadas y el sol de fondo.

Fuente de la imagen:  
INAFED. "Pijijiapan" En  
Enciclopedia...



Réplicas al terremoto del 7 de septiembre a partir del día 13. Rojo de 8.0 grados Mw y más Naranja de 5.0 a 7.9 Mw Amarillo hasta 4.9 Mw

Fuente de la imagen:  
Wikipedia. <https://bit.ly/2Veeei9>



6

INAFED. "Pijijiapan" En Enciclopedia...

Juchitán es una ciudad de origen zapoteca ubicada en la parte oaxaqueña del Istmo de Tehuantepec. Su nombre, Xihitlán, es de origen náhuatl, significa “lugar de flores” o “jardín de floresca”. Viene de las palabras Xochitl flor y Tlan, lugar. Originalmente se llamó Ixtaxochitlán, lugar de las flores blancas.<sup>7</sup>

Se sabe poco de la historia de la ciudad. Está claro que el monarca zapoteco Cosijopí mandó a un grupo de soldados y sus familias a fundarla en 1480. En 1502 Cosijoeza, coquitao o rey de Zaachila, manda poblarla como una colonia de Zaachila, en un intento por detener la invasión de los mexicas, con quienes está en guerra desde el lustro anterior. Al año siguiente ganan las tropas del tlatoani Moctezuma Xocoyotzin, quien domina la zona hasta la caída de Tenochtitlán a manos de Hernán Cortés en 1521. En 1600 los dominicos, evangelizadores de la zona, erigen la iglesia de San Vicente, patrón del pueblo. Tras la independencia de México, durante la primera república federal, el Congreso Local lo declara municipio el 15 de marzo de 1825 por el decreto número 47.

Ubicada en un lugar estratégico, de paso para el comercio, en el Istmo de Tehuantepec y la costa, sus habitantes tienen fama de trabajadores y artistas. Se dice popularmente que “si levantas una piedra, salen 3 poetas, 3 músicos y 3 cantantes.” El Diccionario Universal de Historia y Geografía dirigido por Manuel Orozco y Berra en 1856 describe:

“...En la parte central de la ciudad, está la parroquia, que merece notarse, fundada por los frailes dominicos a principios del año 1600. Es un edificio de construcción antigua, con techo de bóveda, y anchas y macizas paredes, sostenidas en sus ángulos por fuertes estribos, y coronados de torres de columnas y pináculos. El edificio no tiene ventanas, y la luz le entra únicamente por troneras, lo que parece indicar que fue construido tanto para que sirviese de defensa en caso necesario, como para el culto. El presbiterio es de sólidas esculturas doradas, y las paredes interiores son de estuco. A cada lado arriba del altar hay muy buenos cuadros de los apóstoles San Pedro y San Pablo, y otro excelente en el centro en el centro, de San Vicente patrón del pueblo. Todo el edificio está cercado de una pared de ladrillo, de varios pies de espesor, con grandes entradas de arcos, al S. y al E.

“Los habitantes de Juchitán son industriosos, y sus numerosos talleres de sombreros, zapatos, telas de algodón, cueros y gamuza, petates, hamacas, etc., atestiguan claramente su mayor capacidad, comparada con las demás poblaciones del istmo. Entre los artículos de cultivo, figuran el maíz, añil y frutas. Además, todos los años se corta mucha madera valiosa, y se exporta gran cantidad de sebo y goma arábica. En suma, a pesar de la infinidad de trabas impuestas por el Gobierno, Juchitán es la población más industrial

7

INAFED. “Juchitán de Zaragoza”

y floreciente de la que se hallan en los llanos del Pacífico. El movimiento que hay en las tiendas, produce cierta animación, y las calles están más o menos llenas de inmensos carros, tirados por bueyes y cargados de sal de las lagunas, o de mercancías que vienen de Guatemala.”<sup>8</sup>

Antes del sismo del 7 de septiembre de 2017 tiene 96 mil habitantes, pero si se toma en cuenta su área metropolitana la cifra sube a 148 mil. Es la cuarta urbe del estado en materia demográfica, después de las ciudades de Oaxaca, Tuxtepec y Salina Cruz. Su organización social, oficialmente reconocida, es el matriarcado. Con un nivel de educación por encima de la media de la zona, en especial por tener varias universidades, su municipio tiene también diversos poblados aislados en donde solo se habla zapoteco.

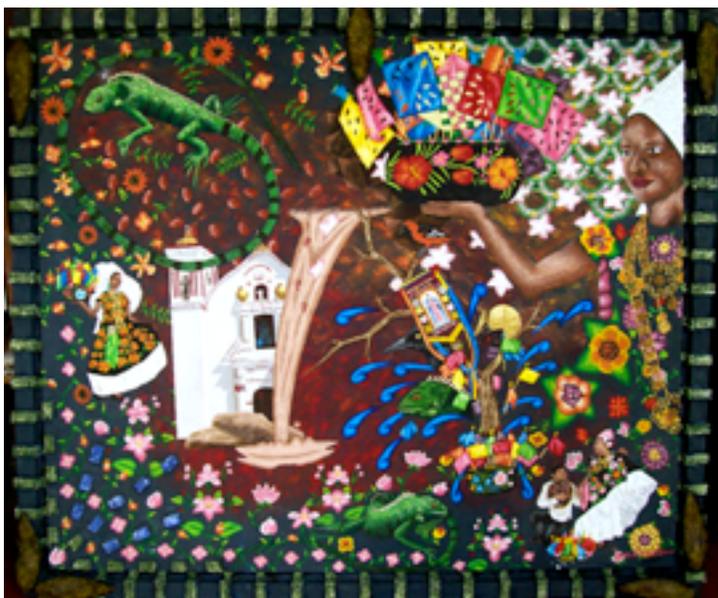
Juchitán es la ciudad más afectada por el terremoto. El calor impide que haya más fallecidos porque mucha gente está durmiendo en sus hamacas instaladas en los pasillos o en el exterior de las casas que se cayeron. Aun está en un lento proceso de reconstrucción, a pesar de que a sus actividades tradicionales de artesanía, industria, comercio y terminal del Ferrocarril Transístmico agrega las ligadas a la generación de energía eólica, pues tan solo de Juchitán a La Ventosa hay un parque de 98 aerogeneradores de 44 metros de altura.<sup>9</sup>



Parque eólico “La Venta”,  
a las afueras de Juchitán  
Fuente de la imagen:  
<https://bit.ly/2xFSwVw>

8  
9

Citado por Wikipedia. “Juchitán de Zaragoza”  
Wikipedia. “Juchitán de Zaragoza”

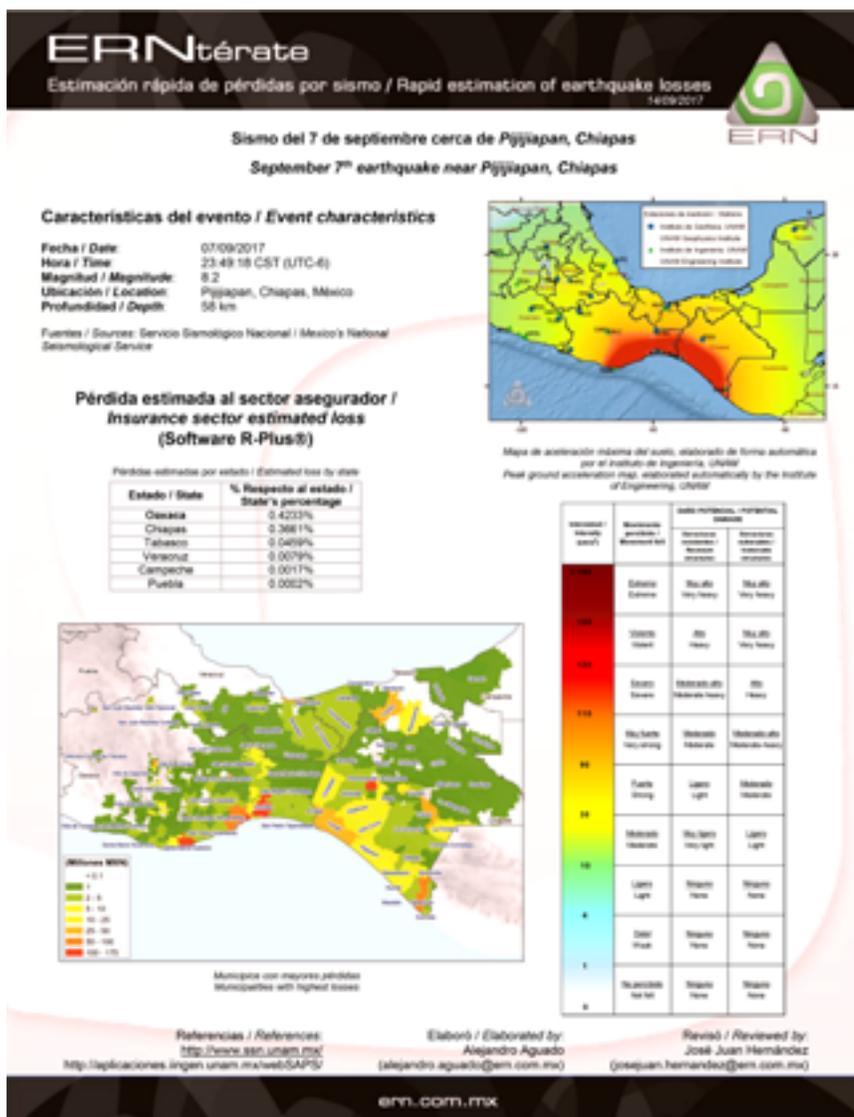


Óleo que sintetiza la cultura de Juchitán  
Fuente de la imagen:  
<https://bit.ly/2xFSwMw>

El sismo destruye 90% de las construcciones del Golfo de Tehuantepec, devasta Juchitán, Oaxaca y Arriaga, Chiapas. Afecta 41 municipios de región oaxaqueña del Istmo, sobre todo Salina Cruz, donde provoca una explosión en la refinería Dovalí Jaime. Daña 82 municipios chiapanecos. Se siente en Ciudad de México, Puebla, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Yucatán, Campeche y Centroamérica, hasta Honduras. Desgraciadamente, en los estados de Oaxaca y Chiapas hay muy poca penetración de los seguros o, lo que es lo mismo, la mayoría de los negocios y familias se ven obligadas a asumir todas sus pérdidas. Así, el 7 de septiembre de 2017 se traduce en un proceso de empobrecimiento generalizado de la zona. La infografía del boletín ERNtérate sintetiza la información del terremoto:

Concesionaria de autos afectada por el sismo del 7 de septiembre 2017, Oaxaca. Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS.

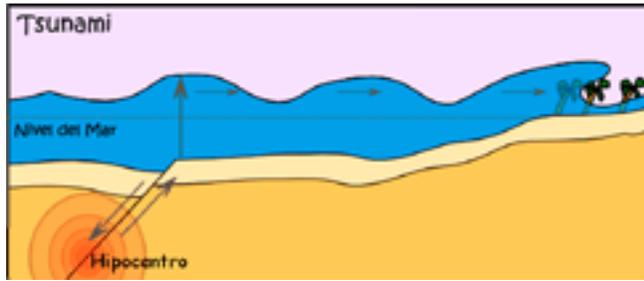




Fuente de la imagen:  
<https://bit.ly/2KgDB23>

El sismo genera muchas réplicas: hasta el 6 de noviembre se registran 9,945. Las dos mayores son el terremoto del 8 de septiembre de magnitud 6.1, con profundidad de 32 kilómetros y 72 km al sureste de Salina Cruz y el del 23 de septiembre a las 7:52 horas, de magnitud de 6.1, con profundidad de 75 km y 7 km al oeste de Unión Hidalgo. El del 7 de septiembre es el terremoto más fuerte a nivel mundial después del de Chile en 2015 de 8.4 Mw de magnitud.

Además, el terremoto provoca un tsunami en Salina Cruz y Puerto Ángel, Oaxaca; Acapulco, Guerrero; Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Ecuador.



Esquemas de tsunami

Fuente de imagen: <https://bit.ly/2FVuJUl>



El sismo genera un tsunami que va de Acapulco a Ecuador pasando por Centroamérica y las islas Galápagos

Fuente de imagen: <https://bit.ly/2VfktSZ>

El 3 septiembre de 2018 en el parque central la ciudad de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca se instalan dos relojes: uno marca para siempre las 23:49 h, el momento de inicio del sismo, en memoria de los 82 istmeños fallecidos. El otro marca la hora de manera normal. El 7 de ese mismo mes, se coloca una cápsula del tiempo de aluminio de 80 x 80 cm y de 30 cm de alto con objetos de la cultura zapoteca: textos, textiles, fotos, comida y elementos cotidianos.

## SEPTIEMBRE 19: EL SIMULACRO QUE SÍ SE SIENTE

Marco Antonio de la Rosa Navarrete tiene 5 años el 19 de septiembre de 2017. Como muchos habitantes de la Ciudad de México participa del simulacro conmemorativo del terremoto de 1985 a las once de la mañana. Está en su escuela. A la 13:14 repite la actividad matutina pero, le informa después a su papá, "hubo dos simulacros, el de la mañana no lo sentimos, el de la tarde sí." Sin duda, el macro simulacro ayuda a enfrentar de mejor manera al sismo que viene después.

Al principio no suena la alerta, se siente primero el terremoto y segundos después suena. El Sistema de Alarma Sísmica Mexicano, SASMEX, "cuenta con 64 estaciones sensores en las regiones más sísmicas de Jalisco, Colima, Michoacán, Puebla y Guerrero para advertir el peligro sísmico que eventualmente pudiera afectar las ciudades de Acapulco, Chilpancingo, Toluca y Ciudad de México."<sup>10</sup> El epicentro del terremoto está en Axochiapan, en el sur de Morelos, a 9 km al noroeste de Chiautla de Tapia, Puebla.

La mayoría de los movimientos telúricos del mundo se producen por un choque entre dos placas. Se calcula que un 5% de los terremotos del mundo se dan en la placa, lejos de sus límites, en una zona de debilidad, generalmente en una antigua falla o en zona de grietas. El sismo del 19 de septiembre de 2017 es uno de esos poco frecuentes casos: "es un rompimiento de la placa de Cocos debajo de la de Norteamérica, a 80 km de profundidad", explica el Dr. Eduardo Reinoso.<sup>11</sup> Tiene efectos terribles para el propio estado de Morelos, en la Ciudad de México, donde daña más de 50 edificios, en Puebla y en 75 municipios de la región de la Mixteca, en Oaxaca. Hay varias réplicas, aunque de 4° en la escala de Richter o menos como suele suceder en ese tipo de terremotos.



El mapa muestra al sismo interplaca (7 sep) y al intraplaca (19 sep), que se da en la placa, no por el roce entre dos.  
Fuente de la imagen:  
Mapa de sismos: <https://em.com.mx>



Al sur de Morelos, enclavado en Puebla, se encuentra Axochiapan  
Fuente de la imagen:  
<https://bit.ly/2CPshDT>

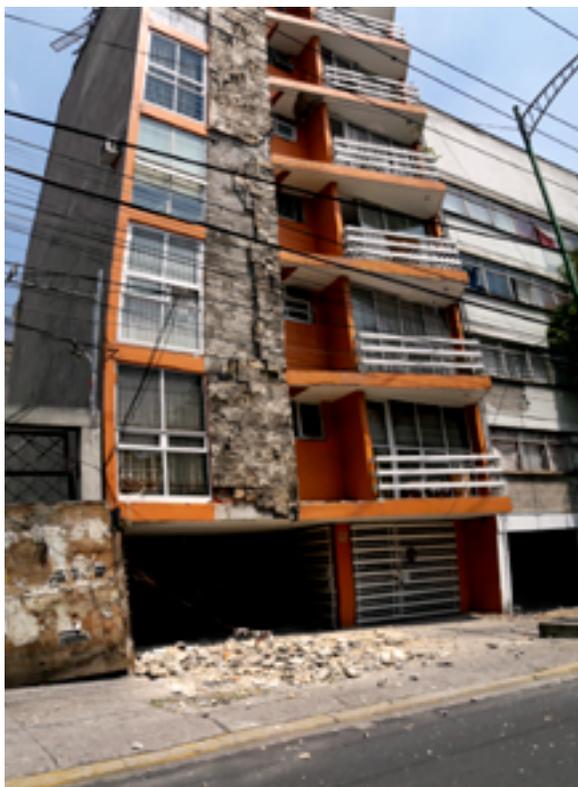


Axochiapan está donde Morelos forma un pequeño triángulo, casi sobre el cuerpo del estado de Puebla  
Fuente de la imagen:  
<https://bit.ly/2YHivN8>

10  
11

Animal Político. (1 feb 2019). "Tembló y la alerta sísmica..."  
Silva, L.M. Entrevista al Dr. Eduardo Reinoso

El sismo afecta a 12 millones de personas. A diferencia del terremoto del 19 de septiembre de 1985 del que solo existe un video en vivo, 32 años más tarde abundan videos y fotografías de lo sucedido en ciudades, pueblos y rancherías. Aunque no haya Internet en la localidad, no falta quien tenga un celular. Las redes sociales se llenan de testimoniales en vivo. En algunos se aprecian las voces desesperadas de las personas que lo están viviendo y que contemplan impotentes los derrumbes de un inmueble cercano, hecho que los hace salir corriendo sin dejar de grabar. En los videos de la Ciudad de México las mujeres preguntan qué pasa o expresan su miedo y azoro frente al movimiento sísmico. Las expresiones masculinas más comunes son los mexicanismos “No mames güey” y “No manches”, que en este contexto prácticamente significan lo mismo: “No decir o hacer cosas imprudentes o absurdas...”<sup>12</sup>



Edificio dañado por el sismo de septiembre 2017, en Ciudad de México.  
*Fuente: Fotos compartidas por los miembros del comité y grupos de trabajo daños AMIS*

12

“Academia Mexicana de la Lengua. “No mames”

Otros videos muestran la calma de los encargados de escuelas y edificios, o prácticas que hacen pensar sobre su conveniencia, como poner a los escolares sentados o hincados en los patios, lo que seguramente contribuye a que estén calmados, pero disminuye significativamente su movilidad. Ver en vivo derrumbes y explosiones es impactante y no menos lo es observar a los canales de Xochimilco con un oleaje casi marítimo y a las trajineras meciéndose fuertemente a su ritmo. También hay videos con momentos terribles: muestran cómo gente que había salido del edificio en el que estaba regresa por alguna cosa y mientras está adentro, éste se derrumba.

Tras varias modificaciones, en 2018 se establece como cifra oficial de muertos 369 en todo el país, la mayoría, 228 en la Ciudad de México; 74 en Morelos, 45 en Puebla, 15 en el Estado de México 6 en Guerrero y 1 en Oaxaca.<sup>13</sup>

Viviendas			
Entidad	Con daños	Daño total	Total siniestrada
Total	180,731	50,610	231,341
Estado de México	6,059	2,468	8,527
Ciudad de México	5,765	2,273	8,038
Morelos	15,352	1,323	16,675
Puebla	27,812	3,214	31,026
Oaxaca	63,336	21,823	85,159
Chiapas	59,397	18,058	77,455
Tlaxcala	34	0	34
Guerrero	2,976	1,451	4,427
Veracruz	n.d.	0	n.d.

Fuente: elaboración propia con base en datos de la Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal



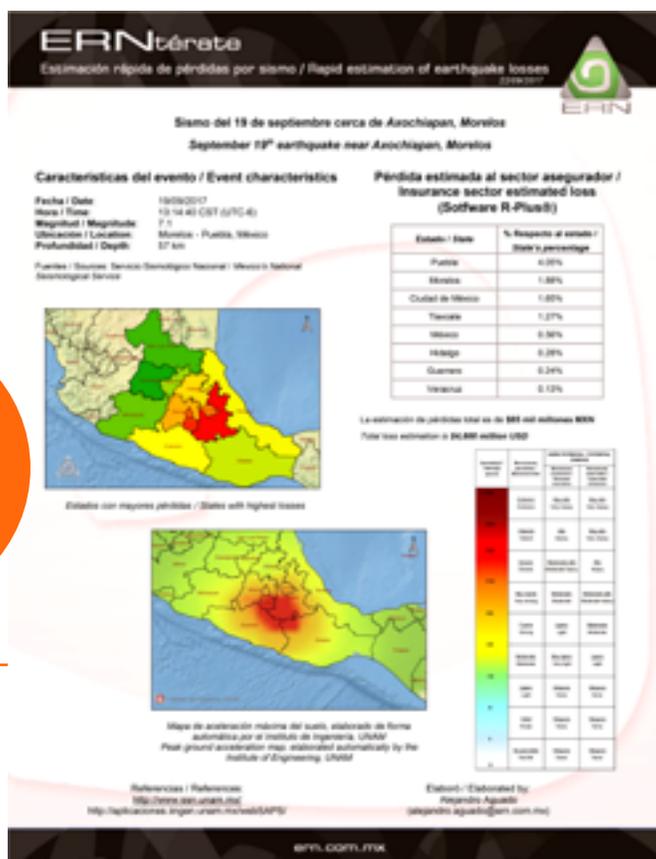
Propiedad afectada por el sismo del 19 de septiembre en Yautepec, Morelos. Fuente: Fotos compartidas por grupos de trabajo de la AMIS

13

Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (2018). Crecimiento urbano... p. 6



Propiedad afectada por el sismo del 19 de septiembre en Yautepec, Morelos. Fuente: Fotos compartidas por grupos de trabajo de la AMIS



Fuente: <https://bit.ly/2WyOVHY>

## COSTO ECONÓMICO DE LOS SISMOS

A nivel macro, el periodista Pedro López sintetiza los datos económicos del costo de los terremotos de septiembre de 2017:

Para la Presidencia de la República, dejan un saldo de 471 muertos, más de 12 millones de personas afectadas y daños de alrededor de 48 mil millones de pesos. En cambio, el United States Geological Survey (USGS) estima que las pérdidas económicas ascienden a 10 mil millones de dólares, equivalentes a un máximo de 1% del PIB.

Según el INEGI las ocho entidades afectadas por los sismos contribuyen con 35.3% al PIB nacional: Ciudad de México, 16.8%; Estado de México, 8.9%; Puebla, 3.2%; Chiapas, 1.6%; Oaxaca, 1.6%; Guerrero, 1.4%; Morelos, 1.2% y Tlaxcala, 0.6%.

Por otra parte, las entidades donde más establecimientos suspenden sus actividades económicas cuando menos un día son: Morelos, con el 55%; la Ciudad de México, con el 48% y, Puebla, con el 47.5%.

“Según cálculos del Banco de México, los sismos del 7 y 19 de septiembre tuvieron efectos importantes sobre las economías de las regiones centro y sur del país. En el caso de la región centro, los desastres causaron una contracción del 0.24% del PIB regional, mientras que en la región sur, la contracción fue de 0.41% del PIB.”<sup>14</sup>

En lo que respecta a información del sector asegurador (daños ocasionados a personas o inmuebles asegurados), al cierre de febrero 2018 se había registrado que, durante los sismos de septiembre 2017, la cantidad de solicitudes de indemnizaciones había llegado a 79,782 casos, que en estimaciones de impacto económico era ya cercano a 32,676 millones de pesos. Este monto contempla las indemnizaciones por coberturas de gastos médicos, gastos funerarios, seguros de vida, daños a vehículos e inmuebles (Inmuebles gubernamentales, casas habitación, comercios, naves industriales, entre otros giros de no menor relevancia).

14

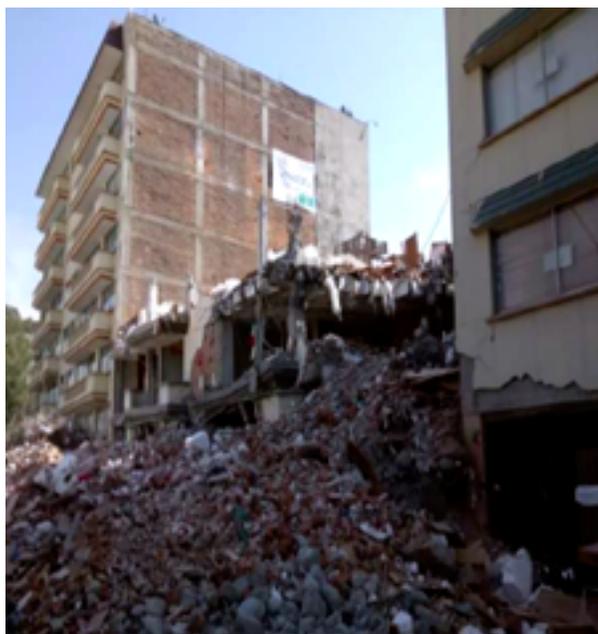
Resumen de los datos de López, Pedro (19 sept 2018). “A un año de los sismos...”

Ramo	Número Solicitudes registradas	% número solicitudes pagadas del total de registradas	Monto estimado de indemnización	% monto pagado en comparación del registrado estimado
Daños (*)	77,422	86.61%	\$32,537.84	68.48%
Autos	2,136	72.33%	\$100.61	94.27%
Vida	50	100%	\$30.56	100%
Gastos Médicos	166	100%	\$6.36	100%
Gastos funerarios AP	8	100%	\$0.89	100%
Total	79,782	86.27%	\$32,676.26	68.59%

(\*) Incluye Bono Catastrófico y FONDEN (Federal)  
Fuente: AMIS

Para el cierre de febrero 2018, las indemnizaciones correspondientes a los seguros de daños encabezan el porcentaje de solicitudes respecto al total sectorial, llegando a ser poco más del 97% de éstas. Algunos detalles de las indemnizaciones del seguro de daños son:

- De las 77,422 solicitudes, el 29.2% corresponden al sismo del 7 de septiembre y el 70.8% al del 19 del mismo mes. De éstas, a esa fecha ya se habían concluido un 86.6% (67,055), quedando en atención 10,367 que representan el 13.4%.
- El monto estimado para los seguros de daños era de \$32,538 millones de pesos, de los cuales se habían pagado cerca del 68.5% (22,281 millones de pesos) de los cuales el 47.9% (15,576 millones de pesos) corresponde al sector gobierno.
- Las indemnizaciones por daños a viviendas generan el mayor número de solicitudes de indemnización, representando el 83.9%(64,870) de los casos y generaban un monto estimado de \$4,213 millones de pesos.



Condominio derrumbado por el sismo del 19 de septiembre, colonia Lindavista, Ciudad de México.  
 Fuente: Fotos compartidas por grupos de trabajo de la AMIS

## MORELOS: LA RUTA DE LOS CONVENTOS

Dado que el epicentro es en el estado de Morelos, los daños ocasionados por el sismo del 19 de septiembre son considerables. Al otro día la Secretaría de Gobernación (SEGOB) declara emergencia extraordinaria para 33 de los 36 municipios que forman el estado: Amacuzac, Atlatlahucan, Axochiapan, Ayala, Coatlán del Río, Cuautla, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Huitzilac, Jantetelco, Jiutepec, Jojutla, Jonacatepec, Mazatepec, Miacatlán, Ocuituco, Puente de Ixtla, Temixco, Temoac, Tepalcingo, Tepoztlán, Tetecala, Tetela del Volcán, Tlalnepantla, Tlaltizapán de Zapata, Tlaquiltenango, Tlayacapan, Totolapan, Xochitepec, Yautepec, Yecapixtla, Zacatepec y Zacualpan.<sup>15</sup>

El sismo afectan no solo a edificios contemporáneos como escuelas, universidades y hogares, otras de carácter emblemático, como el ingenio de Zacatepec o el de la Latinoamericana en Cuernavaca, sino sobre todo a las construcciones centenarias, herencia

15

Televisa News. (20 sept 2017). "Declaran emergencia..."

del México precolombino y del colonial. Entre las primeras están la zona arqueológica de Teopanzolco, en Cuernavaca, y la de Xochicalco, Patrimonio de la Humanidad, cuyo Observatorio tiene desprendimientos, aunque la pirámide de Quetzalcóatl queda intacta. En Cuernavaca resultan dañados la Catedral y el Palacio de Cortés: se abre una grieta en la fachada y en la torre del reloj, que es posterior a la construcción original.

De la época colonial 320 templos dedicados al culto católico en la entidad sufren daños importantes, entre ellos 64 parroquias y los once monasterios históricos que forman parte de la lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO desde 1994: el de San Mateo Atlatlahucan, de La Asunción en Cuernavaca, Santo Domingo Hueyapan, Santo Domingo Oaxtepec, Santiago Apóstol Ocuituco, La Natividad en Tepoztlán, San Juan Bautista en Tetela del Volcán, San Guillermo Totolapan, San Juan Bautista en Yecapixtla, Santo Domingo Tlayacapan y La Inmaculada Concepción en Zacualpan de Amilpas. Todos ellos integraban una ruta de gran atractivo turístico.

Todos ellos integran una ruta de gran atractivo turístico que aun tiene mucho qué ofrecer en materia de comida, artesanías, paisajes y diversiones.



Fuente de la imagen:  
<http://bit.ly/2YMnnRj>



Fuente de la imagen:  
<http://bit.ly/2CRyvTq>

Cuernavaca era la cabeza del Marquesado del Valle de Oaxaca otorgado a Hernán Cortés por el rey Carlos I, razón por la cual construyó ahí su palacio. El de Tlayacapan es uno de los poblados turísticamente atractivos de Morelos. Fotos anteriores al sismo.

Cuernavaca era la cabeza del Marquesado del Valle de Oaxaca otorgado a Hernán Cortés por el rey Carlos I, razón por la cual construyó ahí su palacio. El de Tlayacapan es uno de los poblados turísticamente atractivos de Morelos. Fotos anteriores al sismo.

Aun no se concluye el censo, ni se terminan de emitir los dictámenes necesarios para su restauración. Una vez terminada esa etapa hay que obtener los recursos, tanto vía el Fondo Nacional de Desastres Naturales (Fonden) como por los seguros que el INAH tiene para los inmuebles, sobre los cuales hay controversias porque al contratarlos se pensó en la restauración con materiales contemporáneos y ahora hay toda una tendencia para hacerla con materiales similares al siglo XVI con los que fueron construidos.

## EL SISMO EN LOS ESTADOS DE MÉXICO Y PUEBLA

Los más afectados en el Estado de México, la entidad más poblada del país son los municipios de la llamada Zona del Volcán, cercanos al Popocatepetl, a unos 70 u 80 km de distancia de la Ciudad de México, en donde confluyen los estados de México, Morelos y Puebla: Amecameca, Atlautla, Ayapango, Cocotitlán, Chalco, Ecatzingo, Juchitepec, Ozumba, Temamatla, Tenango del Aire, Tepetlixpa, Tlalmanalco y Valle de Chalco Solidaridad. En todos ellos las mayores afectaciones se dan en las construcciones de adobe, como casas, Iglesias coloniales, bardas y escuelas. El 3 de octubre se da en la zona un inusual deslave de tierra negra que los pobladores atribuyen al terremoto.<sup>16</sup>

También en el Estado de México sufren daños los municipios Ocuilan, Tianguistenco, Tenancingo, Zumpahuacán y Villa Guerrero, al oriente del estado de Morelos y Nezahualcóyotl, que está en dirección de la Zona del Volcán, pero más cerca de la Ciudad de México y más lejos del Popocatepetl que los municipios arriba mencionados.

En el Estado de Puebla el terremoto se siente en tres puntos nodales: los municipios cercanos al Popocatepetl; la zona metropolitana de la ciudad de Puebla y la Mixteca Poblana.

Cerca del volcán están Atlixco, la población más dañada de este eje, Atzitzihuacan, Calpan, Cholula, San Juan Tianguismanalco, San Martín Texmelucan, San Nicolás de los Ranchos y Tochimilco.

16

Ramón, René (22 sept 2017). "19/S: El dolor..."

La Mixteca Poblana de la que forma parte el corredor Izúcar-Chiau-tla-Acatlán se localiza al sureste del Estado. También se le llama Mixteca Baja porque forma un todo geográfico con la Mixteca Alta de Oaxaca y Guerrero. Su alta sismicidad es una de sus características históricas. Los daños sufridos en septiembre de 2017 fueron similares a los del Estado de México y Morelos: afectaron especialmente las construcciones tradicionales, de adobe.

En el caso del centro histórico de la ciudad de Puebla dice Página Negra: “el alcalde Luis Banck Serrato informa que en el municipio de Puebla se encuentran 667 inmuebles dañados, de los cuales 198 son escuelas; 179 son inmuebles del Centro Histórico; 176 viviendas; 69 son templos; 14 mercados; 10 museos; 6 edificios fuera del primer cuadro de la ciudad así como 5 hospitales.”<sup>17</sup>



Edificio dañado por el el sismo del 19 de septiembre del 2017, en Atlixco, Puebla.  
Fuente: <http://municipiospuebla.mx/nota/2017-09-19/atlixco/fallecen-3-menores-y-un-adulto-por-derrumbes-en-atlixco>

## EL TERREMOTO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

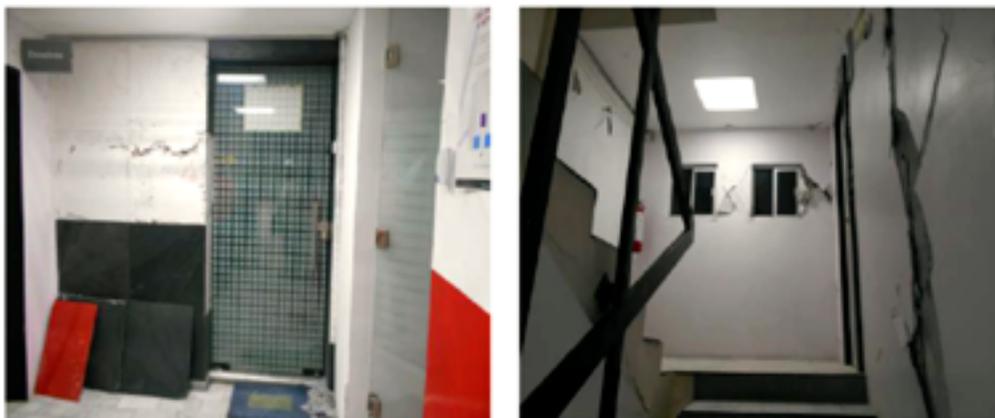
Como en 1985, la capital del país vuelve a ser escenario de la extraordinaria solidaridad, de los mexicanos, con la ventaja de que los medios contemporáneos de comunicación hacen llegar noticias frescas a familias y personas interesadas en todo el mundo, por no hablar de que los celulares sirven para que algunos damnificados puedan avisar en qué parte del derrumbe están y para los rescatistas internacionales son parte de la tecnología para localizar personas, incluso si tienen apagado su aparato.

17

Velázquez, Edmundo. (25 sept 2017). “20 edificios históricos...”

En el 2017 las zonas más afectadas son el corredor Roma-Condesa, las colonias Del Valle, Narvarte, Portales y en menor medida Juárez y Cuauhtémoc. Por otros rumbos de la ciudad hay afectaciones en las hoy alcaldías Xochimilco, Coyoacán y Tlalpan. Una tendencia que parece haber surgido como consecuencia de lo sucedido es el uso de oficinas instaladas en centros de negocios y oficinas virtuales, donde los suscriptores reciben una serie de servicios sin estar físicamente en algún sitio.

El censo del 2020 mostrará qué tanta emigración generaron, aunque al parecer no fue como la de 1985, entre otras cosas porque quienes en ese tiempo tenían 40 años y una su familia con niños, hoy tienen 70, los hijos ya abandonaron el hogar, y les resulta mucho más difícil emigrar.



Los daños son evidentes en el edificio por lo que están a la espera de los resultados del peritaje para saber si es habitable o tiene daños estructurales.

Edificio dañado de la Col. Roma en el sismo del 19 de septiembre del 2017

Fuente: Fotos compartidas por grupos de trabajo de la AMIS

## RUMBO A LA RECONSTRUCCIÓN

Unas más rápido que otras, todas las entidades federativas hacen esfuerzos para ir reconstruyendo sus ciudades e infraestructura dañadas. En 2018 llegó al poder Morena. Sus gobernantes tienen frente a sí el gran reto de continuar y llevar a feliz término esa tarea. Claudia Sheinbaum, la Jefa de Gobierno de la Ciudad de México, la entidad más dañada por el sismo del 19 de septiembre, hace un compromiso público el 29 de marzo de 2019: a partir de abril, de 313 condominios afectados por el terremoto del 19-S, 103

serán reedificados y 210 rehabilitados o reforzados. Asimismo, informa que alrededor de 11 mil familias de inmuebles unifamiliares y más de tres mil de edificios afectados reciben un apoyo para renta mientras sus viviendas se encuentran en proceso de reconstrucción.

La siguiente infografía traduce su compromiso:



Infografía sobre la rehabilitación de viviendas dañadas por los sismos de septiembre de 2017.  
Fuente de la imagen: Gutiérrez, D. (29 mzo 2019). "Reconstrucción masiva..."

Edificio dañado durante el sismo del 19 de septiembre en la colonia Lindavista, Ciudad de México.  
Fuente: Fotos compartidas por grupos de trabajo de la AMIS



## SABER DE SISMOS

El aprendizaje sobre terremotos en México es evidente. Con todos los problemas que se quiera ver, la información existente, el manejo de ella, la seriedad con la que se toman las cosas es muy relevante. En 1985 muchas decisiones no se pudieron tomar de forma eficaz por desconocimiento y falta de información. Ahora se tiene información y se saben muchas cosas, entre otras que entre más preparado se esté para lo inesperado, más posibilidades de resiliencia se tienen.

Hay cosas que uno compra esperando no usar: los extinguidores contra incendio y los seguros son dos buenos ejemplos. El poseer ambos tiene consecuencias positivas en caso que deban usarse y negativas si se necesitan y no se tienen.

Otra cuestión fundamental es darse cuenta de qué oportunidades de mejora se tienen. Por ejemplo, en función de los sismos México ha ido mejorando su reglamento de construcción, pero cada terremoto le muestra oportunidades de mejora en unas cosas y lo obliga a matizar otras. Así, en 1985 la idea del “piso blando” como causa de derrumbes de un edificio se esboza, pero no se analiza en toda su importancia. En 2017 es una constante en los edificios derrumbados que están construidos en las zonas más sísmicas. Eso significa que los reglamentos de construcción serán cada vez más especializados: construir un gran estacionamiento debajo de un edificio con muros de carga hechos a partir del primer piso es una buena solución en un piso de firme, de roca, y mala en las partes de la ciudad que fueron lecho de un lago.



Edificios dañados durante el sismo del 19 de septiembre 1985  
Fuente: Fotos compartidas por grupos de trabajo de la AMIS

Otro ejemplo lo proporcionan los llamados “terrenos patológicos”, es decir los que no son rectangulares o cuadrados. Tener un terreno triangular en una zona no sísmica no presenta problemas. En una sísmica debe usarse la parte que permita construir un edificio rectangular y dejar el resto como áreas de jardines o estacionamiento de una sola planta.

En septiembre de 2017 se cayeron varios edificios que habían tenido modificaciones estructurales sin permiso de la autoridad. Es imposible que ésta se dé cuenta de todo lo que hacen los ciudadanos adentro de sus hogares. Quitar muros de carga para agrandar cuartos provocó varias tragedias en zonas habitacionales de la Ciudad de México. Si la autoridad se da cuenta, debe sancionar a quien lo hace, pero es vital hacer conciencia ciudadana de que esas cosas, por beneficio de todos, no se pueden hacer.

A nivel de calle, los sismos de septiembre dejan dos aprendizajes importantes: que la distancia de un lugar respecto al epicentro es la diferencia en el grado de daños que tenga un lugar. El sismo del 7 de septiembre fue de 8.2 Mw, de una magnitud mucho mayor que el del 19 de septiembre, de 7.1 Mw. Sin embargo, los daños que ocasionó en la Ciudad de México y estados circunvecinos fueron menores que el de Morelos-Puebla. Santo Domingo de Tehuantepec está a 539 kilómetros de la capital del país mientras que Axochiapan Morelos está a 151 km. Ambas distancias son por carretera, seguramente son menores en el caso del recorrido de las ondas sísmicas.

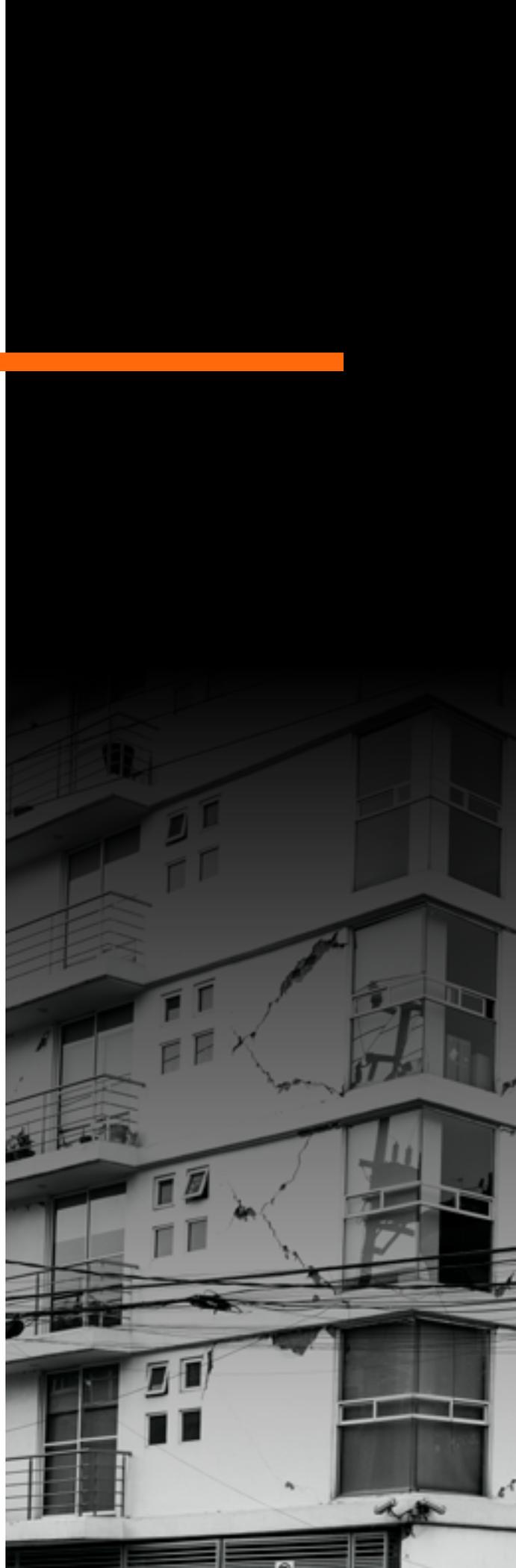
En 1985 le quedó claro a todo el mundo que la idea de que el suelo blando de la Ciudad de México era un elemento de confianza porque ayudaba a que los edificios permanecieran en pie era un mito. En 2017 se enriqueció ese conocimiento con el de la aceleración sísmica, que es la medida de un terremoto más utilizada en ingeniería, y es el valor utilizado para establecer normativas sísmicas y zonas de riesgo sísmico, que son las que aceleran más las ondas sísmicas.



# VI.

## EXPERIENCIAS Y APRENDIZAJES

Protección civil: como actuar antes, durante y después del sismo	141
¿Cómo actuar después de un #Sismo?	142
Nota explicativa del sismo del 19 de septiembre	143
El hundimiento de la Ciudad, el agua y los sismos	148
Gobierno: retos y orientación a la población	152
El Gobierno y los seguros	154
FONDEN, fondos locales y Bono Catastrófico	158
Experiencia en México: seguros y aseguradoras	160
Los asegurados	164
Los retos de un mañana que ya llegó	166



“Los mexicanos tenemos un sismógrafo en el alma”<sup>1</sup> escribe, con conocimiento de causa, Juan Villoro. En las regiones más sísmicas del país, es razonable experimentar a lo largo de la vida un mínimo de tres o cuatro terremotos de 6 grados o más. Este libro registra 400 sismos de esa magnitud en seis siglos. Así, hace evidente que cada generación, además de las charlas de sus mayores respecto a las experiencias pasadas en sus épocas de juventud, en el hogar de los antepasados, vive y transmite las suyas.

Por ejemplo, una persona que en 2018 tiene 70 años de edad, que habita en la Ciudad de México, tenía ocho años en el temblor de 1957, así que seguramente sus padres la llevaron a la Columna de Independencia y entre sueños recuerda al Ángel caído a los pies del monumento y su posterior estancia en un gran taller, a un lado de lo que hoy se conoce como avenida Viaducto.

Siguiendo con el ejemplo, en 1985, dicha persona tiene 35 años de edad y probablemente hijos pequeños. Sus vivencias del 19 y 20 de septiembre son inolvidables aunque no haya perdido seres queridos, ni patrimonio. Sus vástagos recuerdan que en ese entonces no fueron a la escuela y en la ciudad había solidaridad, destrucción y muerte. Si le tocó vivir en las zonas más afectadas o conoció a personas que perdieron su patrimonio y tuvieron que trabajar muchos años para recuperarlo o quizá nunca lo lograron, es posible que tenga un seguro para protegerse de robo, incendio y terremoto, además de otros seguros, como son el de vida, el de auto y el de gastos médicos mayores. También lo es que haya decidido que si le pasa algo irá a las calles a bloquearlas hasta que el Gobierno le ayude.

En septiembre del 2017, los hijos de la persona de 70 años tienen una edad similar a la suya en 1985. Tal vez mientras desalojan el inmueble donde están, van filmando un video de los acontecimientos y seguramente la persona mayor comenta lo que es vivir en una ciudad que parecía haber sido bombardeada. Ahora todos reaccionan de manera mucho más ordenada, seguramente participaron en el macro simulacro de esa mañana y encontraron la salida sin problemas.

Además de sus vivencias directas, esa persona de 70 años sintió el temblor que afectó a la Ibero de 1979 o algún otro, amén de los vividos a través de los medios de comunicación, como el de Mexicali, el de Guatemala, los de Chiapas o los de Guerrero y Oaxaca, de Jalisco y Colima, para mencionar ejemplos.

---

1

Villoro, Juan (2010). 8.8: El miedo en el espejo...

“No corras, no grites, no empujes. Sigue las instrucciones del personal responsable ante la emergencia, aléjate de balcones, ventanas, lámparas, cancelas, libreros y trasteros. Si estás adentro, sal y dirígete a las zonas de seguridad preestablecidas.” Palabras más, palabras menos, esas son las guías de comportamiento en caso de sismo. Antes de 1985 se buscaba el marco de una puerta para pararse abajo y los católicos rezaban La Magnífica, que además servía para medir si era un temblor largo o corto.<sup>2</sup>

A sus 70 cumplidos, después de los sismos, el personaje se percata de que tras un paréntesis de discusión de días entre las autoridades, éstas dan a conocer nuevas instrucciones, para antes de los sismos, de prevención continua. Otras se refieren a lo que hay que hacer durante el sismo y finalmente un tercer grupo es para acciones posteriores. Quizá, a diferencia de las recomendaciones oficiales, ya no tiene físicamente sus papeles importantes en una maletita a la mano, sino los escaneó y puso en la nube o sabe lo fácil y barato que es ir al Registro Civil por un acta de nacimiento, aunque el empleado tenga que buscarla en su computadora.

## PROTECCIÓN CIVIL: CÓMO ACTUAR ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DEL SISMO

Un primer reto que enfrenta cualquier Gobierno en caso de terremoto es el de proporcionar a la población una respuesta de protección, dirección y apoyo acorde con las necesidades urgentes que se presentan. El sistema de protección civil en México surge en 1986, como una respuesta a los sucesos ocasionados por el terremoto de 1985, frente al cual ni los ciudadanos, ni el Gobierno estaban preparados.

<sup>2</sup> La Magnífica o Magnificat es una oración más larga que el Padre Nuestro o el Ave María, Además contiene palabras poco comunes, lo cual hace que la gente se demore al rezarla. Si el movimiento telúrico dura menos que el rezo se le llama temblor. Si dura más y es muy fuerte es un terremoto. Esas diferencias desaparecen en 1985, cuando además la sociedad es más laica que la tradicional. La oración dice: “Glorifica mi alma al Señor y mi espíritu se llena de gozo/al contemplar la bondad de Dios mi Salvador. /Porque ha puesto la mirada en la humilde sierva suya/y ved aquí el motivo porque me tendrán por dichosa y feliz todas las generaciones./ Pues ha hecho en mi favor cosas grandes y maravillosas,/ Él que es Todopoderoso y su nombre infinitamente santo,/ cuya misericordia se extiende de generación en generación,/ a todos cuantos le temen./ Extendió el brazo de su poder/ y dispuso el orgullo de los soberbios,/ trastornando sus designios./ Desposeyó a los poderosos y elevó a los humildes./ A los necesitados los llenó de bienes y a los ricos los dejó sin cosa alguna./ Exaltó a Israel su siervo, / acordándose de él por su gran misericordia y bondad./ Así como lo había prometido a nuestro padre Abraham/ y a toda su descendencia por los siglos de los siglos./ Amén” Fuente: Iglesia.info.

Fuente de la imagen:  
<https://goo.gl/UDLnYA>



## ¿CÓMO ACTUAR DESPUÉS DE UN #SISMO? <sup>3</sup>

“Recuerda: después de un sismo pueden presentarse réplicas, por lo que es importante mantenerse alerta.

1. Usa el teléfono únicamente para llamadas de emergencia.
2. Enciende la radio para enterarte de los daños y recibir información. Colabora con las autoridades.
3. No hagas uso del inmueble si presenta daños.
4. No enciendas cerillos, velas, aparatos de flama abierta o aparatos eléctricos, hasta asegurarte de que no haya fuga de gas y en su caso repórtalos.
5. Si hay incendios o peligro de incendio, repórtalos inmediatamente.
6. Verifica si hay lesionados y busca ayuda médica de ser necesaria.
7. Evita pisar o tocar cualquier cable suelto o caído.
8. Limpia inmediatamente líquidos derramados de materiales inflamables o tóxicos.
9. No comas ni bebas nada hasta verificar que el alimento esté limpio.
10. Mantente informado a través de medios oficiales y evita propagar rumores.”

3

CENAPRED. (30 jun 2018). ¿Cómo actuar después de un sismo?...

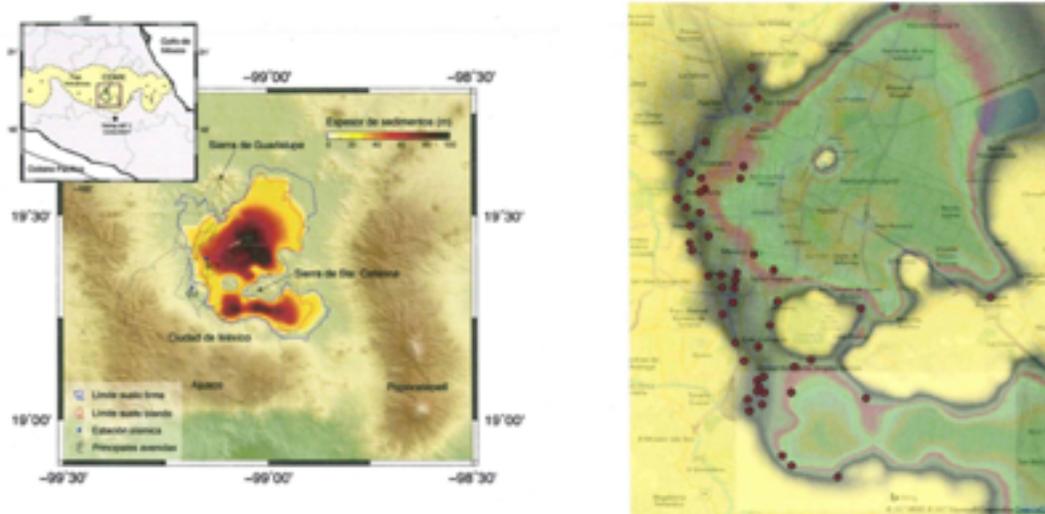
## NOTA EXPLICATIVA DEL SISMO DEL 19 DE SEPTIEMBRE

Sin duda, el aprendizaje científico de los sismos se enriqueció profundamente con el del 19 de septiembre de 2017. Unos días después de los acontecimientos, el Servicio Sismológico Nacional hace una nota para los miembros de la Cámara de Senadores al respecto. En resumen informa:

El sismo de magnitud 7.1 del 2017, fue más fuerte en la Ciudad de México que el terremoto de magnitud 8.0 de 1985 porque en 1985, “el epicentro fue muy lejano y bajo las costas del estado de Michoacán, a más de 400 km de la capital, mientras que el 7.1 ocurrió apenas 120 km al sur de la ciudad.”

La ruptura del sismo del 19 de septiembre de 2017 ocurrió dentro de la placa oceánica de Cocos (i.e. sismo intraplaca), por debajo del continente, a una profundidad de 57 km. Hizo fuertes daños por la aceleración máxima (Amax) del suelo producida por las ondas sísmicas, que fue mayor en el 2017 que en el 1985, en especial en la zona “edificada sobre sedimentos blandos de los antiguos lagos que existieron en el valle. Estos sedimentos provocan una enorme amplificación de las ondas sísmicas en la Ciudad de México que, probablemente, sea la más grande reportada en el mundo,” hasta de 500 veces mayor en la zona que fue lago: el Centro y colonias Roma, Condesa, y Doctores. “Se trata de un patrón de movimiento complejo y muy variable en el espacio.

“De la misma manera que sucede con el sonido emitido por una cuerda de guitarra, los sismos están formados por ondas con diferentes períodos de oscilación. Los sismogramas registrados muestran que la amplitud de las ondas sísmicas con períodos de oscilación menores a 2 segundos fue mucho más grande en 2017 que en 1985 (en promedio unas 5 veces), grosso modo, en toda la ciudad. Sorprendentemente, sucede lo contrario para ondas con períodos mayores de 2 segundos, cuya amplitud fue mucho mayor en 1985 (hasta 10 veces mayor). Como veremos abajo, esto tiene fuertes implicaciones en el tipo de daños observados durante ambos terremotos.”

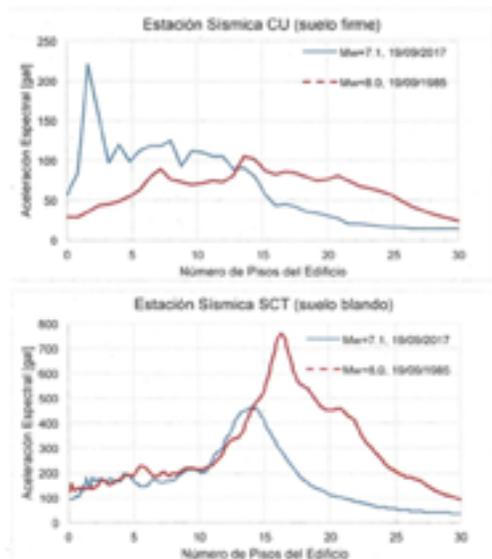


En el cuadro de la parte superior izquierda la primera figura se localiza el terremoto del 19 de septiembre de 2017. Los puntos azules indican los sitios de dos estaciones sísmicas que registraron los sismos de 1985 y 2017. La región entre los contornos azul y rojo representa la zona de transición entre el suelo firme y el suelo blando. Los puntos rojos de la segunda figura marcan daños graves y colapsos durante el sismo de 2017. El mapa contiene de fondo la información del periodo natural del suelo (degradado de colores), que es una característica que determina el potencial de amplificación del suelo blando de la ciudad. La zona en tonos grises representa los periodos de 0.5 a 1.0 segundos, también conocida como la zona de transición. *(Fuente citada por el Senado: ERN Ingenieros Consultores, ERNTérate, "Nota de interés al respecto del sismo del 19 de septiembre de 2017", publicada el 23 de septiembre de 2017).*

“Para los edificios, la situación es tan sencilla. La aceleración máxima del suelo ( $A_{max}$ ) no es necesariamente lo que pone en riesgo su estabilidad. Por el contrario, al ser estructuras de dimensiones (alturas) diferentes, su vulnerabilidad es muy variada. Ondas con mayor período de oscilación amenazan estructuras más altas. Contrariamente, ondas con períodos más cortos, amenazan estructuras más bajas... Las aceleraciones espectrales en CU (suelo firme) indican que, los edificios de 1 a 12 pisos cercanos a la estación sísmica experimentaron una aceleración promedio de 119 gal, que es aproximadamente 2 veces mayor que la observada en 1985. En contraste, las estimaciones en SCT (suelo blando) muestran que edificios pequeños de este tipo, cercanos a la estación, experimentaron una aceleración promedio de 188 gal, muy similares a las de 1985.

“Por otro lado, edificios más altos, de entre 12 y 20 pisos, experimentaron una aceleración promedio en CU de 60 gal, que es 30% menor a la de 1985, que fue de 85 gal. La diferencia más clara entre los dos terremotos ocurrió en suelo blando para edificios con más de 15 pisos... En 1985, los edificios de este tipo cercanos a SCT experimentaron aceleraciones de 1.5 a 4.9 veces más grandes que las observadas el 19 de septiembre

de 2017. En 1985, algunas de estas grandes estructuras experimentaron aceleraciones de hasta 760 gal. Como referencia, la aceleración de la gravedad terrestre (i.e. la de un cuerpo en caída libre) es de 981 gal.



Aceleraciones experimentadas en las azoteas de edificios con diferentes alturas en los sitios CU (a, suelo firme) y SCT (b, suelo blando) para los sismos de 19 de septiembre de 1985 (rojo) y 2017 (azul). 1 gal = 1 cmls<sup>2</sup>. Las aceleraciones reportadas corresponden al promedio geométrico de ambas componentes horizontales del movimiento.

“... el sismo de magnitud 7.1 dañó, en su mayor parte, estructuras relativamente pequeñas, de entre 4 y 7 pisos, a lo largo de una franja con orientación norte-sur dentro de la zona de transición (entre las zonas de suelo firme blando) al poniente de la zona de lago. En contraste, /as estructuras dañadas en 1985 fueron en su mayoría más grandes, con alturas de entre 7 y 14 pisos.

“... La mayoría de los daños se encuentran al oeste de la cuenca sedimentaria, sobre la zona de transición y parte del suelo blando, muy cerca de su límite poniente. Ahí, los sedimentos tienen un espesor de 10 a 30 m. La interacción y amplificación de las ondas sísmicas con esta región de la cuenca sedimentaria provocaron los daños.

“Además de la amplificación de las ondas, la duración del movimiento del suelo es también mucho mayor dentro de los sedimentos blandos. Estudios recientes muestran que las duraciones más grandes esperadas para períodos de oscilación menores a 2 segundos coinciden con la zona de mayor destrucción para el sismo de magnitud 7. 1 del

19 de septiembre de 2017. Por ejemplo, la duración de la fase intensa del movimiento en CU fue de 36 segundos, mientras que en SCT, fue de 1 minuto. Por esta razón, tanto la violencia de las sacudidas como su duración en la zona de transición y de lago son las causantes de la destrucción.

“No tenemos hasta el momento indicios de que las fuerzas de diseño (i.e. los criterios de resistencia estructural) actualmente vigentes en el reglamento de construcción de la Ciudad de México se hayan excedido durante el sismo del 19 de septiembre de 2017. Por lo tanto, los edificios construidos en los últimos años no deberían haber sufrido daños. Sin embargo, en el caso de estructuras comunes, el Reglamento de Construcciones de la ciudad no exige que las edificaciones antiguas sean reforzadas para resistir las fuerzas especificadas en las normas emitidas después de su fecha de construcción. Es posible, entonces, que en el caso de edificaciones antiguas sí se hayan excedido las fuerzas de diseño con las que fueron proyectadas.

“Independientemente de lo anterior, se sabe que existe un grave problema por falta de cumplimiento de las normas especificadas en el reglamento vigente de construcción, documentado en proyectos de investigación realizados en la UNAM. En consecuencia, los daños observados se explican mejor con la falta de observancia de las normas, más que por posibles deficiencias en el Reglamento de Construcción actual.”<sup>4</sup>

En total acuerdo con lo anterior, AMIS señala que siete de las 16 alcaldías de la Ciudad de México concentran el 91% de los inmuebles con daño estructural el 19 de septiembre de 2017: Cuauhtémoc (25%), Tláhuac (22%), Xochimilco (17%), Iztapalapa (16%), Benito Juárez (8%), Coyoacán (3%) y Venustiano Carranza (3%).

Desde luego, los costos son diferentes pues no es lo mismo un edificio de 14 pisos en la Cuahutémoc que una casa de adobe en Tláhuac, aunque en ambos casos el daño sea terrible para las personas afectadas.

---

4

Senado de la República, LXIII Legislatura. (24 oct 2017). Dictamen con punto...

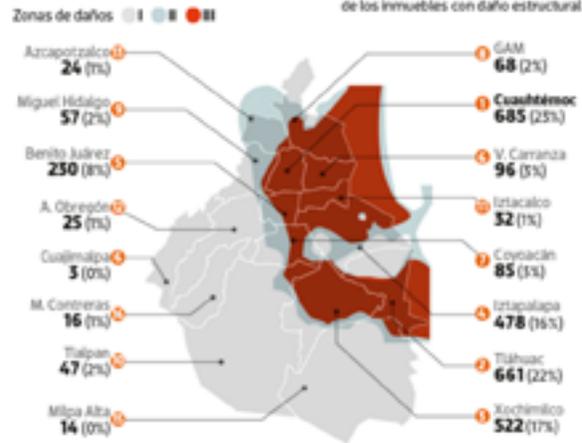
## Inmuebles dañados en la CdMx

A un año del sismo...



**Inmuebles con daños estructurales: 3,043**

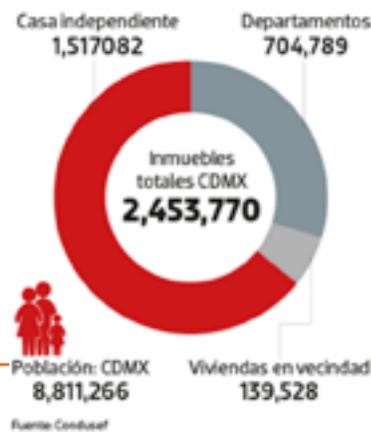
**Siete delegaciones** concentraron 91% de los inmuebles con daño estructural



Fuente: CONDUSEF

Fuente: CONDUSEF

### Inventario (Estimación)



### Inmuebles asegurados en la CdMx (Estimación)



## EL HUNDIMIENTO DE LA CIUDAD, EL AGUA Y LOS SISMOS

El entorno se complementa con el estudio de Dora Carreón –Freyre y el equipo formado por los investigadores del Laboratorio de Mecánica de Geosistemas, del Centro de Geociencias de la UNAM; del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el Centro de Evaluación del Riesgo Geológico (CERG), Iztapalapa sobre la *Posible influencia de la subsidencia y fracturamiento en la Ciudad de México en las construcciones dañadas por el sismo del 19 de septiembre de 2017*.<sup>5</sup>

Ellos inician su texto refiriendo que Roberto Gayol es el primer estudioso que reporta en 1925 la subsidencia de la planicie lacustre de la Ciudad de México. Considera que su causa principal es que se usa el acuífero para el abasto de agua de la población, proceso que se mezcla con el fenómeno natural de compresión de los sedimentos lacustres que rellenan la cuenta en donde se asienta la ciudad. La etapa crítica del proceso se da en la segunda mitad del siglo XX, como un efecto del explosivo crecimiento demográfico de la urbe.

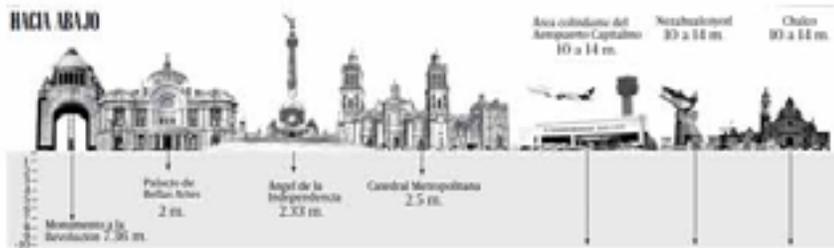
La extracción excesiva del agua del subsuelo es un proceso destructivo con tres manifestaciones importantes: el hundimiento de tipo regional, que desestabiliza y afecta a gran cantidad de construcciones del patrimonio arquitectónico; la disminución del nivel de agua y de la reserva hídrica y la contaminación del acuífero por infiltración de aguas negras o residuales, provenientes de drenajes rotos en parte por el hundimiento.

Estiman que “al menos 24% de la superficie actual de la Ciudad de México corresponde con el lecho del antiguo lago de México, la zona de mayor dinámica de hundimiento. Las delegaciones que presentan afectaciones parcial y/o completamente asociadas a la subsidencia son: Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez, Iztacalco, Coyoacán, Iztapalapa, Tlalpan, Xochimilco y Tláhuac...” También una parte de Milpa Alta.

De ellas, cinco “presentan de manera explícita el hundimiento y fracturamiento dentro de su catálogo de riesgo geológico.” Benito Juárez, al poniente de la alcaldía; Iztapalapa, en la periferia del Peñón del Marqués, donde se inició la extracción de agua por bombeo hacia 1959. Asimismo, los presentan la alcaldía Miguel Hidalgo en las porciones noreste y sureste; Milpa Alta en su zona noreste y Tlalpan en su zona noreste.

5

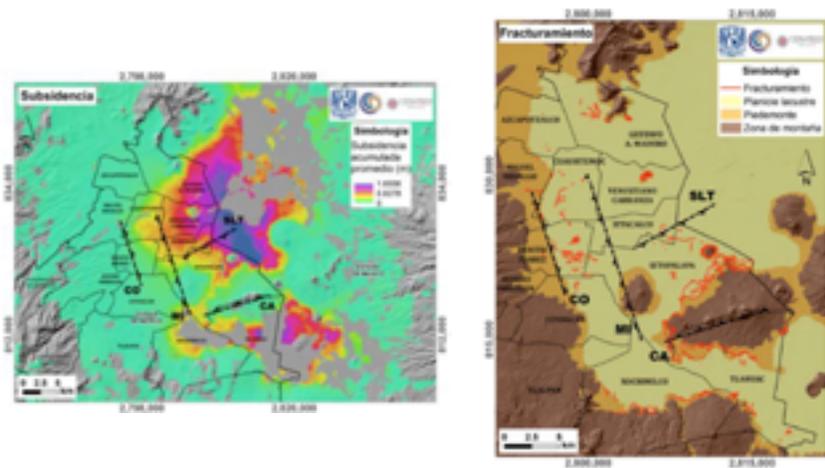
Carreón-Freyre, Dora et al. (21 sep 2017). Posible influencia de la subsidencia...



CDMX tiene récord mundial de hundimientos. Monumentos emblemáticos como el Ángel de la Independencia han perdido 2.33 metros de su nivel original.

Fuente: <https://www.excelsior.com.mx/comunidad/2017/03/18/1152661>

“Cada vez que en una fuente sísmica se origina un terremoto de una magnitud determinada, las ondas que se generan ocasionan movimientos del suelo y subsuelo cuya forma, intensidad, duración e historia detallada, varía de un lugar a otro y los daños probables dependen de la distancia del epicentro, de las características del subsuelo y de la magnitud del evento. La incertidumbre asociada a este tipo de fenómenos se modela mediante funciones de probabilidad, haciendo énfasis en la sismicidad o peligro sísmico.”<sup>6</sup>



El primer mapa muestra el promedio de subsidencia acumulada de la Ciudad de México para el lustro 2002-2007, junto con las fallas regionales que afectan su territorio: Mixhuca (MI), Copilco (CO), Santa Catarina (CA) y San Lorenzo Tezonco (SLT). MI y CO definen el graben de la Roma y CA y SLT el graben de Santa Catarina. El segundo mapa muestra las fracturas que afectan el territorio de la Ciudad de México y sus fallas geológicas regionales. Ambos mapas fueron elaborados por el Centro

de Geociencias de la UNAM.<sup>7</sup> Fuente: <http://bit.ly/2GaVZDT>

6  
7

Izquierdo O., E y I Avilés Torres (ago 1993). Medidas para el seguro... p. 4-5  
Ibidem.

Al comparar la distribución de las construcciones dañadas por los sismos del 19 de septiembre de 1985 y de 2017, se ve que la presencia de fracturas y fallas condiciona la respuesta del terreno. "...Las primeras fracturas que afectan la secuencia arcillosa de la Ciudad de México son consecuencia de la desecación progresiva del lago (grietas de desecación); posteriormente la continua extracción del agua subterránea ha originado un desequilibrio en la presión de poro de todo el relleno sedimentario de la cuenca y en consecuencia la deformación de los materiales que al darse de manera diferencial origina fracturas que se propagan progresivamente del subsuelo hacia la superficie."<sup>8</sup>



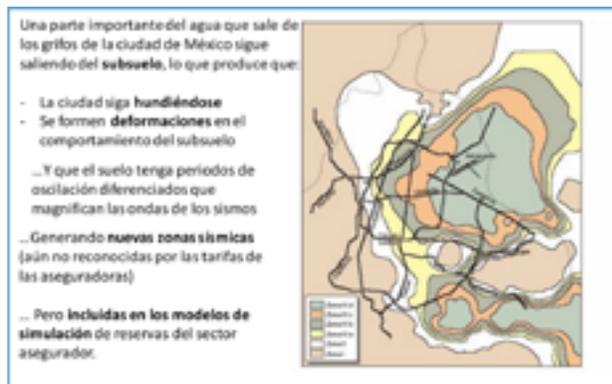
Hundimiento del Ángel de la Independencia, Reforma, Ciudad de México  
 Fuente: Seminario de Terremotos (Cámara Dominicana de Aseguradoras y Reaseguradoras, Inc.), "Riesgos Catastróficos; Lecciones Aprendidas en el Mercado Mexicano", Recaredo Arias, marzo 2010

8

Ibidem.

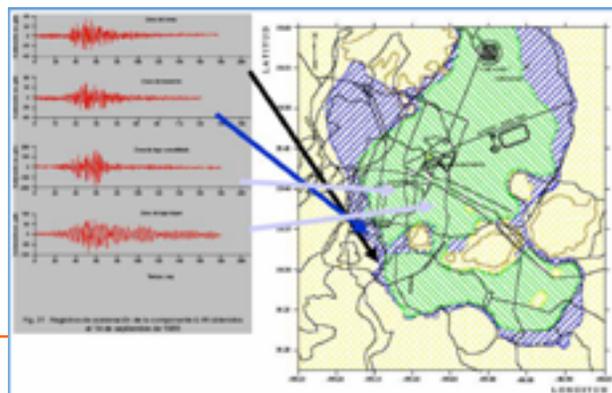
Los edificios colapsados en 1985 coinciden con la zona de mayor gradiente de subsidencia en el lustro 2002-2007: la parte centro-norte de la ciudad y centro-sur, donde también se encuentra la mayoría de edificios afectados en 2017, aunque sus daños presenta menos intensidad. Asimismo, en 2017 se detecta que en la alcaldía de Iztapalapa el sismo provoca desplazamiento vertical en fracturas y daños en las construcciones de colonias populares, muchas de ellas de autoconstrucción con adobe y otros materiales tradicionales.

Esas inquietudes están muy presentes en el sector asegurador, como lo expresa Recaredo Arias, Director General de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS), en su presentación sobre las *Lecciones aprendidas México 2017*



Fuente: Seminario de Terremotos (Cámara Dominicana de Aseguradoras y Reaseguradoras, Inc.), "Riesgos Catastróficos; Lecciones aprendidas México 2017", Recaredo Arias.

Fuente: Seminario de Terremotos (Cámara Dominicana de Aseguradoras y Reaseguradoras, Inc.), "Riesgos Catastróficos; Lecciones aprendidas México 2017", Recaredo Arias.



Los terremotos de 1985 ya habían dejado ver el problema, manifestado en la diferencia de aceleraciones de las ondas sísmicas en diversas zonas de la Ciudad de México. Tras las investigaciones al respecto, arriba mencionadas, el sismo del 19 de septiembre de 2017 corrobora la hipótesis y la convierte en un problema claramente definido.

Fuente de las imágenes: Arias J., R. (2018). *Lecciones aprendidas...* d. 24 y 26

## GOBIERNO: RETOS Y ORIENTACIÓN A LA POBLACIÓN

Sobre todo por razones ideológicas, es muy difícil definir responsabilidades del Gobierno y sus relaciones con la sociedad en caso de una catástrofe, como son los terremotos y sus terribles daños. Una manera de hacerlo, buscando la objetividad, es citar a Ricardo Becerra, ex titular de la Comisión para la Reconstrucción, Recuperación y Transformación de la Ciudad de México, autor del libro *Aquí volverá a temblar*.<sup>9</sup>

El libro está dedicado a los damnificados. "... Como apuntan los autores de los protocolos mínimos y la 'carta humanitaria' para la acción pública en caso de desastres, dicen Becerra y Flores, su coautor, la muerte de un hijo y la súbita pérdida del patrimonio son dos experiencias extremas, probablemente las más traumáticas, porque se apartan de la trayectoria previsible de la propia existencia. Ningún otro tipo de acontecimiento resulta tan punzante, tan intenso o provoca más dolor.

"Es en ese ambiente, con esa tensión psicológica, donde se despliegan las decisiones de los Gobiernos y la atención a los damnificados después de un terremoto. Los instintos de supervivencia entran en juego las primeras horas y los primeros días; la solidaridad y los actos heroicos se multiplican, pero las cosas van cambiando, especialmente el estado de ánimo de las personas. Al paso de dos semanas, la emergencia no se ha ido, pero las necesidades de reconstrucción ya empiezan a nacer en medio de un tumulto de demandas que hay que reconocer, asumir, ordenar y jerarquizar.

"Cuando ocurre un terremoto de gran magnitud que provoca daños severos en una zona poblada, las autoridades tienen que dar los siguientes pasos esenciales:

- "1. Reconocer la magnitud de los daños y jerarquizarlos.
- "2. Fijar criterios universales de trato general a los damnificados.
- "3. Establecer las tareas prioritarias que siguen a la emergencia (es decir, lo que sigue del rescate de sobrevivientes y cuerpos).
- "4. Cuantificar los daños y asignar los recursos.
- "5. Ofrecer certezas y diversos apoyos a los damnificados.
- "6. Diseñar un plan de intervención estratégica para la modernización de las estructuras físicas.
- "7. Acompañar y encauzar la reconstrucción vital de las personas a lo largo de todo el proceso."<sup>10</sup>

<sup>9</sup>  
<sup>10</sup>

Becerra, Ricardo y Carlos Flores V. *Aquí volverá a temblar*. Grijalbo. Libro electrónico. *Ibidem*.

El listado es somero, pero implica hacer frente a una gran cantidad de afectaciones socioeconómicas que pueden cambiar el rumbo de las finanzas públicas, como sucede en México en 1985 y también en 2017.

Conservar el interés en la educación sísmica es algo importante que no se hace entre uno y otro terremoto: “De 1985 a la fecha, la sociedad y el Gobierno habían convertido esa certeza sísmica en un ritual irrelevante, sobre la que viven casi nueve millones de personas: un simulacro de evacuación cada año y poco más. Y si bien esta vez la reacción de la sociedad y el Gobierno fue rápida, masiva y solidaria, también enseñó que los protocolos de seguridad eran insuficientes antes, durante y después de la emergencia, en la larga curva de la reconstrucción.”<sup>11</sup> En esa materia es donde se establecen las relaciones entre el Gobierno, las aseguradoras, los ciudadanos, los constructores, el sector educativo y prácticamente la sociedad entera.

Por otro lado, es indudable que los daños de 1985 y los de 2017 son muy diferentes y sus repercusiones también. En 1985 los sismos encuentran a una Ciudad de México con 8.8 millones de habitantes, de los cuales emigra un millón. En 2015 recupera sus habitantes y un poco más, pues tiene una población de 8.9 millones de personas. Al margen de las características de los sismos y de las razones naturales por las que uno afecta más a las construcciones que otro, los números comparativos son elocuentes:

Daños ocurridos durante los temblores de 1985 y de 2017 sólo en la capital del País:

1985		2017	
<b>EDIFICIOS</b>			
1,912	demolidos	38	
4,844	con fracturas estructurales	360	
5,991	con daños no estructurales (habitables)	1,136	
<b>ESCUELAS</b>			
463	con daños estructurales	20	
<b>METRO</b>			
13 de 101	estaciones cerradas	4 de 184	
<b>AGUA</b>			
5,285	fugas	1,127	
16 fracturas graves en acueductos del sur		2 colectores dañados en Tláhuac	

Fuente de la imagen: Arias J., R. (2018). Lecciones aprendidas... d. 43

11

Ibidem.

## EL GOBIERNO Y LOS SEGUROS

Analizar el ecosistema de manejo de catástrofes en México permite ver la múltiple participación del Gobierno y acercarse al entorno en el que se mueven las aseguradoras cuando se trata de atender a los sobrevivientes asegurados.



Fuente: Deloitte, estudio para AMIS, 2013

La coordinación entre todos los participantes del ecosistema del manejo de riesgos, particularmente de las catástrofes naturales a veces es difícil, pero cuando se obtiene, los resultados son espectaculares. Los seguros son solo una parte del sistema, pero son muy importantes porque significan, en términos generales, la transferencia de los impactos que causan los riesgos cuando se presentan, lo que permite disponer de los recursos financieros para hacer frente a los costos de una eminente recuperación; asimismo son parte de la educación financiera y la posibilidad de salir adelante.

Las instituciones de “conciencia social” tienen a su cargo la investigación y el manejo de la información, es decir, aquello que permite enfrentar de la mejor manera posible las catástrofes. En los sismos de 1985 la falta de información dificultó enormemente la resiliencia y hasta la actuación en de las primeras horas del fenómeno. Ahora cualquier persona que desee saber algún dato lo obtiene cómodamente desde su casa, en La Red, a través de su teléfono celular y una conexión ordinaria a internet.

En caso de un evento catastrófico, se ha visto que a lo largo y ancho del país, algunas instituciones, como las universidades, se convierten en centro de reclutamiento para voluntarios. En los sismos de septiembre de 2017 fue el común denominador de instituciones públicas y privadas, con alumnos y profesores trabajando brazo con brazo, sin importar en qué institución prestan sus servicios. . Esta situación también se percibió a los alrededores de los inmuebles caídos.

Mención especial merecen los alumnos universitarios quienes, en las instalaciones académicas, organizan sus centros de acopio que pronto deriva en un call center al que atienden trasportando la ayuda en sus coches. Por su propia seguridad los vehículos de rescate salen con el buscador conectado a una computadora del centro de acopio, con su nombre y teléfono pintados en los brazos y en pequeñas brigadas con voluntarios de diferentes disciplinas académicas. Un caso particular, se puede ver en el Instituto Tecnológico Autónomo de México, quienes además son un catalizador que integra la participación de los vecinos del barrio de Tizapán. Ponen especial atención en brindar ayuda a los alumnos del campus Xochimilco del Instituto Tecnológico de Monterrey (TEC) que regularmente es la institución encargada de canalizar la ayuda de los alumnos de universidades privadas a diversas partes de la república, aprovechando la existencia de sus diversos campus.



El lobby del auditorio resulta un buen centro de acopio para acomodar la ayuda que en cadena humana recogieron de los vecinos. Fuente de las imágenes: ITAM

El lobby del auditorio resulta un buen centro de acopio para acomodar la ayuda que en cadena humana recogieron de los vecinos. Fuente de las imágenes: ITAM

A nivel de seguros, hay dos aspectos fundamentales en las relaciones Gobierno-aseguradoras: por un lado, está su labor como regulador y supervisor. Por el otro, una entidad que tienen la imprescindible necesidad de administrar riesgo; así como la de ser una institución que debe resolver rápidamente cómo enfrentar a las catástrofes y auxiliarse de las aseguradoras para hacer frente a los retos que implica una catástrofe nacional.

En términos generales, todas las instituciones que forman parte del ecosistema se esfuerzan por hacer bien su trabajo y, como ya se sabe, buscan canalizar la generosidad y la solidaridad de los voluntarios siempre prestos a ayudar.

A medida que la población vive y se concentra más, la necesidad de trabajar estrechamente Gobierno y aseguradoras se hace más importante. El tener un marco regulatorio eficaz y de acuerdo con las necesidades contemporáneas de globalización, ayuda al crecimiento de la educación financiera y de la administración de riesgos, lo que es lo mismo, a la protección de la población, su salud, sus negocios, su patrimonio y las finanzas frente a pérdidas patrimoniales derivadas de una catástrofe.

Los seguros son tan internacionales como es la economía de un país y sus empresas, además de que, por definición, el reaseguro tiene un carácter internacional que garantiza la dispersión de los riesgos, cuestión fundamental para que funcione la actividad, pues dispersar riesgos y sus pagos es una práctica necesaria.

Por las características de su quehacer pocas ramas de la economía están tan globalizadas como la de los seguros. Los desastres no conocen fronteras y sus consecuencias tampoco, así que cuando hay una catástrofe, los aseguradores buscan informarse y aumentar sus conocimientos del tema, pues el aprendizaje es algo fundamental en su capacidad de respuesta y actuación.

El esquema regulatorio del Gobierno surge de las experiencias nacionales y extranjeras de los últimos años y de la necesidad de adaptarse a las condiciones cambiantes del sector en el mundo.

Fuente de las imágenes: Rosas Rodríguez, N. A. (2018). Oportunidades y desafíos...



## FONDEN, FONDOS LOCALES Y BONO CATASTRÓFICO

Una tarea gubernamental esencial es auxiliar a la población que sufre un percance a causa de un fenómeno natural. Las catástrofes en todos lados del mundo son muy caras y el Gobierno necesita recursos para enfrentarlas. En México, lo hace a través del Fonden (Fondo de Desastres Naturales), un fondo creado y administrado por el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Gobernación, dentro del Sistema Nacional de Protección Civil de la República Mexicana.

El Fonden tiene tres instrumentos:

1. El Fondo Revolvente, que proporciona suministros de auxilio y asistencia ante situaciones de emergencia inmediata;
2. El Programa Fondo de Desastres Naturales, correspondiente al Ramo 23 del Presupuesto de Egresos de la Federación, que se establece cada año; y
3. El Fideicomiso del Fondo de Desastres, con la Secretaría de Hacienda como fideicomitente, o sea que es quien decide el destino de esos recursos, mientras que Banobras (Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, SNC) funge como fiduciario o administrador del dinero y de los intereses que genera.

Para activar el Fonden es necesario que el Gobierno Federal publique en Diario Oficial una declaratoria de emergencia durante las 72 horas transcurridas a raíz del percance. Un comité técnico evalúa los daños, se efectúa un diagnóstico y se asigna y dispersa la ayuda entre las localidades que la solicitaron. Cuando hay un desastre mayor, si cumple los requisitos para activar el Bono Catastrófico del Banco Mundial, el Fonden maneja los recursos así generados.



Fuente de la imagen:  
Jasso Belmont, M. (23 sep 2017).

Además del Fonden, como lo establece la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, la Ciudad de México y cada estado tiene su propio fondo para atender desastres y complementar el dinero que proviene de las arcas federales.

El llamado Bono Catastrófico es un instrumento contemporáneo que ayuda a los Gobiernos a reconstruir grandes daños, como los de la infraestructura. Es un mecanismo de cobertura financiera emitido por el Banco Mundial, que, en el caso de México, permite aumentar los recursos del Fondo de Desastres Naturales (Fonden).

El Bono se contrata bajo ciertos parámetros y se activa o no para disponer de la indemnización, dependiendo si el desastre los cumple. Por ejemplo, en agosto de 2017 el Gobierno renueva el bono contra terremotos de 7.8 o más grados. El sismo del 7 de septiembre, de 8.2° Mw, activa el bono. No así el del 19, por tratarse de un terremoto de 7.1° Mw.

El pago de indemnizaciones del Bono se activa, en caso de sismo, con base en los parámetros publicados por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés), y para huracanes por los del Centro Nacional de Huracanes (NHC, por sus siglas en inglés). Para México se activa el pago de indemnización con huracanes categoría 4 o mayor y a raíz de lo sucedido el 19 de septiembre se bajó el parámetro de sismos a 7°Mw, pues mostró la gran capacidad de destrucción que puede tener un terremoto de 7.2°Mw.<sup>12</sup>

Los seguros privados son siempre independientes de estos fondos gubernamentales, pero como están alineados en el sentido de que se trata de ayudar a la población sufrió un daño a regresar a la vida acostumbrada, muchas veces sirven de detonador de una nueva etapa de crecimiento, iniciada por la población asegurada. Todos los recursos destinados a una comunidad suman a favor de su recuperación y son por ello parte de las mismas estadísticas.



Funcionamiento BONO Catastrófico en México. Gráfico UNIVISION  
Fuente: <https://cdn.proceso.com.mx/media/2018/04/Captura-de-pantalla-2018-04-07-a-las-9.01.50-p.m..png>

12

Datos de Deloitte <http://bit.ly/2Ugilch>

## EXPERIENCIA EN MÉXICO: SEGUROS Y ASEGURADORAS

Las catástrofes sean naturales o antropogénicas (provocadas por el ser humano), son cada vez más frecuentes y comunes. Los Gobiernos y las aseguradoras se encargan de proteger económicamente hablando la vida y los bienes de las personas, de las empresas y del Gobierno.

Con ese marco de referencia, las aseguradoras y reaseguradoras se reúnen periódicamente para afinar sus planes de contingencia para el sector mismo que incluye, por ejemplo, sedes alternas en caso de que los edificios de las empresas resulten dañados.

Asimismo, en casos de desastres tienen definido un protocolo de actuación, lo más realista posible. Por ejemplo, se asume que todas las personas que trabajan en sector asegurador tienen una reacción parecida a la de sus clientes: antes que nada quieren verificar que sus familias y su patrimonio están bien. Por lo tanto, los servicios de apoyo se prestan a partir del día siguiente del siniestro, no en el instante en que acaba de ocurrir.

Los ajustadores son quienes llegan al área.. Suelen ser expertos y con habilidades interpersonales, ya que como son el primer contacto del asegurado con el sector, es fundamental que manifiesten empatía con el cliente, que quizá perdió su casa, a un familiar y varios amigos.

En las catástrofes como los sismos de septiembre 2017, cuando una parte de la ciudad afectada se cierra por las autoridades, cuando hay riesgo de derrumbes y accidentes, las aseguradoras se coordinan a través de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS) para optimizar esfuerzos y tener mejores resultados. Asimismo, la AMIS hace un plan de comunicación para informar a través de los medios de comunicación masivos y las redes sociales lo que quiere el sector comunicar a sus asegurados y a la sociedad en general.

Así, se instalan mesas de información y atención inmediata a los afectados. Pueden estar en las partes seguras de las zonas más afectadas, o para atender vía telefónica, en la misma AMIS o en las propias aseguradoras. También se pueden atender por correo electrónico, a través de un chat o haciendo una página de preguntas y respuesta frecuentes para que el asegurado sepa a qué teléfono llamar, con qué papeles debe contar o a quién debe recurrir para empezar a juntar los documentos que podrían requerir. Existen en estos casos un tratamiento diferenciado para aquellos siniestros donde, eventualmente, no es posible disponer de ellos, ya sea porque se perdieron en el siniestro o porque

nunca los ha tenido. Por ejemplo, los papeles de liberación de hipoteca o el testamento del antepasado que le dejó el inmueble. Es difícil explicarle al cliente que una reparación se puede pagar con la simple muestra de la boleta del predial, pero si el inmueble es pérdida total se necesita demostrar la propiedad con la escritura.



Fuente de las imágenes: AMIS (20 oct 2017). ¿Cómo cobro mi seguro?

El proceso para determinar el daño parcial o total a un bien inmueble involucra a un ajustador, quien al ejercer su protocolo de atención se le conoce como proceso de “ajuste”, utilizando el lingo del medio.

Los ajustadores, en términos generales, son las personas designada por la Institución de Seguros, a quien ésta encomienda la evaluación en la que se establezcan las causas del siniestro y demás circunstancias que puedan influir en la determinación de la indemnización derivada de un contrato de seguro, con el propósito de que la Institución de Seguros cuente con los elementos necesarios para determinar la procedencia del siniestro y la propuesta de indemnización.

Nunca se había dado una situación así: ¿cómo pagar un daño de una pared compartida con un condómino que carece de seguro? ¿qué hacer con las áreas comunes o “indivisos”? ¿Qué sucede con inmuebles que no se cayeron por el sismo en sí, sino porque algún vecino quitó muros de carga para tener una estancia más grande? ¿Con los que habiendo sido construidos para habitación se volvieron oficinas o fábricas? ¿Con los que no tuvieron el mantenimiento suficiente? Ya se están trabajando opciones, en forma conjunta con el Gobierno y la sociedad civil, pero por lo pronto situaciones como esas dificultaron el pago de la indemnización con la prontitud que las aseguradoras hubieran deseado.

Cada vez que hay un sismo de consideración en cualquier parte del mundo, el sector asegurador busca cubrir las atenciones lo más pronto posible. Para ello, además de las reservas del caso tiene contratos con reaseguradoras internacionales que le permiten hacer frente a sus responsabilidades de pago con sus asegurados. Por definición es un sector muy internacionalizado y en materia de daños lo es más aún.

Como se aprendió en el 2010 en el terremoto de Mexicali, donde hubo cinco fallecidos y 254 heridos, el número de heridos y personas fallecidas es un indicador de la severidad del sismo. El sector toma en cuenta otros elementos, como por ejemplo los damnificados y la actividad económica del lugar. En el ejemplo mencionado hubo 25 mil damnificados y sobre todo afectó gravemente al principal distrito de riego del país. El grado de penetración del seguro de daños ayuda a que la actividad económica se recupere más o menos rápido en caso de un terremoto de gran magnitud, al igual que en caso de cualquier otro desastre natural o antropogénico. Lo anterior deriva de la agilidad con la que las aseguradoras brindan los medios para lograr la indemnizar, resarcir o reparar los daños generados.

Cuando las aseguradoras pagan porque los afectados tienen una póliza de seguro, la posibilidad de recuperarse y volver a crecer es mayor que si el afectado absorbe todas sus pérdidas o la mayoría de ellas y el resto lo obtiene con ayuda del Gobierno. Desde el principio, la velocidad de una y otra opción es diferente, además de la actitud.



Los cinco siniestros más caros de México en los 32 años transcurridos entre los sismos de 1985 y los del 2017 son los terremotos de ambos años y tres huracanes: Wilma (Atlántico, 2005), Odile (Pacífico, 2014) y Gilberto (Atlántico, 1988). En todos ellos se combinaron los seguros y la ayuda gubernamental para alcanzar pronto la resiliencia. Fuente de la imagen: : Arias J., R. (2018). *Lecciones aprendidas... d. 22*



Huracán Wilma  
Categoría 5  
16 - 25 Octubre de 2005  
Fuente de la imagen:  
<http://bit.ly/2GatNBf>



Huracán Odile  
Categoría 4  
10 - 19 Septiembre de 2014  
Fuente de la imagen:  
<http://bit.ly/2v2F4hE>



Huracán Gilbert  
Categoría 5  
3-19 Septiembre de 1988  
Fuente de la imagen:  
<http://bit.ly/2KzNKqD>

Wilma además de la península de Yucatán, daña Cuba y Miami. Odile a Baja California Sur y Gilberto después de entrar por la península de Yucatán se va al Caribe y regresa fortalecido a impactar Tampico, Tamaulipas y Monterrey, Nuevo León.

## LOS ASEGURADOS

Los cinco siniestros más caros de México en los 32 años transcurridos entre los sismos de 1985 y los del 2017 son los terremotos de ambos años y tres huracanes: Wilma (Atlántico, 2005), Odile (Pacífico, 2014) y Gilberto (Atlántico, 1988). En todos ellos se combinaron los seguros y la ayuda gubernamental para alcanzar pronto la resiliencia. Fuente de la imagen: : Arias J., R. (2018). Lecciones aprendidas... d. 22

Wilma además de la península de Yucatán, daña Cuba y Miami. Odile a Baja California Sur y Gilberto después de entrar por la península de Yucatán se va al Caribe y regresa fortalecido a impactar Tampico, Tamaulipas y Monterrey, Nuevo León.

Para el común de las personas suele ser muy difícil identificar y analizar los riesgos, sobre todo si se trata de situaciones que no ha vivido.

Tener extinguidores en casa, adquirir pólizas de seguro y tener un respaldo de los documentos en la nube son cosas poco comunes. La gente tiende a pensar que “esas cosas le pueden suceder a otros, no a ella misma”, por eso cuando sucede una catástrofe la gente cambia, temporalmente, su percepción y puede notarse porque se acerca a las aseguradoras, pregunta, quizá solicita la póliza, pero al final difícilmente adquiere el seguro. No hay consciencia sobre que el resultado de su negativa a adquirirlo es decidir que en caso de un suceso catastrófico tendrá que asumir todas sus pérdidas.

Salvo excepciones, los mexicanos no estudian el alcance de las coberturas que contemplan sus pólizas de seguros. Cuando se trata de un seguro de auto, la gente podría estar más familiarizada y consciente de las diferencias de la cobertura de daños propios y de la protección exclusiva de daños a terceros. Del resto de la póliza está poco enterado y por eso, en caso de accidente o robo, puede no estar cubierto, lo que podría propiciar el llevarse una sorpresa: sí está cubierto su percance, lo cual lo llena de alegría; o al contrario, no lo está y su desilusión y rabia pueden ser considerables al igual que la falsa afirmación de: “el seguro no paga”. La verdad es que el seguro sí paga y bien, pero solo los riesgos contra los que el asegurado está cubierto, en los términos que la misma póliza describe.

En el terremoto de 1957 hubo pocos edificios asegurados contra terremotos. En 1985 hubo más, pero eran aun pocos. La gente vio algunos casos de personas que se recuperaron rápidamente del sismo, porque el recibir la indemnización de su seguro contaron con recursos para hacerlo. En el 2017 hubo muchos más, sobre todo por la tendencia a vivir en condominios adquiridos mediante una hipoteca en cuyo proceso es

necesario tener una póliza que proteja al acreedor durante la vida del crédito. Nunca había habido tal cantidad de acreditados, ni tantos compradores afectados, así que en el sismo el aprendizaje fue que además de asegurar el crédito es indispensable proteger el inmueble y sus contenidos. En otros países, Japón incluido, sucede lo mismo y tras un sismo devastador se dan los pasos para modificar la situación.

Otra gran lección es la que se deriva de la falta de cumplimiento de la Ley de Condóminos que establece la obligatoriedad de un seguro para las áreas comunes y el que todos los condóminos tengan un seguro. Esta carencia suscitó múltiples conflictos para reparar inmuebles. Pero quizás el aprendizaje más impactante es la falta de regularización de las propiedades, hecho que impidió el pago de indemnizaciones al no poder acreditarse la propiedad del inmueble,

Y no obstante lo anterior, gracias al mayor nivel de aseguramiento observado en los sismos de 2017, el sector asegurador resarcó prácticamente la mitad de las pérdidas, la diferencia fue cubierta nuevamente por el Gobierno y por aportaciones solidarias de la sociedad y otros sectores productivos.

Un México Asegurado es un México Resiliente, los mexicanos necesitamos avanzar en entender nuestra exposición a los desastres, para transformar nuestra solidaridad post desastre en activismo preventivo. Debemos entender los riesgos que enfrentamos y aprender a hacernos cargo de ellos, atendiendo las medidas preventivas, reservando una parte de nuestros ahorros para posibles eventualidades y otra parte a comprar nuestros seguros. Todo esto es parte de una cultura de prevención.

El Gobierno Federal debe avanzar en promover esta cultura de prevención y en administrar los recursos para prevención de desastres de manera que sus mecanismos de aseguramiento sean diseñados con una visión global que integre sus instrumentos actuales (FONDEN y Bono Catastrófico), con una estrategia de aseguramiento a nivel nacional, que involucre a las personas, familias y empresas.

## LOS RETOS DE UN MAÑANA QUE YA LLEGÓ

La tecnología ayuda mucho a la logística de los seguros y la constante capacitación de los aseguradores también, pero aún hay un largo camino por recorrer: pasa por la educación elemental, por la escolar, por aprender a cuidarse y a cuidar las cosas. El mexicano es un pueblo solidario y trabajador. Necesita dar un paso adelante, volverse financieramente ordenado, asumir que si quiere seguir adelante en el mundo globalizado de hoy, es mejor tener una buena educación financiera y ponerla en práctica. Comprar un seguro es quererle a sí mismo y respetar su esfuerzo, pero implica un compromiso más profundo: el de tener las propiedades en orden y las escrituras y otros papeles también.

El reto de evolucionar frente a la atención de un terremoto es mucho más allá que la tarea de identificar los pasos que todos, en una sociedad, deben seguir al ocurrir este fenómeno natural; claramente, se vuelve una tarea cultural, social, familiar, pero sobre todo personal.

Conocer la magnitud de un terremoto, en todos sus sentidos y consecuencias (directas e indirectas), es una tarea urgente que debe ser atendida desde muy corta edad, inclusive al mismo tiempo que a los infantes se les enseña que el fuego quema y que, bajo toda situación, se debe prever el no tener contacto con éste.

El reto de una sociedad mexicana que, cada vez es más adulta, es cuidar su salud y su patrimonio donde pasará el resto de su vida; o bien, aquel patrimonio que durante años ha construido para trascender con sus generaciones descendientes, a quienes les deberá enseñar cómo cuidar de este, administrado todos los riesgos que, durante su vida, pueda afrontar.

Este reto es el de una sociedad que, desde edad temprana, no puede seguir esperando a saber cómo reaccionar, sino debe transitar a una filosofía personal de identificar, analizar, evaluar, gestionar y, en su caso, financiar los medios para transferir riesgos naturales, pero todo esto como parte de un mecanismo nato, cercano a un sentido de vida.

# ANEXO I



<b>1755</b>	nov	1	El terremoto de Lisboa, “desastre perfecto” en la terminología especializada porque provocó un tsunami y un incendio, devasta la capital de Portugal. Se supone que fue de 9° con epicentro en un lugar desconocido del océano Atlántico a menos de 300 km de Lisboa. Se calcula que costó entre 60 000 y 100 000 vidas humanas, ya que además de la mitad de los habitantes de la ciudad portuguesa, con una población de máximo 250 mil personas, también causó gran mortalidad en el sur de España, en Marruecos y Argelia, a cuyas costas llegó el tsunami. Se sintió en toda Europa, en especial en las Islas Británicas, Suecia y Noruega, en África y en América.
<b>1755</b>	nov		El primer ministro portugués, Carvalho e Melo, marqués de Pombal, auxilió a la población sobreviviente, enterró a los fallecidos y propició la experimentación para hacer construcciones a prueba de sismos.
<b>1755</b>			El filósofo Immanuel Kant recopiló y ordenó toda la información disponible. Su teoría, que se refería a enormes cavernas subterráneas llenas de gases calientes, resultó errónea, pero su forma de manejar la información sentó las bases de la sismología.
<b>1761</b>			El geógrafo, médico y cartógrafo estadounidense John Mitchell da a conocer su teoría de que los terremotos son ondas de movimiento causadas por “masas de roca que se mueven millas por debajo de la superficie” de la Tierra.
<b>1787</b>	mzo	28	Terremoto de San Sixto afecta al sur y centro de Nueva España. El choque de las placas tectónicas de Cocos y Norteamericana provocan un gran sismo, que, se estima fue de magnitud 8.6, provocó un gran tsunami que se piensa pudo alcanzar una altura de inundación de hasta 20 metros

---

**1788**    dic    22    Se establece la Compañía de Seguros Marítimos de la Nueva España, primera institución aseguradora de la que se tiene noticia.

**1842**    El escocés James David Forbes inventa el sismógrafo.

---

**1846**    Robert Mallet geofísico, ingeniero civil, e inventor irlandés, presenta a la Real Academia Irlandesa su artículo *La Dinámica de los Terremotos*, considerado como una base fundacional de la sismología moderna. A este científico se debe la acuñación de términos como epicentro y mapa isosísmico.

---

**1854**    may    17    Se promulga el Código de Comercio o Código Lares que establece que es indispensable en el ámbito comercial la "presencia de un funcionario del gobierno encargado de autorizar contratos de seguros." En el caso del seguro marítimo establece lo que hoy se llama deducible: el dueño del navío debía correr el riesgo de la quinta parte de su valor. Asimismo, pone como condición que uno de los contratantes sea mexicano.

---

**1857**    dic    16    El terremoto de Nápoles devasta la cercana ciudad de Padula y provoca gran destrucción en el área. Unos días después Robert Mallet llega a Padula para recoger información. Por esa época funda la sismología instrumental y lleva a cabo experimentos sismológicos utilizando explosivos.

---

**1862**    Robert Mallet publica su obra *"El Gran Terremoto Napolitano de 1857: Primeros Principios de Sismología Observacional"* en dos volúmenes. En ella aporta evidencias para demostrar que la profundidad bajo la superficie de la Tierra del punto donde se originó el terremoto, fue de alrededor de 8 o 9 millas geográficas.

---

<b>1865</b>	sept		Durante el imperio de Maximiliano se establecen dos aseguradoras en México: El Porvenir, Compañía de Seguros sobre la Vida y La Mexicana, Compañía de Seguros Mutuos contra Incendio.
<b>1870</b>			En el libro tercero del <i>Código Civil</i> , el primero que se lleva a cabo en el México independiente, se regula el Contrato del Seguro y se establece a la técnica actuarial como su fundamento.
<b>1884</b>			Con carácter federal, se configura un Nuevo Contrato de Seguro Mercantil.
<b>1885</b>			John William Strutt, Lord Rayleigh, en realidad experto en gases y descubridor del argón, predice la existencia de las ondas sísmicas superficiales también llamadas <i>round roll</i> .
<b>1892</b>	dic	16	Se promulga la Ley sobre Compañías de Seguros, la primera ley que rige a las compañías del ramo.
<b>1897</b>	ene	17	Las aseguradoras fundan la Asociación Mexicana de Agentes de Seguros contra Incendio. Ese mismo año el físico alemán Emil Wiechert, primer profesor de Geofísica en el mundo, presenta el primer modelo verificable de las capas de la estructura interna de la Tierra. Sostiene que está conformada por un manto rico en silicatos que rodea a un núcleo rico en hierro.

---

1900			El sismólogo inglés Richard Dixon Oldham usa los registros del sismo de Assam, India, de 1897 para clasificar los tremores preliminares, o sea los pequeños movimientos antes de la trepidación grande, dentro de dos fases, las cuales identifica con las ondas longitudinales y transversales y la trepidación principal, a que asocia erróneamente a las ondas superficiales.
1902			El sismólogo italiano Giuseppe Mercalli crea una escala de intensidad de los sismos basada en los registros sismográficos sino en el efecto o daño producido en las estructuras y en la sensación percibida por la gente. Para establecer la Intensidad se recurre a la revisión de registros históricos, entrevistas a la gente, noticias de los diarios públicos y personales, etc.
1903			El doctor Gil Baledón inicia la medicina forense en México.
1904	abril	1	Dieciocho países, entre ellos México, se reúnen en Francia, con el fin de crear la Asociación Sismológica Internacional y mejorar la instrumentación sísmica a nivel mundial.
1906	abril	18	Un poderoso sismo de 7.9° de magnitud devasta la ciudad de San Francisco, California, EE.UU. Originado en la Falla de San Andrés, se sintió en la costa del Pacífico, desde Oregón hasta Los Ángeles y en el interior hasta Nevada. En San Francisco se produjo un gran incendio, por lo que se considera la peor catástrofe natural de ese país. Se calcula que más de la mitad de los 400 mil habitantes de la ciudad perdieron su casa. Originalmente se hablaba de que habían muerto 478 personas, cifra que no contempla al barrio chino ni a los fallecidos en otros lugares fuertemente afectados: Santa Rosa, San José y la Universidad de Stanford. Ahora se calcula que fallecieron alrededor de 3 mil personas.

---

**1906**

Ese año, Richard Dixon Oldham termina de identificar en los sismogramas el arribo separado de las ondas P, de las ondas S y de las ondas de superficie. Asimismo, encuentra evidencia clara de que la Tierra tiene un núcleo central de una composición que le es propia.

**1910**

sep

5

Se funda el Servicio Sismológico Nacional y entra en funcionamiento la Estación Sismológica de Tacubaya

**1910**

Se expide la primera Ley Relativa a la organización de las compañías de seguros sobre la vida que establece que a través de su departamento de seguros la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

**1911**

El matemático y geofísico del Reino Unido, Augustus Edward Hough Love, más conocido como A. E. H. Love, desarrolla un modelo matemático para ondas superficiales conocidas como las ondas de Love.

**1912**

ene

6

Alfred Wegener presenta su teoría de la deriva continental, los fondos oceánicos y el paleomagnetismo terrestre, con lo que sentó las bases de la teoría tectónica de placas.

---

**1923** sept 1 El Gran terremoto de Kant con magnitud de 7.8 devasta la ciudad portuaria de Yokohama así como las vecinas Chiba, Kanagawa, Shizuoka y Tokio. Como provocó 88 incendios separados, se calcula que hubo más de 105 muertos, 37 mil desaparecidos y cerca de dos millones de damnificados. Tras el terremoto, el alcalde de Tokio, Goto Shinpei, organizó un plan de reconstrucción en el que se incluyeron parques como zonas seguras para que la gente estuviera a salvo en los siguientes sismos. Asimismo, hizo construir infraestructura moderna antisísmica.

---

**1926** may 25 Se promulga la Ley General de Sociedades de Seguros. Establece que el gobierno debe supervisar la actividad y autorizar a quienes practiquen la actividad aseguradora. Las aseguradoras son supervizadas por la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo en vez de la Secretaría de Hacienda.

---

**1929** El Servicio Sismológico Nacional deja de depender de la Secretaría de Gobernación y pasa a formar parte de la UNAM

---

**1931** Harry O. Wood y Frank Neuman modifican la escala de Mercalli

---

**1935** Los sismólogos estadounidenses Charles Richter y Beno Gutenberg crean la escala logarítmica de magnitudes de terremotos que se conoce como Escala Richter.

---

<b>1935</b>			Se expide la Ley General de Instituciones de Seguro, encaminada a limitar la inversión extranjera en el sector, reforzar la inversión mexicana y aumentar la supervisión de las autoridades hacendarias, lo que provoca que varias aseguradoras extranjeras dejen de operar en México. Regresa a la SHCP la función de supervisión de las aseguradoras. Asimismo, se expide la Ley sobre control del Seguro que, con modificaciones, continúa vigente hasta el día de hoy.
<b>1936</b>	nov	27	El <i>Diario Oficial de la Federación</i> publica el primer "Reglamento del Seguro de Grupo"
<b>1937</b>	jul	3	Se publica el Decreto que reforma aspectos relacionados con inversiones de las reservas, valuación de los activos de una institución entre otros, lo que obligó a una minuciosa inspección de SHCP.
<b>1937</b>			Se crea la Asociación Mexicana de Agentes de Seguros.
<b>1946</b>	feb	18	Se crea la Comisión Nacional de Seguros. En junio se lleva a cabo la Primera Convención Nacional de Seguros y Fianzas
<b>1948</b>			El SSN queda adscrito al Instituto de Geofísica de la UNAM
<b>1954</b>			Richter y Gutenberg escriben su manual <i>Seismicity of the Earth (Sismicidad de la Tierra)</i> .

---

**1958**    sept    6    Se funda la Asociación Mexicana de Agentes de Seguros y Fianzas, AC (AMASFAC)

---

**1958**    Richter publica su manual *Elementary Seismology (Sismología elemental)*

---

**1960**    may    22    Gran terremoto de Chile o de Valdivia de magnitud de 9.5 Mw el más potente registrado instrumentalmente hasta la fecha. Afectó el sur chileno, donde murieron entre 1,655 y 2190 personas, hubo dos millones de damnificados y provocó un tsunami a lo largo del Pacífico, hasta Hawai y Japón.

---

**1960**    sept    16    Entra en funcionamiento el primer edificio del SEMEFO, institución que es parte del Tribunal Superior de Justicia del Distrito y Territorios Federales, al cual se le denomina actualmente Tribunal Superior de Justicia de la Ciudad de México.

---

**1966**    oct    11    Por el desbordamiento del río Pánuco, la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) establece el Plan de Auxilio a la Población Civil en Casos de Desastre, PLAN DN-III-E

---

**1969**    La Comisión Federal de Electricidad edita por primera vez su Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE. Diseño por sismo.

---

**1970**    Se fusionan las Comisiones Nacionales de Seguros y Bancaria para crear la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros.

---

---

**1973**    sept    18    Se crean el Centro de Investigaciones y de Educación Superior de Ensenada, B.C. que enfoca su estudio entre otros aspectos, a la actividad sísmica asociada tanto al Golfo de California como a la falla de San Andrés, y la Red Sismológica del Noroeste (RESNOR)

**1985**    Los terremotos de 19 y 20 de septiembre sacuden a la Ciudad de México y a varias zonas del país. Como consecuencia la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros junto con la UNAM realiza estudios relacionados con la tarifa de primas para la cobertura de terremoto.

**1986**    En mayo se crea el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). En agosto la Red Sísmica de Apertura Continental (RESMARC), iniciada a mediados de los 1960s por la UNAM pasa a ser parte del SSN. Así, se integraron las dos redes de cobertura nacional. Esto mejoró el monitoreo sísmico en el país y, por primera vez, permitió al SSN contar con registros en tiempo real desde diferentes puntos del territorio nacional.

**1988**    Se amplía la Red Telemétrica del SSN con apoyo de PEMEX que facilita canales de su red de microondas para la transmisión de los datos. El 20 de septiembre se crea el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred).

**1989**    jun    21    Se constituye la Asociación de Promotores de Agentes, A.C. (ASPRO). Se crea la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial

1990	ene	3	El Diario Oficial de la Federación publica el decreto que reforma la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros que, entre otras cosas, escinde a la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros y crea dos Comisiones: la de Seguros y Fianzas y la Bancaria. Asimismo, se regresa al régimen de autorización para organizar y funcionar como aseguradora y para propiciar la competencia, se dispone que cada compañía calcule las primas de seguros que no son de vida.
1990	jul	18	Se establece que los grupos financieros podrán estar integrados con instituciones de crédito, almacenes de depósito, arrendadoras financieras, casas de bolsa, casas de cambio, empresas de factoraje, instituciones de fianzas y de seguros, de sociedades de inversión, así como cualquier otra clase que determine la SHCP.
1990	nov	12	Se establece que cada aseguradora debe contar con un capital mínimo de garantía, que debe calcularse de acuerdo con la metodología establecida. Asimismo, divide los varios ramos de la actividad en cinco bloques: a) vida; b) accidentes y enfermedades; c) ramos de daños sin automóviles; d) ramo de automóviles; y e) cobertura de terremoto.
1991			AMIS organiza la primera convención de Seguros en el país. Se instala el Sistema de Alerta Sísmica en la Cd de México. El Centro de Ciencias de la Tierra, de la U de G instala la Red sísmica analógica y digital del estado de Jalisco (Resijal), la cual en su primera etapa cuenta con seis estaciones sismológicas (hasta 2001, ¿cuántas tiene ahora). El SINAPROC publica por vez primera el <i>Atlas Nacional de Riesgos</i> .
1992			Se inicia la red de <b>Observatorios Sismológicos de Banda Ancha</b>

<b>1994</b>			El Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) entre México, Canadá y los Estados Unidos, propicia que nuevamente se establezcan en el país, filiales de compañías extranjeras.
<b>1997</b>	ene	3	La nueva Ley de Seguros establece, entre otras cosas, que para dar una mayor transparencia a la cobertura de riesgos catastróficos, otorgada hasta ese momento, como endoso a la póliza de incendio, se separan las dos coberturas, creando el "Ramo de Terremoto y Otros Riesgos Catastróficos" operado por las mismas compañías autorizadas en Incendio.
<b>1999</b>			Se crean el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) y, en la Ciudad de México, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) a partir de la Ley Ambiental del DF
<b>2000</b>	oct	12	Para evitar que las aseguradoras tengan pérdidas financieras, se dan a conocer lineamientos de carácter prudencial en materia de administración integral de riesgos financieros. Asimismo, se desarrolló el esquema preventivo del Valor en Riesgo (VaR) y se adicionó el uso de los "productos derivados" con propósitos de cobertura, se creó un Comité de Inversiones dentro de cada aseguradora y un Sistema de auditores externos financieros, todo para que cada compañía mantenga un adecuado nivel de solvencia.
<b>2000</b>			Ley General de Protección Civil
<b>2001</b>	sept	11	Ataques terroristas en EEUU llevan a poner creciente atención al reaseguro.

2002	ene	16	Se introduce al mercado el “Reaseguro Financiero” que es otro instrumento de reaseguro para particulares tipos de riesgos en general con expectativas catastróficas.
2004			Se instala el Sistema de Alerta Sísmica en la Cd de Oaxaca.
2004	dic	26	El terremoto de Sumatra-Andamán es submarino, con epicentro en la costa de Banda Aceh, Sumatra, Indonesia. Ocasiónó una serie de tsunamis devastadores con olas que llegan a los 30 m en Indonesia, Malasia, Sri Lanka, India y Tailandia. Mata a más de 275 mil personas e inunda muchas comunidades costeras.
2006	sept	19	El Diario Oficial publica las reglas de operación del FONDEN, institución que emite el primer bono catastrófico gubernamental del mundo, el CatMex. Para generar un pago deben cumplirse dos condiciones: 1. La emisión de una declaración oficial de estado de emergencia o desastre por la SEGOB y 2. El registro de un sismo de una magnitud, profundidad o epicentro especificados dentro de las tres zonas definidas previamente.
2010	feb	27	<b>Terremoto de Chile 27F</b> tuvo una magnitud de 8.8 $M_w$ , con epicentro en el mar chileno. Afectó a 13 millones de habitantes, cerca del 80% de la población del país. Hubo 525 fallecidos, 500 mil viviendas dañadas y se estiman 2 millones de damnificados. Fue percibido en Buenos Aires y São Paulo.

<b>2011</b>	mar	11	De magnitud 9.0 $M_w$ creó olas de hasta 40,5 metros. Horas después el volcán Karangetang en las islas Célebes entró en erupción. El sismo desplazó la isla de Honshu 2.4 metros al este, y alteró el eje terrestre 10 centímetros. Murieron 15 893 personas, desaparecieron 2,556 y hubo 6,152 heridos en las 18 prefecturas de Japón.
<b>2012</b>			Ley General de Protección Civil
<b>2014</b>	mzo	18	Científicos mexicanos e internacionales investigan los riesgos de sismos y tsunamis en Jalisco y Nayarit. Los resultados se publican con el nombre de <i>Caracterización del peligro sísmico y tsunamigénico asociado con la estructura cortical del contacto Placa Rivera-Bloque de Jalisco (TsuJal)</i> .
<b>2015</b>			La Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM), la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México (RANM), la Red Sismológica de Banda Ancha del Golfo de California (RESBAN), la Red Urbana y la Red Sismológica de La Paz, se unen para conformar una sola red denominada Red Sísmica del CICESE. Esta red detecta y registra en forma continua la actividad sísmica que ocurre en el noroeste de México, principalmente: en el norte de Baja California, el noroeste de Sonora, el Golfo de California, y en la región de Baja California Sur.
<b>2016</b>			Los <i>Atlas de riesgos</i> estatales cubren 97% de las entidades federativas y 15% de los municipios
<b>2018</b>	ene		La UNAM pone en funcionamiento el Geoslicer donado por Japón a raíz de los terremotos de septiembre pasado.
<b>2018</b>	may	8	Organizada por AMIS, se inicia la 28 Convención de Aseguradoras con el tema "El impacto de la salud en la economía"

---

<b>2018</b>	ago	30	La Universidad de Harvard y Google dan a conocer los primeros resultados de su investigación de la inteligencia artificial (IA) aplicada en la identificación de la distribución espacial de las réplicas con el fin de poder pronosticar su ubicación.
<b>2018</b>	sept	13	Se estrena <i>El Día de la Unión</i> , película que narra la historia de Javier, un taxista que está trabajando cerca del hotel Regis cuando se lleva a cabo el sismo del 19 de septiembre de 1985.
<b>2018</b>	sept	18	Entre AMIS y la Asociación de Bancos de México (ABM), se establece la coalición para fortalecer el aseguramiento hipotecario y además presenta una propuesta tangible con la colaboración de la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV).

---



# ANEXO II



# A

## Acelerógrafo

Instrumento para medir aceleraciones del terreno en función del tiempo. Por lo general, registra movimientos producidos por temblores fuertes o con epicentros cercanos. Los acelerógrafos también se colocan en el interior de pozos y estructuras para analizar su comportamiento en diferentes niveles de la construcción, por ejemplo en los cimientos de una construcción, en sus distintos pisos y en la azotea.

## Acelerograma

Registro producido por el acelerógrafo.

## Administración de riesgos

Se llama **administración de riesgos** a la aplicación de estrategias para evitar o reducir los costos generados por los riesgos.

El análisis y la administración de riesgos incluye:

1. Identificación de riesgos.
2. Cuantificación de la afectación de los diferentes riesgos (estimación de probabilidad y evaluación de sus efectos).
3. Selección de las estrategias de administración de riesgos.
4. Implementación de las estrategias.
5. Revisión periódica del plan de acción.

Una vez que se concluye la identificación, la cuantificación y jerarquización de los riesgos se deben analizar las acciones que pueden seguirse para disminuir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y/o su costo esperado, así mismo, de debe diseñar un plan financiero para hacer frente a los posibles eventos adversos.

Las estrategias o técnicas de administración de riesgos incluye cuatro momentos:

Prevenir y controlar las pérdidas.

Retener el riesgo.

**Transferir el riesgo** (Coberturas, **seguros**, diversificación de riesgos).

Evitar riesgos.

## Agentes de seguros

Se consideran agentes de seguros a las personas físicas o morales que intervengan en la contratación de seguros mediante el intercambio de propuestas y aceptación de las mismas, comercialización y asesoramiento para celebrarlos, para conservarlos o modificarlos, según la mejor conveniencia de los contratantes.

## AMASAC

Asociación Mexicana de Ajustadores de Seguros AC.

**AMASFAC**

La Asociación Mexicana de Agentes de Seguros y Fianzas

**AMIS**

La Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros

**Amplitud de onda**

Altura máxima de la cresta o del valle de una onda a partir del valor cero o línea base (aquella que corresponde a nula excitación sísmica).

**Asegurado**

Es la persona a quien se le otorga la cobertura de un seguro, ya sea en sí misma, en sus bienes o intereses que están expuestos al riesgo.

**Aseguradoras**

Persona o empresa que asume o toma riesgos ajenos a cambio de una prima correspondiente.

**ASPRO**

Asociación de Promotores de Agentes, A.C.

**Atenuación**

Disminución de la amplitud de las ondas sísmicas a medida que aumenta la distancia a partir del hipocentro.

**Atlas de riesgos**

Sistema integral de información geográfica que señala las regiones que pueden tener mayor afectación por causas naturales como terremotos, huracanes y tsunamis. Es resultado de un detallado análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición que pudieran afectar a una o varias zonas en un territorio determinado: una entidad federativa, una localidad, varios municipios, etc.

Entre más detallado sea, es más útil. Idealmente debe señalar por edificios e infraestructura daños y pérdidas, ya sea reales o modeladas. Se pueden agrupar estas pérdidas por zonas como manzanas, códigos postales, municipios, estados, países, entre otros. La mejor resolución es la que muestra el riesgo estructura por estructura, a una escala muy detallada.

**Atlas Nacional de Riesgos**

El ANR es igual que el atlas de riesgos, pero al integrar los atlas estatales y municipales para ser nacional muestra al país a nivel de estados, municipios y alcaldías.

## B

### **Bebés milagro**

Veintidós recién nacidos rescatados de las ruinas de los hospitales Juárez y General de la Ciudad de México hasta nueve días después de los sismos de septiembre de 1985.

### **Beneficiario**

Es la persona que recibe la protección de un seguro cuando sucede el evento que se prevé. Es quien el asegurado asigna en la póliza como titular de los derechos de indemnización establecidos.

Los beneficiarios deben tener algún interés asegurable con el asegurado, es decir, los beneficiarios deben tener una relación con el asegurado y una dependencia económica total o parcial de él. Estas relaciones son evidentes en el caso de esposa, hijos, hermanos menores en edad no productiva, padres, etc.

### **Brecha**

Es un sitio de preparación para un futuro sismo. Denota el segmento del contacto entre las placas tectónicas donde no han ocurrido sismos de gran magnitud en cinco o más décadas.

### **Brecha de Chiapas**

También llamada de Tehuantepec por ubicarse en el litoral, a la altura del Istmo, en los límites de Chiapas y Oaxaca.

### **Brecha de Guerrero**

Región entre Acapulco y Petatlán en la Costa Grande de Guerrero. Entre 1899 y 1911 ocurrieron cuatro terremotos con magnitudes entre 7.5 y 7.8. El más reciente fue el del 7 de junio de 1911, que sacudió la Ciudad de México cuando Francisco I. Madero entró triunfalmente. Desde entonces, pasó más de un siglo, por lo que se considera un sitio con alta probabilidad de ocurrencia de un sismo con magnitudes similares o mayores a las mencionadas.

### **Brecha de Jalisco**

Región de la costa norte de Jalisco, incluida Bahía de Banderas.

### **Brigada**

Grupo de personas que se organiza para un trabajo concreto, por ejemplo, colaborar para rescatar víctimas en caso de terremotos.

## C

**Cartografía**

Es la ciencia aplicada que reúne, realiza y analiza medidas y datos de regiones de la Tierra, para representarlas gráficamente con diferentes escalas lineales, menores que el objeto representado. Los mapas son su producto característico.

**Cartografía digital**

Sistema de Información Geográfica (SIG) digital que organiza, almacena, manipula, analiza y modela electrónicamente gran cantidad de datos para facilitar representaciones cartográficas que incorporan aspectos sociales, económicos y ambientales. Permite hacer georreferencias desde un árbol y su ubicación, hasta una ciudad con sus edificios, calles, plazas, puentes, etc.

**CENAPRED**

El Centro Nacional de Prevención de Desastres

**Centro de acopio**

Instalación temporal destinada a la recepción, clasificación, empaque, embalaje y envío de donaciones o insumos adquiridos para la asistencia humanitaria de la población afectada por una emergencia o desastre.

**CEPC**

Consejo Estatal de Protección Civil.

**Cinturón de Fuego**

También llamado *Anillo de Fuego* o *Cinturón Circumpacífico* se extiende por los litorales del Pacífico, desde Sudamérica, México y California hasta Alaska. Continúa por las islas Aleutianas, Japón y las Indias Orientales. Libera entre 80% y 90% de la energía sísmica anual de la Tierra.



Fuente de la imagen: <http://sites.ipleiria.pt/seismicknowledge/files/2018/08/Cinturon-de-Fuego-del-Pacifico-2018.jpg>

**CIRES**

El Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A.C.

**CISECE**

Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada

**CNSF**

Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

**Cobertura**

Es la protección económica o indemnización máxima que la aseguradora entregará al beneficiario si se realiza el riesgo amparado en la póliza comprada por el asegurado.

**COE estatal**

Centro de Operaciones Estratégicas

**CONDUSEF**

Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros.

**Contingencia**

Situación derivada de una amenaza que puede o no poner en peligro lo que está expuesto.

**Contratante**

Persona que contrata el seguro para él y/o un tercero, que se hace cargo del pago de primas.

**Contrato de seguro**

Documento en el cual quedan asentados los compromisos que adquieren tanto la aseguradora como el asegurado o contratante. La carátula de la póliza, la solicitud, las condiciones generales y los endosos son parte del contrato.

**Corteza terrestre**

Capa rocosa externa de la Tierra. Su espesor es variado, de 10 a 70 km.

## D

### **Damnificado**

Persona que ha sufrido grave daño de carácter colectivo.

### **Daño**

Pérdida personal o material producida a consecuencia de un accidente, enfermedad o evento catastrófico.

### **Deducible**

Porcentaje fijo establecido en la carátula de la póliza que corre a cargo del asegurado, es decir es la parte de la indemnización que se paga a sí mismo, de acuerdo con el carácter mutua del contrato del seguro, que supone responsabilidad mutua.

### **Derrumbe**

La RAE establece que es precipitar, despeñar.

### **Desastre**

Proviene del latín dis (separación) y de astro (estrella), haciendo referencia a fenómenos astrológicos anormales, que los antiguos romanos tomaban como presagio del acercamiento de grandes males.

“Desgracia grande, suceso infeliz y lamentable” define la RAE. En el ámbito de seguros se dice que es el resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y o extremos, concatenados o no, de origen natural o de la actividad humana, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

Dicho en otras palabras, un desastre se da cuando un fenómeno extremo afecta a una población al ocasionarle muchos daños, casi todos recuperables, unos a corto, otros a mediano y otros a largo plazos, salvo las vidas humanas, las lesiones permanentes de las personas y ciertas formas de organización social.

El efecto de un desastre es mayor o menor de acuerdo con la población afectada. Así, en una ciudad densamente poblada el desastre es mucho mayor que en una rancharía casi deshabitada.

La International Disaster Database (EMDAT) lo define como “una situación o un evento que sobrepasa la capacidad local de afrontamiento, lo que requiere solicitar asistencia a nivel nacional o internacional; un acontecimiento a menudo repentino que causa un gran daño, destrucción y sufrimiento humano.”

### **Devastación**

La RAE establece que es destruir un territorio, arrasando sus edificios y asolando sus campos.

**Día Nacional de Protección Civil**

19 de septiembre. Se instituyó en conmemoración al sismo de 1985.

**Diagnóstico de riesgos**

Conocer las características de los eventos que pueden tener consecuencias desastrosas y determinar cómo inciden en los asentamientos humanos, en la infraestructura y en el entorno.

**Dirección General de la USPPSS**

Dirección General de la Unidad de Seguros, Pensiones y Seguridad Social de la SHCP.

**Dispersión del riesgo**

Hacer recaer las consecuencias del riesgo sobre varias instituciones, de tal manera que cuando se produce el siniestro, el impacto que tiene sobre una aseguradora se minimice porque en vez de pagar todo una sola compañía, se divide el pago entre varias. Para lograr esa dispersión, las aseguradoras de todo el mundo se valen de dos sistemas: el coaseguro y el reaseguro.

**Dorsal de Alarcón**

Volcán submarino ubicado en el Mar de Cortés o Golfo de California. Se clasifica como volcán efusivo porque arroja lava, sin explosiones. Se encuentra muy cerca de los límites entre las placas tectónicas de Norteamérica y del Pacífico.

# E

## **Efecto de resonancia**

Término que se aplica al fenómeno que se lleva a cabo cuando un cuerpo capaz de vibrar, es sometido a la acción de una fuerza que también vibra de manera similar al del cuerpo. Si en ese momento se aplica otra fuerza repetidamente, por muy pequeña que sea, aumenta la vibración del cuerpo y con cada oscilación la amplitud se incrementa hasta llegar al rompimiento.

## **Emergencia**

La RAE la define como una “situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata.” En el ámbito de los seguros es una situación anormal generada por un agente perturbador, como es un sismo, que cause un daño, o puede causarlo, a una o más personas, sus bienes, infraestructura o al medio ambiente y/o propiciar un riesgo para la seguridad e integridad de la población.

## **Endoso**

Documento que modifica las condiciones originales del contrato, previo acuerdo entre el asegurado y la aseguradora.

## **Enjambre de terremotos**

Serie de sismos con epicentros en un área relativamente reducida, sin que uno de ellos llegue a tener una magnitud mucho mayor que lo distinga claramente del resto. Puede durar unos cuantos días o hasta meses. Pueden ser sentidos por la gente, sin que lleguen a representar un nivel alto de peligro.

## **Escala de Magnitud del Momento**

Es la escala ( $M_w$ ) que generalmente se usa actualmente. Es logarítmica. Se basa en la medición de la energía total que se libera en un sismo. La crearon los geólogos Thomas C. Hanks y Hiroo Kanamori para corregir un problema de la escala de Richter: la saturación de los valores altos, en terremotos de 6.9 en adelante, lo que impide apreciar las diferencias entre uno y otro sismo con magnitudes similares.

Como su base son los mismos parámetros de la escala de Richter, en los medios de comunicación masiva y en otros entornos no especializados se menciona ésta escala, aunque en realidad sea la ( $M_w$ ).

El momento sísmico es el terremoto expresado en una cantidad que combina el área de ruptura y la compensación de la falla con una medida de la resistencia de las rocas.

### Escala de Mercalli

Creada por el sacerdote y vulcanólogo italiano Giuseppe Mercalli (1850-1914) para medir la intensidad. Se asocia a un lugar determinado y se asigna en función a los daños que cause a las construcciones. En su versión actual, ya modificada (MM), abarca 12 grados, desde cero, cuando la zona quedó intacta, hasta cuando un sitio tuvo destrucción total. Por sus características, su uso es más mediático que científico.

### Escala de Richter

Creada por el sismólogo estadounidense Charles Richter (1900-1985) es una escala logarítmica de magnitud de los sismos y mide la cantidad de energía liberada en su epicentro. Su rango abarca de 1 a 10 grados, aunque podría medir alguno que supere ese límite. Sus números se obtienen de los registros de los sismógrafos. El “tamaño” se determina a partir de las mediciones de las ondas sísmicas de un terremoto registradas en un sismograma. A su versión modificada se le conoce como Escala de Magnitud del Momento (Mw).

Efectos típicos de los terremotos con magnitud medida por la escala de Richter

Magnitud del sismo	Efectos típicos
Menos de 3.5	Se registra, en general no se siente
De 3.5 a 5.4	Suele sentirse y si causa daños son menores
De 5.5 a 6.0	Se siente. Causa daños ligeros
De 6.1 a 6.9	Puede causar daños severos
De 7.0 a 7.9	Causa graves daños, es un terremoto mayor
8 y mayor	Gran terremoto puede destruir comunidades cercanas

CENAPRED explica que “una diferencia de un grado de magnitud entre dos sismos cualesquiera implica, en términos de energía liberada, una diferencia de 32 veces. Así, un sismo de magnitud 8 equivale, de manera aproximada, en términos de energía liberada, a: 32 sismos de magnitud 7; 1000 sismos de magnitud 6; 32,000 sismos de magnitud 5 o 1’000,000 de magnitud 4.” Así queda claro que un sismo de magnitud 4 no es la mitad de uno de 8.

### Escalas sísmicas

En los sismos pueden distinguirse la magnitud y la intensidad. Cada una tiene su propia escala para cuantificar o medir el terremoto y catalogarlo: la escala de Mercalli y la de Richter. Metodológicamente hablando, desde su creación ambas han sido modificadas por el aprendizaje y la tecnología.

La intensidad mide la fuerza con que se manifiesta el fenómeno en un sitio dado. Refleja el grado de movimiento que experimenta su terreno, lo que depende de la distancia que lo separe del epicentro y de las características del terreno.

La magnitud mide el tamaño del fenómeno, de su potencial destructivo y de la energía que se libera por el súbito movimiento de las placas tectónicas.

Por ello un sismo tiene una magnitud única, pero muchas intensidades, dependiendo de los lugares en los que se necesita determinar sus efectos.

### Entidades más sísmicas de México

CENAPRED establece que las entidades con mayor riesgo y donde ocurren sismos de gran magnitud (superiores a 7 grados en escala Richter) son: Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Puebla y la Ciudad de México. Otras entidades donde también se presentan sismos de gran magnitud, aunque menor frecuencia, son: Chiapas, Estado de México, la Península de Baja California, y Sonora.

### Epicentro

Es el punto en la superficie terrestre que está en línea recta del hipocentro, foco o punto del interior de la Tierra en el que se origina el sismo. La distancia entre ambos se mide en kilómetros. Por lo general, suele ser el lugar en el que se generan mayores daños, aunque hay casos de grandes terremotos que pueden provocarlos a distancias lejanas, pues la longitud de la ruptura de la falla puede ser muy grande.

### ERN

Evaluación de Riesgos Naturales

### Espectro de respuesta

Diagrama en el que se representan gráficamente, para distintas frecuencias y amortiguamientos, los valores máximos de respuesta aceleraciones, velocidades, desplazamientos ante la acción de un evento sísmico determinado. Es una herramienta del campo de la dinámica estructural porque con él se pueden realizar diseños sismorresistentes. Son la base de la mayoría de los reglamentos de diseño por sismo en el mundo.

- Estrategia de prevención, CENAPRED
- Implementar una estrategia preventiva eficaz es fundamental para reducir el impacto destructivo que provocan los fenómenos naturales y los antropogénicos. Define el ciclo de prevención en cinco pasos:
  - Identificación de riesgos
  - Mitigación y prevención
  - Atención de emergencia
  - Reconstrucción
  - Evaluación e incorporación de la experiencia



Fuente: SEGOB, CENAPRED. Guía básica...

### Estrategia de prevención, Protección civil

Protección Civil establece cuatro pasos fundamentales:

- Conocer los peligros y amenazas para saber dónde, cuándo y cómo nos afectan.
- Identificar y establecer en el ámbito nacional, estatal, municipal y comunitario, las características y los niveles actuales de riesgo ante esos fenómenos.
- Diseñar acciones y programas para mitigar y reducir oportunamente estos riesgos a través del reforzamiento y adecuación de la infraestructura, mejorando normas y procurando su aplicación
- Preparar e informar a la población para que sepa cómo actuar antes, durante y después de una contingencia.

# F

## Falla

Fractura de la corteza terrestre que forma dos bloques. La falla se da cuando uno de estos bloques se desliza respecto del otro y sus bordes ya no están parejos. Los bordes de las placas tectónicas están formados por fallas de miles de kilómetros de largo.



Fuente de la imagen: [https://es.wikipedia.org/wiki/Falla#/media/File:Fault\\_limestone.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Falla#/media/File:Fault_limestone.jpg)

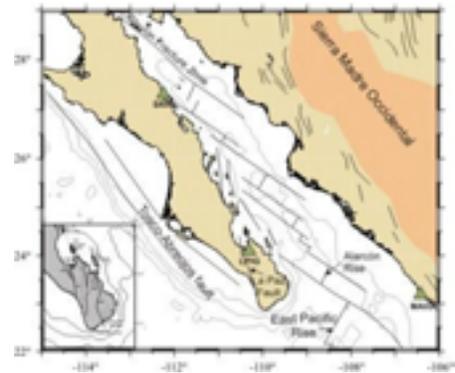
## Fallas de Baja California (Península)

Falla de La Paz	Cruza la península, desde la parte oriental de la isla Espíritu Santo, en el en el Golfo de California o Mar de Cortés, hasta el Océano Pacífico.
Falla de San Andrés	Produce grandes y devastadores terremotos. Se extiende por 1,300 km a través de California, EE.UU. y Baja California, México. Inicia en la costa norte de San Francisco y se extiende por el Golfo de California. Forma el límite entre las placas Norteamericana y del Pacífico.
Falla Imperial	Situada en el valle Imperial, en la frontera entre México y EE.UU. Está conectada a la Falla de San Andrés por la Zona Sísmica Brawley. Termina en su extremo sur en el centro de expansión de Cerro Prieto.
Falla Motagua-Polochic	Separación tectónica de la Placa Norteamericana y la Placa del Caribe.

Falla Tiburón	Muy importante. Se localiza en el Mar de Cortés, cerca del límite de las placas tectónicas de Norteamérica y del Pacífico, cerca de la Falla de Guaymas.
Fallas del Golfo de California	Sistema que define una sección de frontera entre las grandes placas tectónicas del Pacífico y Norteamérica. Aunque comúnmente genera una actividad sísmica moderada, puede provocar sismos de hasta 7 grados.



Vista aérea de la Falla de San Andrés desde unos 2,600 m de altura sobre la llanura de Carrizo, California, EE.UU. Fuente de la imagen: [https://es.wikipedia.org/wiki/Falla\\_de\\_San\\_Andr%C3%A9s#/media/File:Kluft-photo-Carrizo-Plain-Nov-2007-Img\\_0327.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Falla_de_San_Andr%C3%A9s#/media/File:Kluft-photo-Carrizo-Plain-Nov-2007-Img_0327.jpg)



Fuente de la imagen: SSM, Instituto de Geofísica, UNAM. Reporte de sismo. *Sismo del día 12 de abril de 2012, Guerrero Negro, BCS (M. 6.8) México*, <https://goo.gl/rb7EVd>

### Fallas en el Estado de México

Fallas Acambay	En la región es conocido como el Graben de Acambay (GA), y las fallas que lo definen se continúan largamente hacia el poniente, bajo el nombre regional de Sistema de Fallas Acambay Morelia
Sistema de Fallas La Pera	Se extiende desde el volcán Popocatepetl al oriente, hasta más allá del Nevado de Toluca al poniente, atravesando primero la Sierra Chichinautzin y después la porción meridional de la Sierra de las Cruces. Este sistema tectónico estructural, es considerado como el límite sur de la Faja Volcánica transmexicana.



Fuente de la imagen: (falta buscar el original de esa fuente)  
 file:///Users/XWing/Downloads/RESPUESTA%20A%20LA%20SOLICITUD.pdf

### Fallas de Puebla (Estado)

Falla Atoyac-Minas.	Está relacionada con el hundimiento del río Atoyac. Corre abajo del río hasta el área de Las Minas, que se encuentra en la porción central de Veracruz, cerca del límite con el estado de Puebla, 5 km al noroeste de la ciudad de Xalapa y 8 km al noroeste del pueblo de Las Vigas de Ramírez.
Falla Clarión	Se sitúa por debajo de los municipios de Nicolás Bravo, Cañada Morelos, Tlacotepec de Benito Juárez, Yehualtepec, Xochitlán Todos Santos, el sur de la ciudad de Puebla y atraviesa el municipio de Atlixco.
Falla de Tehuacán-Cd. Serdán	Es la más importante de la Sierra Madre del Sur.
Falla Malintzi o Tlaxcala-Puebla	Se origina en las faldas de la Malinche y termina en la zona de las Ánimas. Además de que atraviesa la ciudad de Puebla, recorre los municipios de Amozoc, San Diego La Meza Tochimiltzingo y Ahuatlán. Tiene 17 km de profundidad.
Falla Popocatepetl-Chignahuapan	Corre del lado poblano del Parque Nacional Izta-Popo hasta la parte baja de la Sierra Norte. En el estado de México se prolonga hasta Chignahuapan, Puebla.
Fallas del municipio de Puebla	Forman un triángulo: Colorado-La Paz-Agua Azul, Malintzi y la Clarión. A raíz de los sismos de septiembre se descubrieron tres fallas una que está en la colonia Ignacio Agrícola, San Bartolo, Chinguñoso y Tepezuchitl



Fuente del mapa Puebla Secretaría de Educación Pública. Fallas geológicas. <https://goo.gl/BNrtTf>

### Fallas del Estado de México.

El territorio mexiquense tiene numerosas fallas orientadas E-W. Se agrupan en varios sistemas, de entre los cuales destacan:

La Pera (SFLP), en su parte septentrional. Se extiende desde el volcán Popocatepetl al oriente, hasta más allá del volcán Xinantécatl o Nevado de Toluca al poniente, atravesando primero la Sierra Chichinautzin y después la porción meridional de la Sierra de las Cruces. Fallas de Ixtlahuaca (SFIX). Está en la parte central del Estado. Es de menos rango que los otros dos. Es considerado como el límite sur de la Faja Volcanica transmexicana.

El sistema de Fallas Acambay o Graben de Acambay (GA) que se prolonga hacia el poniente, hasta Morelia.



Fuente de la imagen: Instituto de Fomento Minero y de Estudios Geológicos del Estado de México. Respuesta a solicitud sobre fallas geológicas. <file:///Users/XWing/Downloads/RESPUESTA%20A%20LA%20SOLICITUD.pdf>

**Fenómeno**

En el ámbito de seguros, se refiere a un cambio inusual que se da en la naturaleza y que resulta desastroso para los seres humanos.

**Fenómeno antropogénico**

El cambio que se da en la naturaleza es provocado por la acción humana, por ejemplo los desgajamientos de los cerros como consecuencia de la tala de árboles.

**Fenómeno natural**

El cambio que se da en la naturaleza no es provocado por la acción humana. Los terremotos, los tsunamis y las erupciones volcánicas son tres tipos de desastres generados en el interior de la Tierra.

**Foco**

v. Hipocentro

**FONDEN**

Fondo de Desastres Naturales.

**Fosa tectónica**

v. Grabén

**Fuerza México**

Plataforma digital donde se encuentra información y datos suministrados a la SHCP por las distintas dependencias y entidades involucradas en las tareas de reconstrucción a partir de los sismos ocurridos el 7 y 19 de septiembre de 2017 con el objetivo de rendir cuentas para dar seguimiento a los recursos destinados a la atención de los daños.

## G

### Geofísica

Ciencia que estudia la Tierra desde el punto de vista de la Física. Su objeto de estudio abarca todos los fenómenos relacionados con la estructura, condiciones físicas e historia evolutiva de la Tierra. La Sismología es una rama de la Geofísica.

### Geología médica

Ciencia que trata de la relación entre los factores geológicos naturales y la salud de los humanos y los animales. Estudia problemas de salud causados o exacerbados por: materiales geológicos, procesos geológicos y actividades antropogénicas.

### Geoslicer

Instrumento con tecnología de punta para determinar actividad de sismos y tsunamis, con largo alcance hacia el pasado. El de México fue donado por Japón a raíz de los terremotos de septiembre de 2017. Sólo en ese país y en EE. UU. se ha usado. Fue instalado en la brecha de Guerrero.

### GPS

Sistema de Posicionamiento Global, *Global Positioning System* en inglés

### Grabén

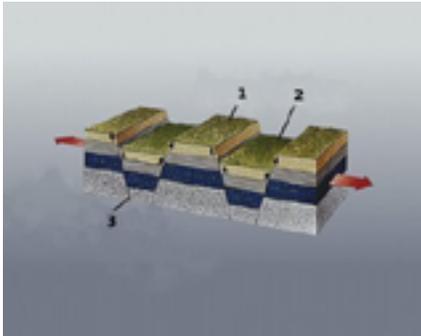
Es una larga fosa tectónica o depresión delimitada en ambos extremos por fallas normales paralelas que tienen bloques elevados y hundimientos. Puede ser larguísimo, 4,830 km, como el existente entre Mozambique y los Montes Tauro, en Turquía, o medir unos cuantos centímetros.



El enorme grabén o Gran Valle del Rift en 10 millones de años acabará separando esa franja africana del este y formando un nuevo continente.

Fuente de la imagen: [https://es.wikipedia.org/wiki/Gran\\_Valle\\_del\\_Rift](https://es.wikipedia.org/wiki/Gran_Valle_del_Rift)

Tanto el término grabén como el horst son palabras de origen alemán Grabén puede traducirse como “zanja, trinchera o fosa” y horst como “sector elevado”



Fosa tectónica o grabén 1.Horst. 2. Fosa tectónica 3. Falla  
 Fuente de la imagen: Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/wiki/Fosa\\_tect%C3%B3nica](https://es.wikipedia.org/wiki/Fosa_tect%C3%B3nica)

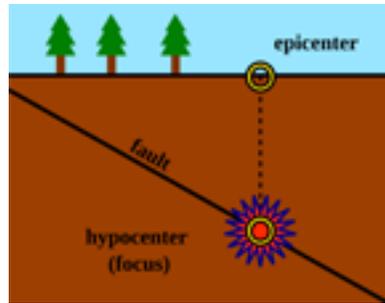
### Grado de exposición

Cuantifica la cantidad de personas, bienes y sistemas que se encuentran en un sitio y que son factibles de ser dañados. Es un parámetro que varía con el tiempo, el cual está íntimamente ligado al crecimiento y desarrollo de la población y su infraestructura. En cuanto mayor sea el valor de lo expuesto, mayor será el riesgo que se enfrenta. Si el valor de lo expuesto es nulo, el riesgo también será nulo.

# H

## Hipocentro

Punto interior de la Tierra donde se inicia un movimiento sísmico. También se le llama foco



Fuente de la imagen: [https://es.wikipedia.org/wiki/Hipocentro#/media/File:Epicenter\\_Diagram.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Hipocentro#/media/File:Epicenter_Diagram.svg)

## Historia del seguro

Etapa/ Características	Datos	Países en que se ubicaban
Antigüedad	Aparecen los primeros sistemas de ayuda e instituciones que tenían principios de técnicas del seguro	<p>Babilonia: En el Código de Hammurabi y durante la época de su aplicación (1955-1912 A.C.), se establecía la indemnización por accidentes de trabajo y la mutualidad, para compartir pérdidas causadas a miembros de caravanas que transportaban mercancía.</p> <p>India: Se pagaban intereses por deudas cuando se viajaba.</p> <p>Egipto: idea de ayuda mutua entre socios para los ritos funerarios si alguno fallecía.</p> <p>Grecia: Se pagaban intereses por deudas cuando se viajaba.</p> <p>Roma: se tenían leyes para pagar a la familia de gente muy pobre una suma determinada cuando fallecía alguno de sus miembros; también se pagaba cierta suma cuando el soldado era dado de baja o muerto en batalla; también se hacía algo similar con artesanos; etc.</p>

<p>Edad Media</p>	<p>Aparecen corporaciones o asociaciones de personas dedicadas a un mismo gremio para protegerse mutuamente contra peligros y pérdidas (se aceptaban otras personas, aunque no pertenecieran al gremio mediante suma asegurada).</p>	<p>Siglo X al XIII. Se otorgaba préstamo a las personas para transportar mercaderías por mar (si llegaba a su destino regresaba el préstamo, sino llegaba se quedaba con él). Poco a poco se abrieron las puertas al riesgo más allá del préstamo, se convertiría en seguro.          Siglos XIV a XVII. 1347 en Génova se hace el primer contrato escrito denominado póliza, donde se establecían condiciones de seguro marítimo.          Marco jurídico como Ordenanzas de Barcelona 1435.          Siglo XVII y XIX: se fundan las primeras Compañías de Seguros, por incendios de Londres de 1666 y Ámsterdam 1671, necesidad de seguro de incendio. Surgen primeras aseguradoras en Francia en 1681. También en Londres se funda en 1720 otra Compañía de Seguros para riesgo Marítimo que competía con otra Compañía de Lloyd's en Londres. Ley de seguros en Hamburgo, 1731.</p>
<p>Nuevos tiempos</p>	<p>A finales del siglo XX los seguros juegan un papel importante para empresas</p>	<p>Siglo XX. El auge mundial del seguro se demuestra con la creación de más de 15000 empresas ligadas a seguros. Siglo XXI. Debido a tecnología y globalización hay necesidad de revolucionar la forma de asegurar.</p>

*Fuente: Dirección General de Análisis Legislativo Instituto Belisario Domínguez Senado de la República LXIII (nov 2017). "Seguros contra daños..." p. 4*

## Historia del seguro en México

<b>Antecedentes</b>	1789 se constituye la Compañía de Seguros Marítimos de Nueva España con el objetivo de “asumir los riesgos de transporte; forma de pago de primas; cantidades máximas a asegurar según el tipo de buque que se utilizaría para el transporte; forma de tratar eventuales disputas con aseguradoras; y cláusula de guerra”. En el México independiente se establecen Watson Phillips y Cía., Sucesores, S.A., una compañía inglesa que aseguraba mercancías por incendios. Posteriormente se traspasaron carteras a otras compañías mexicanas como El Mundo, S.A. Compañía Mexicana de Seguros
<b>1854</b>	Código de Comercio de México. Tiene un título dedicado a los seguros de conducciones terrestres; en dicho título ya se establecían figuras como contrato de seguro, póliza, requisitos de validez y de existencia del contrato, entre otros componentes. En el mismo ordenamiento también se establece lo relacionado con seguros marítimos
<b>Imperio de Maximiliano</b>	Autorización imperial de Estatuto de compañías de seguros que se establecieran en México, acompañada de una Ley del Seguro.
<b>1870</b>	Código Civil contiene disposiciones relacionadas con el seguro.
<b>1884</b>	Código de Comercio contiene disposiciones relacionadas con el seguro.
<b>1889</b>	Código de Comercio contiene disposiciones relacionadas con el seguro.
<b>1892</b>	Ley del Seguro en México reglamenta cuestiones relativas a sociedades nacionales y extranjeras de seguros de vida, incendio y otros riesgos, para garantizar intereses de personas que con ellas contraten (16 dic).
<b>1897</b>	Fundación de la Anglo-Mexicana de Seguros.
<b>1900 a 1926</b>	Se fundan cuatro compañías de seguros dedicadas, especialmente, a seguros de vida. Asimismo, en ese periodo se emite la segunda Ley del Seguro y los reglamentos correspondientes. Dicha legislación fue en realidad la Ley Relativa de la Organización de las Compañías de Seguros sobre la Vida, donde se regulaba por primera vez, el seguro de vida en México. 25 de mayo de 1910 Se promulga la ley relativa a empresas de seguros de vida que establece la intervención del Estado en este tema. Se crea el Departamento de Seguros.

1935

En agosto se promulga, bajo la presidencia de Lázaro Cárdenas, la Ley General de Instituciones de Seguros. Sus aspectos más importantes son:

- prohibición de actividad aseguradora a quienes no sean sociedades anónimas o mutualistas
- exigir autorización para operar como asegurador
- prohibir al público que se asegurara con quien no tuviera autorización estatal de asegurador
- sujeción de aseguradores a una organización interna y funcionamiento reglamentado
- sujeción a revisión administrativa de tarifas de primas y condiciones generales de seguro
- reglamentación de inversión de capital y reservas de aseguradores
- otorgar derecho de acción a asegurados para provocar inspección especial
- establecimiento de inembargabilidad de reservas técnicas.
- tipos de seguro: de vida, accidentes y enfermedades, responsabilidad civil y riesgos profesionales, marítimo y transportes, incendio, agrícola, automóviles y diversos.

La Ley sobre el Contrato de Seguros. Vigente, con siete reformas. Norma todo lo relacionado al contrato de seguro. En su versión original no se menciona algo específico sobre seguros de bienes inmuebles, pero los seguros contra daños y contra incendios son sus antecedentes.

*Fuente: elaboración propia con base en Dirección General de Análisis Legislativo Instituto Belisario Domínguez Senado de la República LXIII (nov 2017). "Seguros contra daños..." p. 5-6*

**INAH**

Instituto Nacional de Antropología e Historia

**Infraestructura**

Instalaciones, medios técnicos o servicios que sirven para que un lugar pueda ser usado o para que una actividad se desarrolle. Por ejemplo: carreteras, puentes, presas, tendidos telefónicos, eléctricos y de telecomunicaciones, equipos electrónicos, faros, puertos, plataformas petroleras, etc.

**Ingeniería sísmica**

Disciplina que estudia la interacción de las ondas sísmicas con las construcciones.

**Intensidad**

Referida a los sismos es una medida de la fuerza con que se manifiesta el poder destructivo del fenómeno en un sitio dado. Considera que en un terreno el poder destructivo de las vibraciones depende de sus frecuencias, de sus amplitudes, de la duración del movimiento y de las construcciones que existan en el lugar. Así, un sismo tiene una sola magnitud, pero diversidad de intensidades, según el punto geográfico que se considere.

# K

## Kit de emergencia

Bolsa, mochila o caja de emergencia portátil que contiene elementos requeridos para la supervivencia durante un periodo de 72 horas. En México hay diversas sugerencias. Por lo general constan de:

- 2 litros de agua embotellada
- Botiquín de primeros auxilios
- Teléfono celular siempre cargado de energía
- Comida enlatada, deshidratada y barras energéticas
- Dinero en efectivo y tarjeta de crédito
- Llaves de repuesto de casa y auto
- Linternas y pilas
- Silbato
- Cobija o manta liviana

Respecto a los documentos importantes, desde actas de nacimiento, las pólizas de seguro, hasta escrituras de las propiedades, se sugiere hacer uso de la tecnología, escanearlos cuidadosamente y tenerlos en la nube o en una cuenta de correo-e que facilite su recuperación.

Hay que recordar que para optimizar las posibilidades de supervivencia en caso de un derrumbe, hay que estar con el 100% de los sentidos puestos en la evacuación, lo que dificulta tomar físicamente los documentos y llevárselos.

## L

**Licuación**

La RAE la define como “acción y efecto de licuar” y licuar significa “hacer líquida una sustancia sólida o gaseosa.” En la literatura sísmica se llama licuación al fenómeno que se da en terrenos de espesor considerable, con depósitos de limo, lodo o arena, que están poco consolidados, con nivel freático a pocos metros de profundidad y que, cuando hay un sismo, expulsan esa agua, que llega a la superficie, y hace que la arena se comporte como si fuera un líquido denso. El fenómeno ocasiona deslizamientos en laderas o que los edificios pierdan la verticalidad en mayor o menor grado, lo que ocasiona que se “salgan” del terreno y se caigan enteros, sin desmoronarse, ni afectar su estructura.



Figura 1.4 - Edificios inclinados por licuación de arenas

Fuente de la imagen: CENAPRED. Guía básica para la elaboración de atlas... p. 20

**Litósfera o litosfera**

Palabra de origen griego que literalmente quiere decir “la piedra de la esfera”. Es el nombre que se le da a la capa sólida superficial de la Tierra. Suele tener un espesor aproximado de 50 a 100 km. Su límite externo es la superficie terrestre y el límite inferior es la astenosfera.

La litosfera está fragmentada en una serie de placas tectónicas o litosféricas, en cuyos bordes se concentran los fenómenos geológicos endógenos, como el magmatismo (incluido el vulcanismo), la sismicidad o la orogénesis.



Fuente de la imagen: <https://es.wikipedia.org/wiki/Litosfera>

### Luces de terremoto o EQL

Las EQL (del inglés "Earth Quake Light") son un inusual fenómeno aéreo luminoso, similar en apariencia a la aurora boreal. Aparecen en el cielo encima o cerca de áreas donde hay actividad sísmica o erupciones volcánicas. Durante el terremoto del 7 de septiembre de 2017 fueron visibles varios minutos en el cielo de la Ciudad de México.

# M

## Magma

Nombre que reciben las masas de rocas fundidas del interior de la Tierra. Suelen estar acompañadas de una mezcla de líquidos, volátiles y sólidos

Cuando el magma se enfría, sus componentes se cristalizan formando las rocas ígneas, que son de dos tipos: si el magma cristaliza en el interior de la Tierra se forman las rocas plutónicas, pero si asciende a la superficie, se dice que el volcán hace erupción y a la materia fundida se le llama lava, que al enfriarse se transforma en rocas volcánicas.



*Fuente de las imágenes*

[https://es.wikipedia.org/wiki/Paricut%C3%ADn#/media/File:Viejo\\_San\\_Juan.JPG](https://es.wikipedia.org/wiki/Paricut%C3%ADn#/media/File:Viejo_San_Juan.JPG)

En su erupción de 1943, el Parícutín echó lava y destruyó varias poblaciones del Valle de Cuiyusuru. La más famosa de ellas, San Juan Parangaricutiro, fue abandonada en 1944. El Nuevo San Juan está a 33 km del original.

La lava cubrió al Viejo San Juan en 1944. Ahora el campanario de la iglesia, rodeado de rocas volcánicas, es un atractivo turístico de Michoacán.

## Magmatismo

Conjunto de fenómenos relacionados con la formación y actividad del magma.

## Magnitud

Referida a los sismos, es una medida del tamaño del fenómeno y de la energía que libera.

## Medida de intensidad sísmica

Cálculo del peligro sísmico expresado en términos de un parámetro que describe la severidad de un movimiento sísmico. Las medidas de intensidad sísmica más usadas para el análisis de peligro sísmico probabilístico son la aceleración máxima del suelo ( $A_{ms}$ ) y la aceleración espectral en el primer modo de vibración de la estructura ( $S_a(T)$ ). Se están creando más.

**Modelo de peligro sísmico**

Modelo probabilístico construido por ERN e Ingeniar que se usa para estimar el riesgo sísmico de 35 países de América Latina y el Caribe.

# N

## **Necropsia.**

La RAE la define como el “examen analítico y anatómico de un cadáver” y la hace sinónimo de autopsia. Hay expertos que hacen diferencia entre ambos y definen la necropsia como el examen de un cadáver exhumado o bien el examen de un cadáver de hospital. Otros sostienen que la autopsia es el examen del cadáver antes de su entierro o bien el que se realiza para averiguar las causas del fallecimiento súbito y sin enfermedad aparente.



### **Ondas de Love**

Ondas sísmicas superficiales así llamadas en honor del matemático y geofísico inglés que las descubrió, Augustus Edward Hough Love, más conocido como A. E. H. Love.

### **Ondas P**

Ondas primarias que viajan en el interior de la Tierra. Transmiten los temblores preliminares de un terremoto pero poseen poco poder destructivo. Se trasladan también a través de elementos líquidos.

### **Ondas Rayleigh**

Ondas superficiales trabajadas por John William Strutt, tercer Barón de Rayleigh, también conocido como Lord Rayleigh.

### **Ondas S**

Ondas secundarias que viajan el interior de la Tierra. Son las que generan las oscilaciones durante el movimiento sísmico y las que producen la mayor parte de los daños. No se trasladan a través de elementos líquidos. Tiene una velocidad aproximada de 4 a 7 km/segundo.

### **Ondas sísmicas**

Son ondas elásticas que propagan los movimientos de las placas tectónicas, como los terremotos. También pueden ser producidas artificialmente por el uso de explosivos o por el paso de camiones pesados.

Hay dos tipos de ondas sísmicas: las ondas internas o de cuerpo, que se producen en el interior de la Tierra y las ondas superficiales.

### **Ondas superficiales**

Son las causantes de los daños producidos por los sismos en las construcciones. Cuando las ondas internas llegan a la superficie, se generan las ondas L, que se propagan por la superficie terrestre. Se dividen en dos, dependiendo de su velocidad de propagación son ondas de Love y ondas de Rayleigh.

### **Orogénesis.**

Proceso geológico por el cual se acorta y pliega la corteza terrestre para dar lugar a la creación de las cordilleras.

# P

## PAOT

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México

### Peligro

Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un lapso definido y en un sitio dado.

### Peligro sísmico

Cálculo de probabilidades asociadas de ocurrencia, con el fin de evaluar de forma lo más completa posible la amenaza sísmica. Usa conceptos probabilísticos como el uso de las incertidumbres en el tamaño, ubicación y tasa de recurrencia de los sismos, así como en la variación de las características del movimiento sísmico con el tamaño y ubicación del terremoto. El análisis de peligro sísmico probabilístico permite identificar, cuantificar y combinar de manera racional estas incertidumbres.

El peligro sísmico probabilístico es un proceso de cuatro pasos:

1. Identificar y caracterizar las fuentes sísmicas.
2. Caracterizar la sismicidad o distribución temporal de la recurrencia sísmica., lo que permite considerar un tamaño máximo de terremoto.
3. Hacer relaciones de predicción (leyes de atenuación) para determinar el movimiento sísmico que puede ser producido en el sitio por terremotos de cualquier tamaño posible.
4. Combinar las incertidumbres en la ubicación, tamaño y en los parámetros de predicción del movimiento sísmico para obtener la probabilidad de que el parámetro del movimiento sísmico sea excedido durante un periodo particular.

El resultado final son curvas de peligro sísmico que permiten obtener espectros de peligro uniforme y mapas de peligro sísmico, que usualmente son la clave para definir las fuerzas sísmicas de diseño en una edificación provistas por los códigos sísmicos alrededor del mundo.

### Piso blando o planta baja débil

Planta de un inmueble cuya rigidez lateral es inferior a la de los pisos superiores, lo que hace que los sótanos y el primer piso se vuelvan la parte débil del inmueble en caso de sismos. Carecer de muros divisionales, los vuelve el punto débil al disiparse la energía y provoca la caída del edificio.



Fuente de las imágenes: Arias, Recaredo. (2018). Lecciones aprendidas...

### Placas tectónicas o litosféricas

Nombre que reciben los fragmentos de la litósfera terrestre. Hay 16 grandes placas y 42 menores o microplacas. En los bordes de las placas se concentra actividad sísmica, volcánica y tectónica.



Fuente de la imagen: [https://es.wikipedia.org/wiki/Placa\\_tect%C3%B3nica#/media/File:Placas\\_tectonicas\\_mayores.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Placa_tect%C3%B3nica#/media/File:Placas_tectonicas_mayores.svg)

### Placas tectónicas de México

El país se encuentra situado en una zona de alta actividad sísmica y volcánica provocada por el movimiento de cinco placas tectónicas. Dos terceras partes del territorio se encuentran en zonas de alto y muy alto peligro sísmico. Asimismo, 14 de sus muchos volcanes se consideran activos.

El territorio mexicano está situado sobre cinco placas litosféricas, en cuyos límites encontramos trincheras, centros de expansión y fallas transformantes. La mayor parte del territorio continental pertenece a la **placa Norteamericana**, mientras que la península de Baja California pertenece a la **placa del Pacífico**; en el litoral del Pacífico se tiene la **microplaca de Rivera**, la **placa de Cocos**, y la **del Caribe**.

La Placa de Norteamericana contiene, además de la mayor parte del continente mexicano, a toda Norteamérica, parte del océano Atlántico y parte de Asia. La Placa del Pacífico incluye la península de Baja California, el oeste de California y al Océano Pacífico. La Placa del Caribe abarca el sur de Chiapas, las islas caribeñas y los países de Centroamérica. Las otras dos placas que conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera, son oceánicas y se encuentran en el Océano Pacífico.

La alta sismicidad en el país, se debe principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, que se desplaza hacia el suroeste; la de Cocos, que se desplaza hacia el noreste; la del Pacífico, que va hacia el noroeste; la de Rivera hacia el noreste; y la del Caribe, que va hacia el este; así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca contra las de Rivera y Cocos, provocando sismos.



Fuente de la imagen: <http://www.ssn.unam.mx/jsp/reportesEspeciales/sismoMayor.pdf> (OJO hay que investigar si tiene licencia Common o seguir los trámites de publicación con el Servicio Sismológico Nacional porque la Wikipedia no tiene ninguna imagen tan clara)

### Plan de contingencia

Instrumento preventivo, predictivo y reactivo elaborado previamente a la afectación prevista. Propone una serie de procedimientos alternativos al funcionamiento normal de una comunidad, de una institución, de una familia y hasta de una persona, cuando su funcionamiento usual se ve interrumpido por una contingencia interna o externa. Tiene una estructura estratégica y operativa que ayudará a controlar la situación de emergencia, a minimizar sus consecuencias negativas y a lograr la continuidad del funcionamiento del posible afectado en caso de que se dé la eventualidad.

### Plan de contingencia comunitario, acciones

Principales acciones para desarrollar tras un terremoto destructivo:

1. Atención a lesionados tanto del servicio paramédico como hospitalario;
2. Rescate de personas atrapadas en estructuras colapsadas;
3. Atención y/o evaluación de incendios;
4. Contención de fugas de materiales peligrosos;
5. Iniciar operación de seguridad pública en desastres;

6. Evaluar y corregir daños en líneas vitales e instalaciones estratégicas;
7. Evaluar daños a la población;
8. Iniciar atención humanitaria;
9. Generar comunicación social de emergencias;
10. Activar el COE Estatal;
11. Instalar en sesión permanente el CEPC;
12. Poner en acción Plan DN-III-E y Plan Marina

### **Plan de contingencia sísmica**

Desde 2013 la AMIS tiene un plan específico para que sus miembros sepan qué hacer en caso de que un siniestro destruya las instalaciones de las diferentes empresas del sector.

### **Plan DN-III-E**

El Plan de Auxilio a la Población Civil en Casos de Desastre, denominado PLAN DN-III-E, es un instrumento operativo militar por el que la SEDENA presta auxilio a la población afectada por un desastre a través del Ejército y la Fuerza Aérea Mexicana.

### **Plan Marina**

A cargo de la Secretaría de Marina, su objetivo es auxiliar a la población civil en casos y zonas de desastre o emergencia, actuando por sí sola o conjuntamente con el ejército, fuerza aérea y con dependencias federales, estatales, municipales, sector social y privado, con el fin de aminorar el efecto destructivo de agentes perturbadores o calamidades que se presenten en contra de los habitantes de la zona y sus propiedades.

### **Póliza**

Es el documento oficial que le da forma al contrato de seguro en el cual se establecen los derechos y obligaciones del asegurado y la aseguradora. Esta palabra proviene del italiano que quiere decir "promesa" y es el documento que ampara el contrato de seguro. Se entrega a la compra de un seguro.

### **Prevención**

Preparar anticipadamente algo para evitar un riesgo o llevar a cabo lo que se necesita.

### **PrevINAH**

Programa de Prevención de Desastres en Materia de Patrimonio Cultural creado por el INAH y el CENAPRED.

### **Protección civil**

Conjunto de actividades que, con apoyo gubernamental, se llevan a cabo en la mayoría de los países. Su objetivo es apoyar a la población que fue afectada por un desastre. También se denomina así al grupo de personas que ayudan a su comunidad cuando sufre un siniestro.

# R

## RAE

Real Academia Española

### Reafianzamiento

Es el contrato por el cual una Institución, una Reaseguradora Extranjera o una entidad reaseguradora o reafianzadora del extranjero, se obligan a pagar a una Institución, en la proporción correspondiente, las cantidades que ésta deba cubrir al beneficiario de su fianza.

### Reaseguradora extranjera

Reaseguradora extranjera, la entidad reaseguradora o reafianzadora del extranjero inscrita en el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras a que se refiere el artículo 107 de esta Ley; XXV.

### Reaseguro

Es el instrumento técnico que permite la cesión de una parte de los riesgos y bienes asegurados en una institución de seguros, para conseguir equilibrar los riesgos que componen su cartera, a otra empresa de seguros.

### Solicitud de Indemnización

Dentro del ámbito del seguro se puede definir como la solicitud de indemnización presentada al asegurador por el asegurado o beneficiario. Para hacerlo válido, debe contar con la póliza correspondiente y sustentar su derecho a la indemnización

### Red Sísmica del Valle de México

La RSVM cuenta con 31 estaciones digitales, la mayoría en el Estado de México. El Instituto de Geofísica de la UNAM las instaló rodeando la Ciudad de México para mejorar la calidad de los datos y localizaciones de los temblores originados en la zona.

### Red Sísmica del Volcán Tacaná

Es de banda ancha. Consta de 4 sismómetros que registran ondas sísmicas en una amplia banda de frecuencias, con respuesta plana a la velocidad del suelo entre 0.03 a 50 Hz. Las señales del sensor de velocidad son muestreadas en forma continua a 40 muestras por segundo. Los datos se transmiten a la Estación Central localizada en Tapachula a través de satélite. Todas las estaciones cuentan con un reloj GPS que proporciona una referencia de tiempo de alta precisión.

### **Red Sismológica Convencional**

Está formada por 9 estaciones telemétricas distribuidas dentro del territorio nacional que envían su señal en tiempo real directamente a la Estación Central localizada en el Instituto de Geofísica de la UNAM.

### **Red Sismológica de Banda Ancha**

Tiene 61 estaciones en operación, la mayoría a lo largo del litoral del Océano Pacífico, en el de Veracruz y en el Eje Neovolcánico. Está configurada para monitorear la sismicidad en las regiones de mayor potencial sísmico del país.

### **Reducción de riesgos**

Esfuerzos sistemáticos de análisis y gestión de los factores causales de los desastres, para disminuir la vulnerabilidad de la población y su entorno, y aumentar la preparación ante los eventos adversos.

### **REGNOM**

Red Geodésica del Noroeste de México

### **Rehabilitación**

Acciones encaminadas a lograr que los servicios vitales afectados por una emergencia o desastre, retomen su función original.

### **Réplicas**

Cuando hay un sismo de magnitud considerable, hay una zona de ruptura. Cuando se acomodan las rocas que se encuentran cerca de esa zona de ruptura, generan una serie de temblores que reciben el nombre de réplicas. Su número puede variar desde unas cuantas hasta cientos en los días próximos o hasta en las semanas posteriores al temblor principal.

### **Rescatista**

Persona que se ocupa de buscar y tratar de salvar a las víctimas en un siniestro.

### **Resiliencia**

Concepto que la Psicología tomó de la Física que lo define como la capacidad que tienen algunos metales para doblarse y cuando se deja de ejercer presión sobre ellos vuelvan a su posición original.

En Psicología se refiere a la capacidad de las personas de sobreponerse a períodos de dolor emocional y situaciones adversas. Ahora también se aplica a familias, instituciones y países y está tomando carta de naturalización en el lenguaje común y corriente.

### **Resiliente**

Persona física o moral con capacidad de resiliencia. Nadie sabe qué tanta resiliencia tiene antes de vivir una situación extrema.

### **Restablecimiento**

Conjunto de acciones encaminadas a la vuelta a la normalidad en las zonas afectadas por una emergencia o desastre.

### **Riesgo**

Podemos entender el riesgo como la incertidumbre que nos importa porque afecta nuestro bienestar o el de las personas que dependen económicamente de nosotros.

Las personas enfrentan los siguientes riesgos: enfermedad, invalidez, muerte, desempleo, supervivencia, responsabilidad civil, afectación en el valor de los activos financieros, y afectación o pérdida en el valor de los activos reales o en bienes de consumo duraderos. En tanto, las empresas, enfrentan riesgos en: la producción, variaciones en los precios de los productos e insumos y riesgos financieros.

Una preocupación legítima, se da cuando “este hecho ha de ser real, lícito y aleatorio, y obedecer a causas fortuitas o actos u omisiones de terceros”. (Cuaderno de trabajo del curso: “El sistema de seguros en México”, 1999).

En sentido abstracto: significa la posibilidad de que un evento ocurra en un determinado tiempo, y en sentido concreto: se utiliza para identificar el objeto del seguro.

### **Riesgo catastrófico**

Pérdidas derivadas de hechos o eventos poco frecuentes. En términos técnicos, sucesos con baja probabilidad de ocurrencia y alta intensidad en su manifestación por la afectación masiva de un gran número de expuestos al riesgo. Tal es el caso de las catástrofes naturales. Aquel que afecta a un gran número de personas, bienes o territorios, ocasionando elevadas pérdidas materiales y humanas y que, de materializarse, puede comprometer seriamente la solvencia de una entidad aseguradora o reaseguradora e incluso su continuidad futura.

### **Riesgo de desastres**

Probabilidad de pérdida que depende de tres factores fundamentales: el peligro, la vulnerabilidad y el grado de exposición. Establecer los niveles de riesgo a partir de la definición y cuantificación de los peligros y la evaluación de la vulnerabilidad es fundamental para reducir sus efectos mediante medidas y procedimientos eficaces de mitigación.

### **Riesgos endógenos**

Los riesgos endógenos son inherentes a la propia actividad, son generados por ella.

### **Riesgos exógenos**

Los riesgos exógenos son generados por actividades ajenas a la propia actividad o por el azar.

**Riesgos geológicos**

Son generados por algún proceso originado en la propia dinámica de la Tierra, como los terremotos, o por la acción del hombre, que puede provocar un desastre al causar un fenómeno natural, como sucede con los aludes, los deslaves, los deslizamientos de laderas y la erosión.

**Riesgos hidrometeorológicos**

Se derivan de fenómenos naturales relacionados con el agua, como son las heladas, las nevadas, las tormentas eléctricas, y las inundaciones, que pueden provocar diversos desastres.

# S

## **SAS**

Sistema de Alerta Sísmica de la Ciudad de México

## **SASMEX**

Sistema de Alerta Sísmica Mexicano.

## **SASPER**

Difusión personalizada de la alerta sísmica a través de la radio.

## **SASO**

Sistema de Alerta Sísmica de Oaxaca.

## **SEDENA**

Secretaría de la Defensa Nacional

## **SEGOB**

Secretaría de Gobernación

## **Seguro**

El seguro es un instrumento eficaz para mejorar la calidad de vida de las personas y de las familias; también puede aportar estabilidad y continuidad económica a las empresas e instituciones, ya que es un mecanismo de mitigación de riesgos que permite restituir el patrimonio o la capacidad económica de las personas, familias o empresas, cuando se hubieren perdido por causas contingentes.

Ofrece alivio económico a las personas que lo compran, ante la eventualidad de presentarse alguna enfermedad o accidente.

Técnicamente "el seguro es un contrato entre dos partes: un asegurador (normalmente una compañía de seguros) y un asegurado, quien abona cierta cantidad de dinero (normalmente en pagos periódicos, denominado prima de seguro) a cambio de obtener una cobertura monetaria sobre un riesgo (por ejemplo, choque, muerte, pérdida de mercaderías, incendio, etc.). ([terminosfinancieros.com.ar/definición](http://terminosfinancieros.com.ar/definición)).

## **Seguro de daños**

Bajo esta denominación se recogen todos los seguros cuyo fin principal es reparar la pérdida sufrida, a causa de siniestro, en el patrimonio del Asegurado. Son elementos esenciales de los seguros de daños: el interés asegurable, que expresa la necesidad de que el Asegurado tenga algún interés directo y personal en que el siniestro no se produzca, bien a título de propietario, usuario, etc., y el principio indemnizatorio, según el

cual la indemnización no puede ser motivo de enriquecimiento para el asegurado y debe limitarse a resarcirle del daño concreto y real sufrido en su patrimonio.

### **Seguro paramétrico (técnica)**

Contrato cuya indemnización se basa en el comportamiento de una variable que tiene una alta correlación con el riesgo a cubrir. Esa variable se vuelve el índice sobre el que se contrata el seguro. Por ejemplo que se dé un sismo mayor a 8°. La gran ventaja de este tipo de seguros es que da liquidez casi inmediata cuando sucede la catástrofe, lo que resulta muy útil para los gobiernos porque les permite hacer frente a la catástrofe.

### **SEMAR**

Secretaría de Marina.

### **SEMEFO**

Servicio Médico Forense.

### **SGM**

Servicio Geológico Mexicano.

### **SHCP**

Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

### **SINAPROC**

El Sistema Nacional de Protección Civil.

### **Siniestro**

Cualquier hecho que ponga en juego las garantías del contrato de seguro que se materializa por medio de la prestación de un servicio, del abono de una indemnización al asegurado o a un tercero o del pago de una suma a tanto alzado o en forma de renta

### **Sismo**

v. terremoto

### **Sismógrafo**

Instrumento que mide terremotos o pequeños temblores provocados por los movimientos de las placas tectónicas o litosféricas

### **Sismograma**

Registro del movimiento del suelo que lleva a cabo un sismógrafo. Como las ondas P se propagan a mayor velocidad que otros tipos de ondas, son las primeras en ser registradas en un sismograma. Luego llegan las ondas S y finalmente las ondas superficiales, es decir las ondas Love y las Rayleigh.

**Sismología**

Rama de la Geofísica que se encarga del estudio de los terremotos y la propagación de las ondas sísmicas que se generan en el interior y en la superficie de la Tierra. Asimismo, incluye el estudio de fenómenos como los tsunamis y las vibraciones asociadas a las erupciones volcánicas.

**Sistema afectable**

Asentamientos humanos, infraestructura, planta productiva, etc. que puede sufrir un desastre.

**Sistema de Comando de Incidentes**

Conjunto de acciones, procedimientos, protocolos y comunicaciones que operan los integrantes del Sistema de Protección Civil.

**Sistema de Información Geográfica**

v. Cartografía digital

**SSN**

Servicio Sismológico Nacional.

**Subducción**

Es el proceso de hundimiento de una zona oceánica de una placa tectónica bajo el borde de otra placa, por ejemplo la Placa de Cocos bajo la de Norteamérica.

**Subsuelo**

Parte de terreno que está por debajo de la superficie terrestre.

**Suelo**

Superficie terrestre sobre la que se desarrolla la vida en la Tierra.

# T

## Tectónico

Concepto geológico que se refiere a la estructura de la corteza terrestre.

## Terremoto

Es un movimiento sísmico cuyo epicentro se origina en el interior de la Tierra, que está formada por placas tectónicas que se encuentran en continuo movimiento. Esos movimientos son muy frecuentes, casi imperceptibles, de magnitud muy baja. El planeta experimenta millones de temblores al año. Cuando algo obstaculiza este movimiento, se acumula gran cantidad de energía hasta que se libera, por lo general tan bruscamente que rompe la roca de que se compone la corteza terrestre produciendo un terremoto. En últimas fechas se ha observado que también puede liberarse paulatinamente, en cuyo caso los sismos son de magnitudes tan bajas que los seres humanos no las perciben, ni causan daños.

El término terremoto, etimológicamente hablando, se deriva del griego *seismos tes ges*, que se tradujo al latín en *terrae motus*, de donde viene la palabra en español. En náhuatl se dice *tlalolin* que literalmente significa “cuando la tierra se mueve”. En zapoteco se dice *xoo* y su dios es *Pitao xoo*.

## Terremoto artificial

Es un movimiento producido por el hombre mediante explosiones comunes y nucleares. Además de ser parte de las guerras, se hacen con fines de exploración y explotación minera. En ocasiones las explosiones nucleares generan sismos lo suficientemente grandes como para que los detecten los sismógrafos de otras partes de la Tierra.

## Terremoto cortical

Ocurre dentro de la placa Norteamericana. Es un sismo Intraplaca muy superficial, a menos de 35 km de profundidad. Su magnitud es significativamente menor a las de los sismos de subducción, incluso menores a la de los sismos profundos, pero como son superficiales y ocurren principalmente a lo largo del Eje Volcánico, donde se concentra la mayoría de la población del país, pueden provocar graves daños.

## Terremoto en el océano

Se ubican dentro de las Zonas de Fractura Oceánicas y a lo largo de las Dorsales. Por ocurrir bajo el fondo del mar, muy lejos de las costas, no produce daños a las construcciones; sin embargo, algunos han sido sentidos en tierra debido a su gran magnitud.

## Terremoto Interplaca

Ocurre entre las placas de Norteamérica y Pacífico, a lo largo de las fallas de Cerro Prieto e Imperial al norte de Baja California. Es poco profundo y llega a alcanzar magnitudes hasta de 7 grados.

### Terremoto de colapso

Se genera por derrumbamiento del techo de cavernas y minas. Por lo general, ocurre cerca de la superficie y se siente en un área pequeña.

### Terremoto de subducción

La longitud de la ruptura de los grandes sismos de subducción que hubo en México en el siglo XX varía de unos 50 km de largo hasta 200 km. Estos temblores Interplaca ocurren por el roce entre la placa Norteamericana y las placas oceánicas de Cocos y Rivera, a lo largo de su zona de contacto.

Son sismos someros, se concentran entre los 5 y los 35 km de profundidad. Como ocurren entre la costa y la Fosa Mesoamericana (FMA), los más grandes y superficiales llegan a deformar el suelo oceánico durante la ruptura. Esta deformación súbita del suelo oceánico produce tsunamis.

### Terremoto profundo

Ocurre a 40 km o más de profundidad. dentro de las placas subducidas que se resquebrajan. Esa área de resquebrajamiento se llama zona de Benioff, que es una especie de "cicatriz" en las placas.

### Terremoto tectónico

Es originado por el movimiento de las placas tectónicas. Son de dos tipos: de subducción e intraplaca.

Los de subducción son los más frecuentes. Se dan por el contacto entre dos placas, una debajo de la otra. Se presentan a lo largo de la costa del Pacífico, con frecuencia son de gran magnitud. Es el caso de los sismos de septiembre de 1985.

También existen los sismos en el interior de la placa, o intraplaca, como los dos de septiembre de 2017. Se producen a una profundidad intermedia, de alrededor de cincuenta kilómetros de profundidad.

### Terremoto volcánico

Lo genera un volcán. Ocurre en la corteza terrestre, en el Eje Neovolcánico, un ancho cinturón que cruza el país de Nayarit, o de Michoacán, a Veracruz.



[https://en.wikipedia.org/wiki/Trans-Mexican\\_Volcanic\\_Belt#/media/File:Eje\\_Neovolc%C3%A1nico\\_Mexico.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Trans-Mexican_Volcanic_Belt#/media/File:Eje_Neovolc%C3%A1nico_Mexico.jpg)



<https://archive.is/42lne>

### Topos

Por su habilidad para excavar en el subsuelo y a oscuras, como los animales que llevan ese nombre, las brigadas espontáneas que surgieron en los terremotos de septiembre de 1985, recibieron el nombre de Topos. Después de institucionalizarse, tuvieron conflictos internos y se dividieron en varios grupos. Cada brigada tiene un uniforme de diferente color y es independiente de las otras. Todas comparten el objetivo de rescate de víctimas de desastres.

### Trinchera

Punto de contacto a lo largo de los bordes de las placas tectónicas

### Trinchera Mesoamericana

Rasgo geomorfológico que delimita el contacto entre la placa de Cocos y la de Norteamérica.

### Tsunami

Palabra de origen japonés que literalmente significa *ola sobre el puerto* que ha tomado carta de naturalización en México y el mundo. Antes en México se usaba la palabra maremoto para designar el fenómeno, consecuencia de sismos tectónicos bajo el fondo del océano. En el hipocentro del terremoto subterráneo se genera un movimiento vertical, el agua se mueve como si la empujara un remo gigante. Las olas provocadas viajan a través del océano, hasta que llegan a la costa con gran energía. Su tamaño es variable. Las más altas de que se tiene noticia son de 30 m. Llegan a Japón a finales del siglo XIX.

# U

## **UGM**

Unión Geofísica Mexicana

## **UNAM**

Universidad Nacional Autónoma de México

# V

## Volcán

Se deriva del latín Vulcano, el dios del fuego. Significa literalmente “montaña que humea”. Puede definirse como una ruptura de la corteza terrestre, a través de la cual sube magma. Algunas de las formas más comunes de los volcanes son: el estratovolcán, que es cónico y de gran altura; el cono de escoria, así llamado porque alrededor del cráter se queda ceniza o escoria; la caldera volcánica, que tiene una depresión además del cráter y el volcán en escudo, que es enorme, formado por capas del material que arroja en sus erupciones y que se quedan porque su pendiente es suave.

## Volcanes activos, con riesgo eruptivo

En México hay diez

Volcán	Ubicación	Forma
Ceboruco	Nayarit	Estratovolcán
Citlaltépetl o Pico de Orizaba	Límites de Puebla y Veracruz	Estratovolcán
Chichón o Chichonal	Chiapas	Caldera volcánica
La Malinche	Tlaxcala y Puebla	Estratovolcán
Los Hornos	Puebla	Caldera volcánica
Nevado de Toluca o Xinantécatl	Estado de México	Estratovolcán
Popocatepetl	Límites de Puebla, Estado de México y Morelos	Estratovolcán
Tacaná	Frontera internacional entre Chiapas y Guatemala	Estratovolcán
Volcán de Colima o Volcán de Fuego de Colima	Límites de Colima y Jalisco	Estratovolcán
Xocotépetl o Jocotitlán	Estado de México	Estratovolcán

*Fuente: elaboración propia con datos de Wikipedia en español*

## Vulcanismo

La RAE lo define como “Conjunto de fenómenos relacionados con los volcanes y su actividad.”

## **Vulnerabilidad**

En términos generales, significa que alguien es vulnerable, es decir, que puede ser herido o recibir alguna lesión, física o moral.

En el ámbito de los sismos y los seguros, se define como la propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un agente perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas. Hay dos tipos de vulnerabilidad física y la social.

### **Vulnerabilidad física**

Se cuantifica en términos físicos, por ejemplo la resistencia que ofrece una construcción ante los embates de las ondas sísmicas. Por ejemplo, una ciudad cuyos inmuebles fueron diseñados y edificados de acuerdo con un reglamento de construcción hecho para contrarrestar los efectos sísmicos, es mucho menos vulnerable ante un terremoto, que otra cuyas construcciones no están preparadas para resistir un sismo.

### **Vulnerabilidad social**

Se valora cualitativamente. Es relativa, está relacionada con aspectos socioeconómicos y humanos, como el grado de preparación de las personas. Así, los pobres son más afectados que quienes no lo son; o las mujeres por su tipo de ocupación, por ejemplo las costureras que laboran en edificios inadecuados; los niños pequeños, que se quedan desprotegidos, para dar ejemplos de circunstancias que tienen mucha carga emocional y social pero que no han acabado de cuadrar en cosas concretas, medibles y mejorables.

# Z

## Zonas asísmicas

Regiones de la Tierra sin riesgo de sufrir terremotos. Son áreas que presentan una gran estabilidad en su corteza terrestre. Suelen ser muy antiguas, con corteza de tipo continental y sin fronteras entre placas. En México se sitúan en el norte y noreste del territorio, y en la península de Yucatán. Sólo en cinco estados Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Yucatán y Quintana Roo, el nivel de riesgo es bajo. A ellos se agregan partes de Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Veracruz y Campeche.

## Zonas Penisísmicas

Regiones de la Tierra de riesgo sísmico medio, en las que los sismos son bastante menos frecuentes y bastante más débiles que en las zonas sísmicas. En México, abarcan parte de la península de Baja California, la Sierra Madre Occidental, las llanuras de Sonora, Sinaloa, Nayarit y la región transversal que va del sur de Durango al centro de Veracruz.

## Zonas Sísmicas

Regiones que presentan un mayor riesgo de sufrir terremotos porque están en lugares en donde se encuentran diferentes placas tectónicas que chocan, o simplemente se rozan, provocando estos fenómenos. Son las áreas con más actividad de la corteza terrestre, con sismos frecuentes aunque de intensidad tan baja que no se notan en la superficie ni causan daños.

En México se localizan al sur y suroeste del país, abarcan los estados de México, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, sur de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Puebla y la Ciudad de México. Asimismo, en el Noroeste está la región limítrofe entre Baja California y Sonora.



Fuente: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html> OJO No encontré qué tipo de licencia tiene



# ANEXO III



## Fuentes consultadas

Todas las obras digitales fueron consultadas entre el 9 de agosto de 2018 y el 11 de abril de 2019.

### A

Abeldaño Zúniga, Roberto Ariel y Ana María González Villoria (2018). “Desastres en México de 1900 a 2016: patrones de ocurrencia, población afectada y daños económicos.” En Pan American Health Organization. *Rev. Panam Salud Pública*. <https://goo.gl/iWNb88>

Academia de Ingeniería de México. (nov 2017). *Inventario de Atlas de Riesgos en México. Estudio estratégico. Informe del estado actual*. México, AIM. 81 p.

Academia Mexicana de la Lengua. “No mames”. En *Consultas* <https://bit.ly/2UcVhjE>

*Afmedios* (19 sep 2018). “El terremoto del 85 en Colima dejó un niño muerto y varios lesionados” <https://goo.gl/ZCf8ih>

Agata, Horst (2018). *El impacto de los riesgos catastróficos y la evolución del mercado de reaseguro*. Presentación. Re México. 164 diapositivas.

Alameda, David *et al.* (20 sep 2017) “Terremotos en México. Los peores sismos que sacudieron a México desde 1985”. En Internacional. *El País*. <https://goo.gl/pVHVPF>

Alonso, Javier (2017). *Daños y lecciones*. Conferencia. XV Convención Anual. México, Alonso y Asociados. En *ENR*. <https://goo.gl/mvHFAF>

Altamirano, Claudia. (1 sep 2015). “Lo que el sismo reveló” En *Nexos*. <https://www.nexos.com.mx/?p=26145>

Álvarez, José Rogelio (director) (1987). *Enciclopedia de México*. “Sismología” Tomo XIII. México, E. de M. y SEP.

Allier Montaño, Eugenia (sep, 2018). “Memorias imbricadas: terremotos en México, 1985 y 2017” En México, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. *Revista Mexicana de Sociología* Núm. 80, especial p. 9-40.

AMASFAC <http://www.amasfac.org/>

Anda, Cuquita de. (17 jul 2015). "Los desastres que han golpeado a Colima." En *El Noticiero de Colima*. <https://goo.gl/CESYb6>

*Animal Político*. (1 feb 2019). "Tembló y la alerta sísmica no sonó en CDMX, ¿por qué?" <https://bit.ly/2Ubj3Yr>

Arias J., Recaredo. (2018). *Lecciones aprendidas México 2017*. Presentación en Colombia. AMIS-fasecolda. 90 diapositivas.

*Aristegui Noticias*. (18 sep 2015). "El terremoto de 1985 en 5 libros" <https://goo.gl/95eEbN>

*Aristegui Noticias*. (18 sep 2015). "Vivió sismo de 1985 y ahora monitorea temblores en Chiapas." <https://goo.gl/eoVcSh>

Asociación de Aseguradores de Chile. (2015). *8,8° Richter: El mayor desafío de los aseguradores chilenos*. Texto: Marisol García C. Santiago de Chile, AACH. 184 p.

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. "Glosario" en *Nada es seguro, tu seguro sí*. <https://goo.gl/ssfUu2>

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. (18 sep. 2018). "Coalición para fortalecer el aseguramiento hipotecario" En *Revista AMIS*.

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. (jun 2018). "México necesita una política pública de administración de riesgos: AMIS." En *Dseguro...*

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. *Comité de daños* <https://goo.gl/WfjT8C>

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. *Dseguro. Revista Digital de Seguros*. (may 2007-jun 2018). Mensual. <https://www.dseguro.com/>

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. *Glosario*. <https://goo.gl/9sWz7V>

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. *Revista AMIS*. Mensual.

ASPRO. <https://goo.gl/DwdRdS>

Atlas Nacional de Riesgos. *Base impacto socioeconómico desastres 2000-2015*. <https://goo.gl/Aawfyv>

## B

Banco de México (1986). *Informe anual 1985*. <https://goo.gl/UK6Zoc>

Banco Santander (2007). *Ideas México*. “No tiembles cuando tiembla” <https://goo.gl/271LMM>

BBC News Mundo (12 jul 2018). “El inesperado hallazgo en una pirámide de México tras el devastador terremoto de septiembre de 2017”

Becerra, Ricardo y Carlos Flores V. *Aquí volverá a temblar*. Grijalbo. Libro electrónico.

Beltrán, Enrique (1958). *El hombre y su ambiente. Ensayo sobre el Valle de México*. México, FCE (Tezontle) 258 p.

Bernardo, Ángela (8 sep 2017). “¿Qué causó el terremoto de México y por qué aparecieron luces en el cielo?” En *Hipertextual*. <https://goo.gl/Ng4VMD>

Bitrán Bitrán, Daniel (2001). *Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-1999*. CENAPRED. Versión electrónica 2014. <https://goo.gl/kDvqjV>

Blanco Colima. *Sabías que... La Roma y el temblor del '85*. <https://goo.gl/wiW3dT>

Blanco Figueroa, Francisco (2004). *Renacimiento y grandeza: el primer terremoto del siglo XXI: Colima, 21 de enero de 2003*. México, Universidad de Colima. <https://goo.gl/M9SRCF>

Bueno, Jorge (8 sep 2017). “Los terremotos”. En *NNS Oaxaca*. <https://goo.gl/vsd2kR>

Bustamante Harfush, María (15 sep 2015). “1985: la Ciudad de México se ha reconstruido sobre sí misma.” En *Obras* <https://goo.gl/7veRvf>

## C

*California Digital News Collection*. Varias publicaciones del archivo. <https://cdnc.ucr.edu/>

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. *Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas*. Texto vigente a partir del 4 de abril de 2015. <https://goo.gl/dB8eHi>

Capítulo 2: Antecedentes sísmicos del municipio de Motozintla, Chiapas. (Amenaza sísmica). <https://goo.gl/4SaaT1>

Carreón-Freyre, Dora *et al.* (21 sep 2017). *Posible influencia de la subsidencia y fracturamiento en la Ciudad de México en las construcciones dañadas por el sismo del 19 de septiembre de 2017*. México, Centro de Geociencias, UNAM. <http://bit.ly/2GaVZDT>

Castellanos-Moreno, Arnulfo. (18 may 2011). "Sismicidad en el Golfo de Baja California" En *Vox Populi de la Ciencia, Radio Bemba*. <https://goo.gl/s5JEo5>

CDMEX. Secretaría de Protección Civil. (2018). *Simulacro CdMex 2018*. <https://goo.gl/wJqaaE>

CENAPRED. (2001). *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana*. Versión electrónica, 2014. Editores: Oscar Zepeda Ramos y Susana González Martínez. <https://goo.gl/TJnhCE>

CENAPRED. (2006). *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos. Conceptos básicos sobre peligros, riesgos y su representación geográfica*. Versión electrónica 2014. Autores: Enrique Guevara Ortiz *et al.* México. <https://goo.gl/YJvF1Z>

CENAPRED. (2011), *Sismos*. México, 36 p.

CENAPRED. (30 jun 2018). ¿Cómo actuar después de un sismo? <https://goo.gl/UDLnYA>

Center for Bibliographical Studies and Research. *California Digital Newspaper Collection*. <https://cdnc.ucr.edu>

Cervantes Sánchez, Mauricio. (2001). *Geografía 2 de México*. México, Ed. Progreso. <https://goo.gl/BDtq5W>

Cervantes, Carlos. (25 sep 2017). "Sismos de Oaxaca a través de los siglos" En *Real Politik* <https://goo.gl/YzCyxF>

Chávez López, Robespierre y Edén Bojórquez Mora (mar 2018). "Análisis de peligro sísmico probabilístico para el Estado de Sinaloa" en Universidad Autónoma de Sinaloa. *Revista Ingeniería y Tecnología*. <https://goo.gl/kRjx2p>

Chávez Ogazón, Víctor Manuel. (25 sep. 2017). "Construcciones en Jalisco: crónica de un desastre anunciado." En Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, CUCSH. <https://goo.gl/3kHdfr>

Chávez Páramo, Jorge. (27 sep 2007) "Recuerdos del sismo del 85 en Puerto Lázaro Cárdenas." En *Cambio de Michoacán*. <https://goo.gl/xGR7dA>

Chiapas, gobierno del estado (ene 2010). Plan operativo de protección civil por riesgo sísmico. <http://bit.ly/2UQ5KRi>

*Chicago Tribune* (18 abr. 2014). "México: cronología de sismos registrados los últimos 30 años" <https://goo.gl/kf4EXM>

CIRES Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A. C. *El sismo del 19 de septiembre de 1985* <http://www.cires.org.mx>

Cocco, M. *et al.* "The Zihuatanejo, Mexico, earthquake of 1994 December 10 ( $M = 6.6$ ): source characteristics and tectonic implications." En *Geophys J. Int.* (1997). <https://goo.gl/aDynga>

Colectivo Pericú. *Californio – Noticias*. Varios números. <https://colectivopericu.net/>

Colima antiguo. Facebook. <https://goo.gl/TECQKY>

Colina Martínez, Jaime de la y Horacio Ramírez de Alba (13 oct. 2017). "Características de los sismos y sus efectos en las construcciones." (Primera de dos partes). En *Ciencia Ergo-Sum* <https://goo.gl/F8CmA5>

Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (2018). *Crecimiento urbano y derechos humanos en la Ciudad de México*. Informe especial 25 aniversario. 8 p. <http://bit.ly/2UkbovS>

Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (dic 2017). *Anuario Estadístico de Seguros y Fianzas 2016*. México, CNSF. <https://goo.gl/3TyAiq>

Comisiones del Instituto Geológico de México (1922). "Memoria relativa al terremoto mexicano del 3 de enero de 1920." En *Boletín 38 del Instituto Geológico de México*.

México, Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, Talleres Gráficos de la Nación, SEP. <https://goo.gl/k4umMs>

CONDUSEF. Portal. <https://www.gob.mx/condusef>

*Conociendo México* (1 feb 2016). "Fallas en el territorio mexicano" <http://bit.ly/2USJOoI>

Coordinación de Protección Civil del Edo. de Oaxaca y SGM. (2017). *Los sismos, la salud y el medio ambiente*. Presentación. Diapositivas 26 a 40. <https://goo.gl/yfgnXZ>

*Culturautlan*. <http://culturautlan.blogspot.com/>

## D

Departamento de Investigación y Servicios Geofísicos Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. (Feb 2016). Sismología en Guatemala. <https://goo.gl/8JjHDi>

*Desinformémonos*, redacción. "Sismo de 8.2 grados Richter sacude el centro y sur de México". <https://goo.gl/WE1Jwm>

*Desinformémonos*. "El desastre de Oaxaca el 14 de enero de 1931." <https://goo.gl/B2Zf3G>

Díaz Bartolomé, Jorge (2 ene 2019) "El sismo del 3 de enero de 1920" En *Libertad bajo palabra*. Xalapa. <https://goo.gl/eVLz2g>

Dihré. *Divulgación de las historias regionales de Baja California*. <https://goo.gl/8p6ja3>

Dirección General de Análisis Legislativo Instituto Belisario Domínguez Senado de la República LXIII (nov 2017). "Seguros contra daños: una herramienta de prevención" en *Mirada legislativa* 134. 29 p. <https://goo.gl/Wg1Lka>

Dorantes, Chynthia (2016). "Características petrológicas y geoquímicas de Las Minas, Veracruz". En *Explorock SAC. Soluciones geológicas*. <https://goo.gl/bUFUpV>

## E

EcuRed. *Terremotos en México*. <https://goo.gl/eTaygz>

Eisenstein, Sergei M. (1931). *El desastre en Oaxaca* <https://youtu.be/t8yD0SdegI8>

*El País*. (26 jul 1986). "México se convierte en miembro efectivo del GATT", <https://goo.gl/jWp7NR>

*El popular* (15 jun 2017). "Puebla, a 18 años del terremoto de 1999." <https://goo.gl/gDsabw>

El Salvador. Servicios Geológico Nacional. Área de sismología (2001). *Cronología de sismos destructivos de El Salvador*. <https://goo.gl/6WRd4y>

*El Siglo de Torreón*. Varios números. <https://www.elsiglodetorreon.com.mx>

Elizondo Pérez, Jesús. (1996). *Vigilancia y diagnóstico en aseguradoras de daños*. México, IMCP.

ERN. "Nota de Interés 40 días de sismos y huracanes: México puesto a prueba" En *Boletines Erntérate* <https://goo.gl/65e1oH>

ERN. *Evaluación de Riesgos Naturales. Confrontando un mundo de riesgos*. <https://ern.com.mx>

Esacademic. *Falla Motagua Polochic* <http://bit.ly/2Z4Iaj0>

Estrada Barrera, Enrique (3 ago 2015). "Temblores en los inicios de Mexicali." En *Dhiré, Divulgación de las historias regionales de Mexicali*. <https://goo.gl/JwMBLK>

*Event Planner Spain!* "1980-2012 – Una cronología de más de 30 años de la innovación en tecnología para eventos y reuniones." <https://bit.ly/2YlaPKH>

*Excélsior* (13/09/2015) "Ocurren tres sismos fuertes en Sinaloa" <https://goo.gl/kwtvm12>

*Expansión*. (13 abr 2007) "Sismos más importantes en México" <https://goo.gl/yh8w6Q>

*Explorando México* (2016). "Los peores terremotos de México" <https://goo.gl/G3sVbe>

## F

Figuroa Abarca, Jesús. *Sismicidad en Baja California*. UNAM, Facultad de Ingeniería, Instituto de Geofísica. file:///Users/XWing/Downloads/982-963-1-PB.pdf

Fuerzamexico *Momentos exactos del Terremoto de 7.1 en Mexico*. <https://n9.cl/U9kVS>

Fuerzamexico *Terremoto México 8.2 (Chiapas) 7 de septiembre de 2017*. Cinco partes (Compilado HD) <https://bit.ly/2OEiGo5>

Fundación MAPFRE. Diccionario MAPFRE de Seguros. Fuente referente en el mundo del seguro. [https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es\\_es/publicaciones/diccionario-mapfre-seguros/](https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/publicaciones/diccionario-mapfre-seguros/)

Fundación MAPFRE. "Los principios del seguro" En *Seguros y Pensiones para Todos*. Madrid, 7 p. <https://goo.gl/W9a98u>

Fundación UNAM. *La UNAM te explica: la historia hidrológica de la Cuenca de México*. <https://goo.gl/F7YyAh>

## G

Gaceta Oficial de la Ciudad de México (6 sep 2017). *Reglamento de la Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal* <https://goo.gl/jjCTfc>

Galeano, Susana (31 ene 2019). "El número de usuarios de Internet en el mundo crece un 9.1% y alcanza los 4,388 millones (2019)" En *M4rketiing ecommerce*. <https://bit.ly/2xtocEX>

Gálvez, Paul. *Mediciones sísmicas e investigación*. <https://goo.gl/WRc99c>

Garza, Jorge (20 ene 2018) "Sismo de magnitud 6.3 en Loreto, BCS." En *Metmex Baja California Sur. Información meteorológica*. <https://goo.gl/xAZyhm>

Geochiapas. *Sismos* <http://bit.ly/2X9lf4e>

Gobierno de Atlautla. (9 jun 2011). *Municipio Atlautla de Victoria*. <http://bit.ly/2uJZaxl>

Gobierno de Zapotlán el grande (19 sep 2016). *Arreola la voz del temblor*. <https://goo.gl/LuD7qD>

Gobierno del estado de Baja California. *Plan de Contingencias Terremoto Destructivo Baja California. Primeras 48 horas post terremoto.* <https://goo.gl/j5EST7>

Gobierno del estado de Baja California, Comisión estatal de aguas y CONAGUA (8 jun/2017). Programa hídrico del Estado de Baja California. <https://goo.gl/zZmB6A>

Gobierno del estado de México. (2015). *Atlas de riesgos.* <https://goo.gl/G7x5BJ>

Gobierno del estado de México. Preguntas de geología. <http://bit.ly/2Uyl85I>

Gobierno del estado de Veracruz. *Red sísmica de Veracruz. Hacia la gestión de riesgo.* <https://goo.gl/ETLWaM>

Gobierno Mexicano. *Fuerza México.* <https://goo.gl/t9uuvi>

Gobierno Municipal del H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Colima. (2016). *Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Colima, 2014.* <https://goo.gl/5UEYaC>

Godínez Urban, Antonio *et al.* (mar 2015). "Paleomagnetismo de las formaciones La Silla y Todos Santos, Chiapas, México: implicaciones de rotaciones tectónicas durante la apertura del Golfo de México." En *Ingeniería petrolera*. Vol. 55 No. 3. <http://bit.ly/2VElrqX>

Gómez Lee, Alejandro (13 jun 2016). *Impacto del riesgo sísmico en la zona metropolitana de Guadalajara.* México, SlideShare <https://goo.gl/zwPEs9>

Gómez Tremari, Raúl (20 oct 1994). *El riesgo sísmico y la normatividad en el Estado de Jalisco.* Trabajo de ingreso a la Academia de Ingeniería de México. <https://goo.gl/5HjXWh>

Gómez, Víctor. (13 oct 2013) "¿Por qué tiembla en Sinaloa y Baja California Sur?" En *Publimetro.com* <https://goo.gl/P1eVqY>

González E., Mario (2005). "Reporte de un enjambre sísmico de feb-abr de 2004, en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México." En *Geos*. Vol. 24, No. 3 <https://goo.gl/Noha5n>

González Flores, Laura y Miguel Ángel Berumen (2016). "Otra revolución: fotografías de la ciudad de México, 1910-1918 Colección Ricardo Espinosa." En UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas. *Históricas Digital.* <https://goo.gl/YkNaoA>

González González, Gabriela del Carmen (2008). *Vivir en tierra inquieta. Metáforas e inmunidad subjetiva: esquemas culturales en la percepción del riesgo geológico en el estado de Colima, México*. El Colegio de Michoacán, tesis de doctorado. <https://goo.gl/bpsX9U>

González Herrera, Raúl *et al.* *Construcción histórica de la vulnerabilidad sísmica en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas*. Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural y Sistema Nacional de Protección Civil. <https://goo.gl/dLDpDS>

González, Mariana (10 jul 2016). "Estudian activación de falla geológica en Zapopan" En *UDG, Extensión, noticias*. <https://goo.gl/a28C5W>

González Pomposo, J. A. *et al.* (1996). "Registro de la sismicidad del estado de Puebla (dic 1985 a jun 1991). En BUAP. *Elementos* No 24 Vol. 3 <https://goo.gl/AY7juy>

González, R. *Microzonificación sísmica de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas*. <http://bit.ly/2UcKDUX>

González Torres, Enrique Alejandro *et al.* "Revisión de los últimos eventos magmáticos del Cenozoico del sector norte-central de la Sierra Madre del Sur y su posible conexión con el subsuelo profundo de la Cuenca de México" En *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. <http://bit.ly/2X6H9p4>

Grajeda, Ella (2 sep 2005). "Cronología del Reglamento de Construcciones." En *El Universal.mx* <https://goo.gl/zd9mm3>

Griem, Wolfgang (2018). "Fallas tectónicas: Horst y Graben"" En *Museo virtual de la región de Atacama*. <https://goo.gl/xLwJES>

Griffin, Jimmy. (ene-mar 2011) "Algunos de los temblores en el delta del Río Colorado" En *El Río*. Revista de la Sociedad de Historia Centenario de Mexicali, A.C. Año IV, No. 11 p. 6-10. <https://goo.gl/E6KMsw>

Grupo 4 zalima (31 mar 2011). ¿Son naturales las catástrofes? <http://bit.ly/2UvHPax>

Gutiérrez, Dahída (29 mar 2019). "Reconstrucción masiva arranca en abril: Sheinbaum (+Infografía)" En *24 horas. Diario sin límites*. <https://goo.gl/bxCSD5>

Gutiérrez, Jorge (2003). *Evaluación del código sísmico*. <http://bit.ly/2UVDpZX>

Gutiérrez T. Formoso, Alberto. (2017). "Los sismos más catastróficos en la historia de México". En *Arquimédios Gdl*. <https://goo.gl/FHNN2C>

## H

Hallegatte, Stephane *et al.* (2017). *Indestructibles. Construyendo la resiliencia de los más pobres frente a desastres naturales*. Resumen. Washington DC. World Bank Group. 27 p. <https://goo.gl/ooEB8k>

## I

*Iglesia.info* <https://www.iglesia.info/>

Iglesias, A. *et al.* (2004). "The silent earthquake of 2002 in the Guerrero seismic gap, Mexico (Mw=7.6): Inversion of slip on the plate interface and some implications" En *Geofísica Internacional*. Vol. 43, No. 3, pp. 309-317. <https://goo.gl/AZvrbh>

INAFED. "Juchitán de Zaragoza" En *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. <https://bit.ly/2FLAsSd>

INAFED. "Pijijiapan" En *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. <https://bit.ly/2CQPBRH>

INCIFO. *Instituto Nacional de Ciencias Forenses*. <http://incifocdmx.gob.mx>

INEGI. *Cuéntame Ciudad de México*. <https://goo.gl/N8DFh3>

INEGI. *Cuéntame Población rural y urbana*. <http://bit.ly/2FQeyx3>

Inflation.eu Worldwide Inflation Data. *Inflación de México 1982-1986 IPC (Anual)*. <https://goo.gl/7QP3ak>

INEGI, UNAM, gobiernos de la Ciudad de México y el Estado de México. (2017) *Encuesta Origen-Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017*. <https://bit.ly/2UuwarA>

Instituto de Geología de la UNAM <http://bit.ly/2U8ZkZn>

Instituto de Geología de la UNAM. (2011). *Atlas de riesgos del municipio de Oaxaca de Juárez*. <https://goo.gl/aSpCiX>

Ivan MTy. (2008). *Edificios de México*. <https://goo.gl/g34YLG>

Izquierdo O., Emma y Israel Avilés Torres (ago 1993). *Medidas para el seguro del terremoto*. CNSF, Serie documentos. 29 p.

## J

Jarque, Carlos M. (1993). *La población de México en 1990. Distrito Federal. Palabras del Dr. Carlos M. Jarque presidente del INEGI en la entrega de los resultados definitivos del XI Censo de Población y Vivienda, 1990*. México, INEGI. 21 p. <https://goo.gl/PEkyjM>

Jasso Belmont, Margarita (23 sep 2017). "No se aplicará el bono catastrófico por ser un sismo de magnitud menor a 8. En *Panorama virtual El universo de la información a tu servicio*. <http://bit.ly/2lhLtl1>

Jean, Raúl (2017). *Sismo del 19 de septiembre de 2017*. Conferencia. XV Convención Anual. México, Jean Ingenieros. En *ENR*. <https://goo.gl/YdydBC>

## K

Kostoglodov, Vladimir y Javier Francisco Pacheco. (1999) "Cien años de sismicidad en México". En *Geofísica*, UNAM. <https://goo.gl/P4pTmb>

## L

*La Actualidad*. (15 abr. 2016). "Se registra un sismo de magnitud 6,3 frente a la costa de Chiapas (México)." <https://goo.gl/ce3Uq8>

*La Crónica.com Mexicali*, B.C. Varios números. <https://www.lacronica.com/>

Lagarda Lagarda, Ignacio (9 sep 2017). "Temblores en la historia de Sonora" En *El Sol de Hermosillo* <https://goo.gl/taMgKf>

Larde, Jorge (30 ago 1916). "El terremoto del 6 de septiembre de 1915 y los demás terremotos de El Salvador." En *Revista de Enseñanza*. El Salvador, Revista de la enseñanza.

Larios, Roberto. (25 sep 2018). "Jalisco, estado de alta sismicidad: SSN". En *El Universal, Unión Jalisco*. <https://goo.gl/nLyAum>

Lazo Margáin, Lorenzo (6 y 7 mayo 2015). *Impacto social de las catástrofes naturales*. México, CAM-AMIS <http://bit.ly/2GhpNAj>

*Letras Libres*. "De lo impredecible de los sismos: una entrevista con la Dra. Xyoli Pérez Campos." <https://goo.gl/nBXNs9>

Lodolo, Emanuele *et al.* (2009). "Deep structural setting of the North American–Caribbean plate boundary in eastern Guatemala." En UNAM. *Geofísica internacional*. México, vol.48 no.3, jul./sep. <http://www.scielo.org.mx/>

Lomelí, Natalia. (19 sep 2018). "10 obras de arte inspiradas en los terremotos de México" En *Cultura Colectiva* <https://goo.gl/vRi8uX>

Lomnitz, Cinna. *El próximo sismo en la Ciudad de México*. (2005). México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia. 24 p. <https://goo.gl/CA3FQK>

López, Pedro (19 sep 2018). "A un año de los sismos ¿cuánto le costaron al país?" En *Plumasatómicas.com* <http://bit.ly/2G2WJef>

Lugo Plata, Eliseo *et al.* (2012). *Acambay 100 años después*. Gobierno del Estado de México y Municipio de Acambay, Colección Administración Pública.

## M

Macedo, Pablo (dic 1970). "El Código de 1870. Su importancia en el Derecho Mexicano". En *Jurídica. Anuario del Departamento de Derecho de la Universidad Iberoamericana*. <https://goo.gl/9CwQHV>

Madrid Hurtado, Miguel de la (2004). *Cambio de rumbo. Testimonio de una Presidencia, 1982-1988*. Con la colaboración de Alejandra Lajous. México, FCE. 872 p.

Magaña González, Antonio (4 abr). *Mexicali después del terremoto*. <https://goo.gl/5tEFel>

Manzanilla, Linda (abr-jun 1986) "Relación de los sismos ocurridos en la ciudad de México y sus efectos". En *Revista Mexicana de Sociología* Vol. 48, No. 2 p. 265-282. <https://goo.gl/yWUoZ2>

Marcelli, Mara Melissa (14 may 2001). "Jalisco tierra de temblores" En *Geología. Gaceta Universitaria*. <https://goo.gl/qfTjdo>

Martínez Ceniceros, Víctor (2014). *Mexicali 7.2 Porque NUNCA desaparecerán los sismos*. <https://goo.gl/VSaKxE>

Martínez-Reyes, Juventino y Ángel Francisco Nieto Samaniego. (1990). "Efectos geológicos de la tectónica reciente en la parte central de México." En Instituto de Geología, UNAM. *Revista* Vol. 9, No. 1.

Martínez Solares, José Manuel (nov 2000). *Los efectos en España del terremoto de Lisboa. (1 de noviembre de 1755)*. España, Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. <https://goo.gl/RPha7z>

Mejía Madrid Fabrizio y José Hernández (2013). *Septiembre. Zona de desastre*. México, Sexto piso. 34 p.

Méndez, Patricia. (19 sep 2017). "Siete grandes sismos sacuden a Puebla en los últimos 90 años." En *e-consulta.com* <https://goo.gl/CPs4P6>

Mendoza Garcilazo, Luis (17 may 2011). "El terremoto del 18 de mayo de 1940." En *Mexicali 7.2* <https://goo.gl/beCzFD>

Mendoza, Emi. "Diego Rivera (II): Mural: Sueño de una tarde dominical en la Alameda Central" En *Club de lectores y aspirantes a escritores*. <https://goo.gl/fYADjy>

*Meteorología en red*. (23 may 2018). "La teoría de la deriva continental." <https://goo.gl/3cp3Ao>

Methol, María. *Seguros paramétricos o de índices*. <https://goo.gl/bFUBQi>

Minzoni Consorti, Antonio. (2005). *Crónica de dos siglos del seguro en México*. México, CNSF <https://goo.gl/vtwpxi>

Minzoni Consorti, Antonio. (2005). *Siglo y medio de supervisión del seguro en México*. México, CNSF <https://goo.gl/E7Mtta>

Molina Sánchez, Ricardo (2008). *Localización de epicentros de sismos en el estado de Veracruz*. México, UV. <http://bit.ly/2G5BloQ>

Monzón Despang, Héctor (2018). *Sobre la historia sísmica de Guatemala. Un vistazo a nuestra sismicidad*. AGIES. <https://goo.gl/dYGgkK>

Moya, María. "Los terremotos más intensos de la historia" En *muy historia*. <https://goo.gl/KYowvo>

*Mundo Chapín* (abr 2017) "Fallas Geológicas en Guatemala"

*Mundo Chapín* (feb 2012). "El Terremoto en Guatemala en 1976 – una madrugada de pánico, destrucción y muerte." <https://goo.gl/oA5ghG>

Munguía Orozco, Luis *et al.* (mar 1997). "Red sísmica temporal de La Paz: boletín de información sísmica (sep-oct de 1996)." En *Unión Geofísica Mexicana*. GEOS. <https://goo.gl/Lkb4z3>

Munich Re. (28 sep 2010). *Seminario de simulación de terremotos en México*. Seguros Atlas.

Musacchio, Humberto (sep 2010) *Ciudad Quebrada*. México, PRD y Para leer en libertad, A.C., 224 p. Versión en pdf <https://goo.gl/UoKo4L>

## N

NASA (2019). "Total Solar Eclipse of 1616 March 17" En *Eclipse Web Site*. <https://goo.gl/WZLiCd>

Niemeyer Rubilar, Hans, (1999) *Apuntes de geología estructural. Primera parte: estructuras frágiles*. Antofagasta, Chile. <https://goo.gl/nJhUZG>

Noria, Andrea. (2012-2013) "Entre ruinas y escombros: respuestas sociales en los terremotos del 8 de marzo de 1800 en la Nueva España y del 26 de marzo de 1812 en Venezuela." En *Anuario de Estudios Bolivarianos / Año XVIII*, No. 19, p. 69-100. <https://goo.gl/tXLN5e>

Nortech. (2010). *Levantamiento y diagnóstico de 300 kilómetros de la red de canales Distrito de riego 014 (Mexicali)*. <https://goo.gl/rx3ygB>

Núñez Cornú, F. J. (2011). *Peligro Sísmico en el Bloque de Jalisco, México*. Universidad de Guadalajara, Centro de Sismología y Vulcanología de Occidente, Puerto Vallarta, Jal. [file:///Users/XWing/Downloads/36919-39006-2-PB%20\(4\).pdf](file:///Users/XWing/Downloads/36919-39006-2-PB%20(4).pdf)

Núñez de la Peña, Francisco J. y Jesús Orozco (1988). *El terremoto: una versión corregida*. Guadalajara, ITESO. <https://goo.gl/nAZkBd>

NeoAttack (2019). "Las 24 redes sociales más usadas en 2018." <https://bit.ly/2UmUT1e>

## O

Obras, redacción. (10 sep 2014). "4 edificaciones emblemáticas afectadas por el sismo del 85" <http://bit.ly/2Zfidh0>

OCDE. (2013). *Estudio de la OCDE sobre el Sistema Nacional de Protección Civil en México*. OECD Publishing <https://goo.gl/HR6Qfv>

Olalla Mateu, María del Carmen. (2018). *El Terremoto de Lisboa de 1755*. Trabajo de investigación. Universitat Jaume I. Comunidad Valenciana, España. <https://goo.gl/sG6wdL>

Olivera, Alejandra (10 oct 2017). "Hay 6 fallas geológicas en Puebla; cambiarán lineamientos de construcción." En *Ángulo 7*. <https://goo.gl/n74Hbf>

Ortega, Roberto *et al.* (abr 2015). "Estimación del peligro sísmico en el centro de Baja California: Un modelo consistente entre las regiones del Golfo de California y la Peninsular" En *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. vol.67 no.1 México <https://goo.gl/rzE22G>

Ovando Shelley, Efraín (30 ago 2018). "Hundimientos en la CDMX dañan patrimonio arquitectónico, artístico y cultural." En *Boletín UNAM*. DGCS. 528 <https://goo.gl/tzqmhd>

## P

Pacheco Colín, Ricardo (16 ene 2005). "El tsunami de Colima, en 1932, se tragó un pueblo." En *Crónica*. <https://goo.gl/Amo7Ei>

Pacheco Pérez, Raúl (2006). Estudio de valuación de los daños de desastres naturales de bienes inmuebles catalogados como monumentos históricos de acuerdo a la ley federal vigente en la República Mexicana. Oaxaca, Instituto Tecnológico de la Construcción. Tesis de maestría. <https://goo.gl/PVRkaX>

Padilla, Ignacio (2017). *Arte y olvido del terremoto*. México, Almadía. 152 p.

Pak2Go Logística (18 nov 2018). 12 "Tratados de libre comercio de México con otros países." <https://bit.ly/2CRq8Hw>

Páramo, Arturo (22 mar 2012). "Un siglo de sismos y dramas." En *Excélsior*. <https://goo.gl/G1mPQi>

*Pasión x viajes.com* Mapa de Chiapas. <https://goo.gl/KsNfde>

Passarinho, Nathalia (22 sep 2017). "¿Está habiendo en 2017 más desastres naturales que en otros años?" En *BBC*. <https://goo.gl/ckZmkD>

*Periodista digital.com* (13 abr 2012) "Miedo y preocupación causa temblor en Hermosillo" En *Hermosillo*. <https://goo.gl/cGA5rR>

Ponce, Juan Carlos. (27 ago 2015). "5 datos sobre el terrible sismo de 1973 en Veracruz." En *Vértigo Político*. <https://goo.gl/VjbRm2>

Poniatowska, Elena (2005). *Nada, nadie. Las voces del temblor*. México, Era

*Proceso*. (5 oct 1985). "Ciudad Guzmán, semidestruida y hambrienta; en Michoacán y Guerrero, enormes daños" <https://goo.gl/9zT2LH>

Protección civil de Oaxaca. Página Web. <https://goo.gl/BMcVZ9>

Protección Civil de Oaxaca. Peligros de origen geológico y localización de zonas vulnerables. Tomo 1. <https://goo.gl/NkWmim>

Protección civil. Tríptico. <https://goo.gl/9VrnaT>

Puebla Secretaría de Educación Pública. *Fallas geológicas*. <https://goo.gl/BNrtTf>

## Q

Quake Bulletin. *Largest Earthquakes in Sinaloa, Mexico* <https://goo.gl/dpS7hf>

Quake Bulletin. *Largest Earthquakes near Ciudad Constitucion, Baja California Sur, Mexico*. <https://goo.gl/zJWUxn>

Quake Bulletin. *Largest Earthquakes near Ciudad Obregon, Sonora, Mexico*. <https://goo.gl/nzePB7>

Quake Bulletin. *Largest Earthquakes near Guaymas, Sonora, Mexico* <https://goo.gl/nBvcUk>

**R**

Ramírez-Herrera, Teresa y José Lugo-Hubp (4 abr 2000). "Efectos del sismo (7.0=Mw) del 15 de junio de 1999 en Puebla y estados vecinos." En *Investigaciones geográficas* No. 43

Ramírez, Francisco "Los terremotos más fuertes en la península de Baja California." En *California Hoy. Desde la península maravillosa*. <https://goo.gl/ZHdAtp>

Ramón, René (22 sep 2017). "19/S: El dolor y la esperanza" En *La Jornada* <http://bit.ly/2UrChwZ>

Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la lengua española*. Edición del tricentenario. <https://goo.gl/v7c3SF>

*Reforma* (10 abr/2012). "Descartan alza en seguros tras sismo" <https://goo.gl/nyuuWw>

Reinoso Angulo, Eduardo. (24 may 2007). *Riesgo sísmico de la Ciudad de México*. Al México. <https://goo.gl/q4NUHu>

Revelo, Gabriel (sep 8 de 2017) "30 datos sobre el sismo del 19 de septiembre de 1985." En *Sopitas.com* <https://goo.gl/RUaL3N>

Reyes Isidoro, Arturo. "Guízar y Valencia: el terremoto de 1920" en *Referente. Otro punto de vista*. Xalapa. <https://goo.gl/MDMMRA>

Rodríguez Cartas, Jhamyd (11 abr 2019). *Lecciones aprendidas de los sismos desde mi particular experiencia*. Mail.

Rodríguez, Cristian (18 sep 2018) "Sismos catastróficos en la historia de Jalisco". En *#44Lab Noticias*. <https://goo.gl/EAWyk8>

Rodríguez Esteves, Juan Manuel (ene/jun 2002). "Los desastres naturales en Mexicali, B.C.: Diagnóstico sobre el riesgo y la vulnerabilidad urbana." En *Frontera norte* vol.14 no.27 <https://goo.gl/Yj1VAg>

Rodríguez Villegas, Manuel. *Diccionario español – náhuatl en línea* en AULEX. <https://aulex.org/es-nah/>

Romero, José Miguel. "Breve historia de Colima." En *Breve historia de los Estados*. <https://goo.gl/i392D1>

Rosas Rodríguez, Norma Alicia (2018). *Oportunidades y desafíos: sector asegurador mexicano & seguros de salud y gmm*. México, Convención AMIS. 41 diapositivas. <http://bit.ly/2GkJC9S>

Rose, William Ingersoll *et al.* (Ed.) (2004). *Natural Hazards in El Salvador, Tema 375*. Geological Society of America. 502 p. <https://goo.gl/it2Drk>

Rosenblueth, Emilio *et al.* (1992). *Macrosismos. Aspectos físicos, sociales, económicos y políticos*. México, Impresores Cuadratín y Medio, S.A. de C.V. 27 p. <https://goo.gl/sYfGta>

Rufino Noyola, Ulises Tlacaclael (sep 2017). *Análisis del comportamiento dinámico de la cortina de la presa El Infiernillo bajo la influencia de un sismo en su componente transversal*. México, FI, UNAM. Tesina para optar por el grado de especialista en Geotecnia. 62 p. <https://goo.gl/5cgUKV>

## S

Salas, Marco. "Ubicación de Acapulco a distintas escalas." En *Casiopea*. Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Escuela de Arquitectura y Diseño. <https://goo.gl/vEQu9Q>

Salazar Juárez, Josué. (2008). *Geología, petrología y geoquímica del Macizo de Chiapas, área de Motozintla de Mendoza*. Tesis profesional. Facultad de Ingeniería, UNAM, <https://goo.gl/j5PFqr>

Salcido, Iván. (2015). *El terremoto de 1985. Treinta años en nuestra memoria*. Prólogo de Jacobo Zabrudovsky. México, Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural. Casa de las Campanas Ed. 510 p.

Salcido, Iván. (2018). *El terremoto de 2017. Diecinueve de septiembre negro*. Prólogo de Sergio Alcocer. México, Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural. Casa de las Campanas Ed. 510 p.

Salinas Sánchez, Sergio (2005). *Mapeo morfogenético y análisis cuantitativo del depósito de avalancha de detritos del volcán Jocotitlán, estado de México*. Tesis profesional Colegio de Geografía, UNAM. <http://bit.ly/2VKYO5v>

Salud, D.F. (2008), Población por sexo y grupos quinquenales de edad Cuadro 1.5 1980-2005. <https://goo.gl/n5GXme>

Sánchez, Gerardo. (Coord). *19 edificios como 19 heridas. Por qué el sismo nos pegó tan fuerte*. Grijalbo, s.p.i. Edición Kindle

Sánchez, Isabel. (21 feb 2018). "Por qué el terremoto de Lisboa de 1755 derribó las iglesias pero dejó en pie los burdeles?" En *La bruja verde*. <https://goo.gl/5oSkW7>

- Secretaría de Educación Pública, Puebla. *Fallas geológicas*. <https://goo.gl/BNrTf>
- SEDESOL, Ahome et al. *Atlas de riesgos naturales de la ciudad de Los Mochis 2011* <https://goo.gl/ZYXzTb>
- SEGOB *Zonas sísmicas de México* <https://goo.gl/mvv3UV>
- SEGOB. *Peligros geológicos relevantes durante el periodo 1810-2010*. <https://goo.gl/wH6VHH>
- SEMARNAT (2017). *Historia de los tsunamis locales ocurridos en México*. 31 p. <https://goo.gl/VoYVyy>
- Senado de la República, LXIII Legislatura. (24 oct 2017). *Dictamen con punto de acuerdo sobre la información, investigaciones y responsabilidades respecto de inmuebles e infraestructura dañada y colapsada por el sismo del 19 de septiembre de 2017*. 37 p.
- SGM. *Atlas de peligros del estado de Chiapas*. <http://bit.ly/2UOaGGC>
- SGN. (2017). "Sismología de México." En *Museo Virtual de Geología del SGM* <https://goo.gl/nNJY3n>
- SGN. (2017). *Museo Virtual de Geología del SGM* <https://goo.gl/cy6NQJ>
- SHCP. *Reglamento interior*. <https://goo.gl/46pEuZ>
- SHCP. *Reglamento interior*. <https://goo.gl/Hvy7Mg>
- Sigüenza Orozco, Salvador. (2017), "Oaxaca. Los eternos segundos de una sismicidad histórica." En *Relatos e Historias en México*. No. 111. <https://goo.gl/PyAJ5A>
- Silva, Luz María (1998). *Las Memorias del Club a través de sus socios. 1941-1998*. México, Club de Banqueros, 3 tomos.
- Silva, Luz María (mar 2018). *Terremoto de 1985: resiliencia de sistemas de cómputo en el caso de Banamex*. México, 14 diapositivas.
- Sistema Radiofónico Informativo* (20 oct 2017). "REPORTAJE. Huajuapán, tierra de temblores." <https://goo.gl/xoAdZm>
- Skup, Sergio (4 abr 2017). "Terremoto en Mexicali 7.2 El día que una ciudad cambió." En *Viva Mexicali*. YouTube <https://youtu.be/ZcHT5tawUm0>

Sociedad Hipotecaria Federal. (19 feb 2019). *Estado Actual de la Vivienda en México (EAVM) 2017*. <https://bit.ly/2Yllyug>

Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica. *Sismicidad en México*. <http://www.smis.org.mx/sismicidad.html>

Solís Soberón, Fernando (ene 1994). *La regulación del seguro de terremoto en México*. CNSF, Documento de trabajo 35. <https://goo.gl/U3nZEK>

Specia Jiménez, América Loredana (2005). Análisis jurídico de la intermediación del contrato de seguro. Tesis profesional. Universidad de las Américas Puebla, Escuela de Ciencias Sociales, Departamento de Derecho. <https://goo.gl/f2PJ5j>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Reporte de sismo. Sismo del día 12 de abril de 2012, Guerrero Negro, BCS (M. 6.8)* México, <https://goo.gl/rb7EVd>

SSN (Servicio Sismológico Nacional), Instituto de Geofísica, UNAM. *Catálogo de sismos. México*. <https://goo.gl/gkmQxy>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Red sismológica nacional*. <https://goo.gl/6mmULp>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Reporte de sismo. Sismo del día 12 de abril de 2012, Guerrero Negro, BCS (M. 6.8)* México, <https://goo.gl/rb7EVd>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Reporte de sismo. Sismo del día 14 de junio de 2017 Chiapas (M.7.0)*. México. <https://goo.gl/Z6cwTP>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Reporte de sismo. Sismos del día 03 de agosto de 2009 Golfo de California*. México, <https://goo.gl/ipLBSu>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Reporte de sismo. Sismos del día 19 de enero de 2018 Golfo de California*. México. <https://goo.gl/j3UHYM>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Reporte de sismo. Sismos del día 27 de abril de 2016 Chiapas*. <https://goo.gl/yJxKPR>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Reporte especial. Sismo de Tehuantepec. (2017-09-07 23:49 MW 8.2)*. México. <https://goo.gl/fffwEh>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Sismo de Tehuantepec (2017-09-07 23:49 Mw 8.2)* <https://goo.gl/NHzgZQ>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Sismos Históricos Sismo de 1912 en Acambay, Edo. de Méx. (M~6.9)*. <https://goo.gl/py2Rqg>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Sismos Históricos Sismo de 1920 en Xalapa, Veracruz. (M~6.4)*. < <https://goo.gl/vR6oS6>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Sismos Históricos Sismos de 1932 (M 8.2, M 7.8 y M 6.9)* <https://goo.gl/kGf7Xu>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Zona de subducción mexicana y su potencial para un sismo mayor*. <https://goo.gl/UicLMA>

SSN, Instituto de Geofísica, UNAM. *Zona de subducción mexicana y su potencial para un sismo mayor*. <https://goo.gl/dr6ev2>

Suárez, Gerardo *et al.* (14 nov 2017). "Por quién doblan las alertas." En *Letras Libres*. <https://goo.gl/YTze8D>

Suárez, Gerardo. (5 sep 2011). "El gran tsunami mexicano de 1787". *Letras Libres*. <https://goo.gl/vyBMXb>

SUN. (19 sep 2015). "Ciudad Guzmán, la otra herida del sismo de 1985." En *Informador.mx* <https://goo.gl/amócD1>

## T

*Tabla de mareas y solunares*. Acapulco, (10/02/ 2019) <https://goo.gl/TFtSGa>

Tapia, Óscar (19 abr 2016). "Los terremotos más grandes de la historia + los países más sísmicos" En *Viva Nicaragua, Canal 13*. <https://goo.gl/vFvcEn>

Tecnológico de Monterrey *Tec Review*. Varios números. <https://tecreview.tec.mx/>

Televisa News. (20 sep 2017). "Declaran emergencia en 33 municipios de Morelos por sismo" <http://bit.ly/2VhRtKp>

Tera de Fogo Tera do Vita. "Los diez terremotos más fuertes de México." YouTube <https://youtu.be/dagcYQ0tmnQ>

The Timenow. "Ciudades cercanas a Tapachula, México". <https://goo.gl/eFHZ7L>

Torres Oseguera, Carlos (19 sep 2016). "Aquel terremoto de 1985" En *Diario ABC de Michoacán* <https://goo.gl/xkkSwX>

## U

UGM. *Unión Geofísica Mexicana*. [Definición de conceptos de varias publicaciones] <https://ugm.org.mx/site/>

UV, Observatorio Sismológico Vulcanológico. Centro de Ciencias de la Tierra. *Sismicidad histórica*. <https://goo.gl/J6rZw5>

*Universitam.com* "Racimo de sismos en Sinaloa y Golfo de California. <https://goo.gl/YuTqHJ>

Ultimátum. La verdad no puede esperar. <http://bit.ly/2P7OMZE>

UPAEP. *Templo, hospital y Colegio de San Juan de Letrán o "El Hospitalito"*. <https://goo.gl/AjXJBN>

*USGS Publications Warehouse* (banco de publicaciones científicas) <https://pubs.er.usgs.gov/>

Universia Knowledge@Wharton (25 sep 2017). "¿Cuánto tarda un país en recuperarse de una catástrofe natural? The Wharton School, University of Pennsylvania. <http://bit.ly/2X6knNV>

## V

Valdés Olmedo, Cuauhtémoc y Gregorio Martínez Narváez (15 dic 1985). *El terremoto de México de 1985 efectos e implicaciones en el Sector Salud*. México, Secretaría de Salud <https://goo.gl/WY67ro>

Vázquez Estrada, Manuel (19 sep 2017). "Temblor causa graves afectaciones en casas, mercados e iglesias." En *Amaqueme, periodismo regional*. <http://bit.ly/2K66s99>

Velázquez, Edmundo. (25 sep 2017). "20 edificios históricos de Puebla que corren riesgo tras el sismo del 19-S. En *Página Negra, Periódico Central*. <http://bit.ly/2FXJbIG>

Ventura Ramírez, José Francisco. (may. 2001). *Estudio de vulnerabilidad sísmica para mampostería de la ciudad de Colima*. Universidad de Colima. Tesis de maestría. <https://goo.gl/AhM6ni>

Villagrán Dávila, Alberto. (1986). *Datos relevantes del terremoto del 19 de septiembre de 1985*. Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. Dirección Técnica de Daños. <https://goo.gl/puZDs9>

Villoro, Juan (2010). *8.8: El miedo en el espejo*. Oaxaca, Almadía. 110 p.

## W

Wikipedia. *La enciclopedia libre*. "Anexo: terremotos en México." <https://goo.gl/gSrm6Z>

Wikipedia. Diversos artículos e imágenes. <https://es.wikipedia.org>

Woo, Marcus. (24/02/2017). "Por qué las placas tectónicas y sus movimientos son indispensables para la vida." En *BBC Earth*. <https://goo.gl/fsYmYL>

## Z

Zabludovsky, Jacobo. (2015). *Terremoto en México 1985. Narración completa* Televisa. <https://youtu.be/nQrdmFtv1Y8>

Zapata Osorio, Carmen Magali (oct. 2012). *Estimación de desplazamiento lateral y vertical del terreno debido a licuación inducido por sismo en México*. Tesis profesional. <file:///Users/XWing/Downloads/TESIS.pdf>

Zona Guadalajara. "Los 13 terremotos más grandes de la historia de México". <https://goo.gl/CBPLP5>

## Entrevistas

Realizadas de agosto a diciembre de 2018 por Luz María Silva a:

- Recaredo Arias J.
- Manuel Escobedo Conover
- Horst Agata
- Sergio A. Alcántar Torres
- Leonardo Anaya Cortés
- Ernesto Benítez
- Felipe de Jesús Elizondo O.
- Alejandro Feldhaus.
- Rebeca Figueroa
- Jessica Flores
- José Alberto González
- Alfredo Levi Penhos E.
- Darío Luna Plá
- Enrique Margain Pitman
- Larisa Mora Aguilar
- Eduardo Reinoso Angulo
- María del Carmen Rodríguez García
- Carlos Rodríguez Muñoz
- Marco A. de la Rosa R.
- Norma Alicia Rosas R.
- Ivonne Rosas O.
- Gabriel Sánchez Sigler
- Rafael Vargas Sanders
- Eduardo Vargas Sanders
- Óscar E. Vela
- Enrique Vera
- María Teresa Yáñez Moncada

Fuera del sector asegurador

- Alfredo Balli González (Hotel Del Prado, 1985)
- Andrea García Tapia (Catástrofes y protección civil)
- María Fernanda Jiménez (Catástrofes y protección civil)
- Samuel Remond E. (Sistemas Banamex)

