

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**“Modelo de tarificación para seguros de daños.
Caso: Fenómenos hidrometeorológicos.”**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
A C T U A R I A
P R E S E N T A :
ANA EMILIA MOLINA GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS: ACTUARIO GABRIEL VARGAS VILCHIS

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Sofía, la razón de mi vida, gracias por transformar mi mundo en el más maravilloso.

Nacho, "mi amor, mi cómplice y todo".
Sabes que sin ti esta tesis no hubiera sido posible.
Gracias por Sofía, por cuidarme y protegerme.
Tu valentía me inspira, tu fortaleza me sostiene y tu amor me salva.

A mis padres, Emilia y José Luís, los escultores de mi espíritu, sus vidas son maestras de la mía.
El amor que me han dado son mi fuerza y mi alegría.
Les debo más que tanto, TODO.

A mi hermana Claudia, gracias por Emiliano y Ana Luisa, gracias por estar siempre presente en mi vida, eres parte integral de mí, y gracias por enseñarme el otro punto de vista, te amo con todo mi corazón.

Enrique, "maestro", para ti un GRACIAS mayúsculo.
Verte trabajar es más placentero que ir al mejor spa.
Ser tu amiga y trabajar contigo han sido lujos "totales".

Iván, Vera, Gerardo y Frank, gracias por sostenerme en los momentos difíciles, pero sobretodo por la amistad incondicional que me han brindado.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES.....	3
1.1 Historia del seguro.....	3
1.2 El seguro en México.....	6
1.3 Los riesgos hidrometeorológicos.....	10
1.3.1 Fenómenos hidrometeorológicos.....	10
1.3.2 Lluvias torrenciales y trombas.....	10
1.3.3 Granizadas.....	11
1.3.4 Heladas y nevadas.....	11
1.3.5 Inundaciones pluviales y lacustre.....	11
1.3.6 Sequías.....	12
1.3.7 Desertificación.....	13
1.3.8 Tormentas eléctricas.....	13
1.3.9 Temperaturas extremas.....	13
1.3.10 Vientos fuertes.....	14
1.3.11 Deslaves.....	15
1.3.12 Tornados.....	15
1.3.13 Huracanes.....	16
1.4 Los huracanes y sus efectos en México.....	17
1.4.1 Incidencia de huracanes en la República Mexicana.....	17
1.4.2 ¿Qué es un huracán?	17
1.4.3 Origen.....	17
1.4.4 Trayectoria.....	18
1.4.5 Estructura.....	18
1.4.6 Mediciones.....	19
1.4.7 Ocurrencia.....	19
1.4.8 Efectos principales de los ciclones tropicales.....	19
1.4.8.1 Vientos.....	19
1.4.8.2 Oleaje.....	20
1.4.8.3 Marea de tormenta.....	21
1.4.8.4 Precipitaciones.....	22
1.5 Huracanes significativos en México y su impacto en el sector asegurador..	23
1.5.1 Isidore.....	23
1.5.1.1 Origen, evolución y trayectoria.....	23
1.5.1.2 Efectos registrados.....	25
1.5.1.3 Tabla de evolución de Isidore.....	27
1.5.1.4 Tabla resumen de Isidore.....	27
1.5.1.5 Impacto en el sector asegurador.....	28
1.5.2 Kenna.....	31
1.5.2.1 Origen, evolución y trayectoria.....	31
1.5.2.2 Efectos registrados.....	32
1.5.2.3 Registros históricos alcanzados por Kenna.....	33
1.5.2.4 Tabla de evolución de Kenna.....	33
1.5.2.5 Tabla resumen de Kenna.....	34
1.5.2.6 Impacto en el sector asegurador.....	34
1.5.3 Juliette.....	37
1.5.3.1 Origen, evolución y trayectoria.....	37
1.5.3.2 Efectos registrados.....	38
1.5.3.3 Tabla de evolución de Juliette.....	39
1.5.3.4 Tabla resumen de Juliette.....	39
1.5.3.5 Impacto en el sector asegurador.....	40
1.5.4 Gilbert.....	43

1.5.4.1	Daños por viento.....	43
1.5.4.2	Daños por oleaje y marea de tormenta.....	43
1.5.4.3	Daños por precipitación pluvial y avenidas.....	46
1.5.4.4	Cuantificación de daños.....	46
1.6	Resultados de los siniestros por riesgos hidrometeorológicos en los seguros.....	48
CAPÍTULO 2 NUEVO TEXTO PARA LA COBERTURA DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS.....		51
2.1	El contrato de seguro.....	51
2.2	Póliza de seguro.....	51
2.3	Importancia del contrato de seguro.....	51
2.4	Estructura de las condiciones de una póliza de daños.....	52
2.5	Principales aspectos del nuevo texto de fenómenos hidrometeorológicos...	53
2.5.1	Texto para cubrir las pérdidas o daños físicos directos ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos.....	53
2.6	Funcionamiento de la cobertura de fenómenos hidrometeorológicos dentro de los textos de daños.....	62
2.7	Funcionamiento de la extensión de cubierta.....	63
2.8	Funcionamiento de la extensión de cubierta en los textos a todo riesgo y a riesgos nombrados.....	63
2.9	Funcionamiento y renombramiento del concepto de “Daños por Agua”.....	64
CAPÍTULO 3 TARIFA DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS.....		65
3.1	Términos básicos.....	66
3.1.1	Exposición.....	66
3.1.2	Siniestros o reclamaciones.....	67
3.1.3	Prima pura.....	69
3.1.4	Gastos, utilidades y margen de seguridad para posibles desviaciones.....	70
3.1.5	Prima.....	70
3.2	El proceso de tarificación.....	70
3.2.1	Identificación de la exposición.....	71
3.2.2	El proceso de tarificación.....	71
3.2.2.1	Método de prima pura.....	71
3.2.2.2	Método de siniestralidad.....	71
3.2.2.3	Relación entre ambos métodos.....	73
3.2.3	Selección del método apropiado.....	74
3.2.3.1	Bases estadísticas.....	74
3.2.3.2	Selección del período de experiencia.....	75
3.2.3.3	Tratamiento diferenciado de cobertura.....	75
3.2.3.4	Tendencia de la siniestralidad.....	75
3.2.3.5	Inclusión de los gastos de ajuste del siniestro.....	75
3.3	Tarifa de riesgos hidrometeorológicos.....	76
3.3.1	Identificación de la exposición.....	76
3.3.2	Proceso de tarificación.....	77
3.3.3	Bases Estadísticas.....	77
3.3.4	Selección del período.....	78
3.3.5	Tratamiento diferenciado de cobertura.....	79
3.3.6	Tendencia de la siniestralidad e inclusión de los gastos de ajuste de siniestros.....	80
3.4	Cálculo de la tarifa de riesgos hidrometeorológicos.....	81

3.4.1	Cálculo de las cuotas de riesgo.....	81
3.4.2	Tarifa para altura sobre el nivel del mar.....	82
3.4.3	Tarifa para regiones.....	84
3.4.4	Tarifa para altura sobre el nivel del mar y región.....	86
3.4.5	Tarifa de recargos para bienes que pueden cubrirse por convenio expreso.....	88
3.4.6	Tarifa de remoción de escombros y pérdidas consecuenciales.....	88
CONCLUSIÓN.....		89
ANEXOS.....		91
BIBLIOGRAFÍA.....		92

INTRODUCCIÓN

El campo de acción de los seguros de daños es sumamente complejo y diverso, pues las variantes que intervienen en los riesgos que amparan van desde los materiales de construcción de los bienes asegurados, hasta el clima y los cambios socioeconómicos, entre otras. Por esto el actuario de daños atiende necesidades muy variadas y se enfrenta constantemente a cambios, por lo que debe tener una gran capacidad de adaptación pues su realidad es muy dinámica.

Como el mercado de daños cuenta con una gran variedad de clientes, desde pequeños como son los dueños de casas habitación o de pequeñas empresas o negocios, hasta los dueños de grandes empresas o grupos industriales, el diseño de sus productos debe considerar las necesidades específicas de cada sector que se pretende abarcar. La experiencia ha mostrado que para los clientes pequeños lo mejor son los productos paquete, pues éstos presentan sencillez de manejo y cotización, son productos parametrizados que permiten ofrecer al cliente varias coberturas en una sola póliza, aunque estas coberturas son generalmente acotadas, pues fueron diseñadas con las características necesarias para abarcar al grueso del sector objetivo, mientras que para los clientes grandes se necesitan crear prácticamente trajes a la medida, por lo que lo más conveniente en estos casos son los productos individuales, pues éstos permiten amoldarse a las necesidades propias de cada cliente en particular. En otras palabras, mientras más grande es el cliente, requiere de productos más sofisticados.

Es importante resaltar que la contratación de todo seguro exige la entrega al asegurado de un documento que se conoce como “Condiciones Generales” y que forma parte del contrato de seguro, este documento es de suma importancia pues es en él donde se establecen los términos y condiciones en los que operará el seguro que respaldan, los derechos y las obligaciones tanto de la compañía aseguradora como de los clientes asegurados. Por lo tanto, debe tenerse sumo cuidado en la creación del mismo, pues éste debe recoger todas las bases y la estructura del seguro y lograr plasmarlas de una manera clara y sencilla. Dentro de los seguros de daños el diseño del contrato es una tarea titánica pues, como se mencionó anteriormente, el campo es complejo y dinámico.

El actuario de daños atiende pues necesidades muy diversas, y gracias a su formación lo hace a través de modelos matemáticos, lo que resulta muy caro y en ocasiones no suficiente, ya que por la naturaleza variada y compleja de los seguros de daños se mezclan otros campos de acción como la ingeniería, la química o el derecho, por lo que no se debe quedar al margen del manejo de los seguros de daños los expertos de estos campos.

Dentro del complejo campo de los seguros de daños se encuentran los riesgos catastróficos, mismos que deben ser tratados minuciosamente, ya que la frecuencia de los desastres a gran escala, ya sean acontecimientos ocasionados por el hombre o amenazas naturales, y la severidad de las pérdidas que estos implican ha aumentado desde finales de 1980 y existen fuertes razones para esperar que esta tendencia continúe. En particular, en los últimos años los huracanes han significado pérdidas mucho mayores para el sector asegurador en México que cualquier otro riesgo catastrófico, por lo que una actualización a la tarifa de huracán dentro de los seguros de daños era necesaria.

El objetivo de esta tesis es mostrar los elementos clave de la creación de tarifas en el seguro de daños, así como las técnicas involucradas en la revisión y análisis del manual de tarifas para dichos seguros.

En particular, en este trabajo se pretende:

- a. Sentar las bases necesarias para comprender la necesidad de una actualización a la tarifa de huracán y demás riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos

que se manejan hoy en los seguros de incendio, y lograr con esto la redefinición del concepto de “Fenómenos Hidrometeorológicos”.

- b. Resaltar la importancia que tiene la comprensión de la estructura de un producto para su exitosa operación.
- c. Desarrollar un texto que mejore notablemente la cobertura.
- d. Proponer una tarifa adecuada que permita un incremento importante en primas que ayude a eliminar las enormes pérdidas de estas coberturas.

Para contextualizar adecuadamente este trabajo se presenta como antecedente una breve reseña de la historia del seguro en el mundo y particularmente en México.

Posteriormente se presenta la situación actual de la cobertura de huracán dentro de los seguros de daños y la problemática de la misma.

Para conocer de manera general el concepto de “fenómenos hidrometeorológicos”, se presenta un apartado que los analiza y define para efectos del seguro.

Se menciona y explica qué tipos de coberturas existen actualmente en el ramo de daños para estos fenómenos y qué características tienen, así como una propuesta de cobertura que ofrece una protección integral.

Finalmente se presenta la propuesta de tarifa surgida bajo los nuevos criterios obtenidos del análisis de la problemática presentada.

CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES

1.1 Historia del seguro

La necesidad de seguridad es inherente al ser humano. Desde su origen, el hombre sintió la necesidad de estar seguro frente al medio en que vivía. Sufrió las consecuencias de situaciones climatológicas adversas, los ataques de los animales y de otros hombres, por lo que buscó diversas formas de protección, desde la integración en tribus o grupos que se autoprotegían hasta la creación de viviendas que lo aislaron de ciertos peligros. Este fue un período en el que necesitaba ante todo, *protección personal*.

Más adelante, el hombre comprobó que existían circunstancias en las que podía perder total o parcialmente sus bienes, y concluyó que para desarrollar sus actividades comerciales debía buscar algún tipo de *protección económica* frente a tales circunstancias, fue así como surgió la idea del *seguro*.

Desde sus primeras manifestaciones el seguro aparece relacionado con las actividades comerciales y con los viajes mercantes. Los comerciantes chinos se aventuraban a transportar sus mercancías en pequeñas embarcaciones que descendían por los ríos continentales; para evitar la ruina de alguna de ellas las disponían de modo que cada barca contuviera una parte de cada comerciante; ellos aplicaban el principio básico del seguro, la *mutualidad*. Por su parte, los mercaderes árabes, para poder cruzar los desiertos y parajes inhóspitos, distribuían sus bienes entre varias caravanas y dentro de una misma caravana, entre distintos camellos.

Parece ser que en la antigua Grecia surgió el primer mercado de seguros con un sistema informativo propio, del que se beneficiaban banqueros y comerciantes, quienes de esta forma tenían las referencias que necesitaban sobre los mercados más atractivos, puertos seguros, etc., y fue al parecer en Atenas donde apareció el contrato *préstamo a la gruesa*, que consistía primordialmente en cantidades dejadas como garantía en poder de los dueños de mercancías o armadores, de que la aventura marítima transcurriría feliz hasta su punto de destino; si esto ocurría, el prestamista otorgante de dicha garantía recuperaba el préstamo con un interés muy alto, que hacía las veces de prima; si por contra, el barco o sus mercancías sufrían percances, el depósito servía para resarcir las pérdidas.

Esta práctica griega fue adoptada por los romanos, quienes a su vez la fueron perfeccionando, aunque se cree que su mercado de seguros no fue tan estructurado como el ateniense.

La mayor aportación romana fue la organización de sociedades de enterramiento (*Collegia Tenuiorum*), fundadas durante el imperio por artesanos y actores, antecedentes de los seguros de vida y enfermedad; no obstante, el comienzo más claro de éstos quizás esté en la norma por la que las viudas de los prestatarios de los contratos de préstamo a la gruesa recibían una indemnización. Posteriormente, estas sociedades llegaron a especializarse y existía, por ejemplo, la de la milicia, que concedía pensiones a los miembros que se encontrasen en situación de incapacidad a causa de las heridas sufridas en combate, u otorgaba pensiones de retiro a quienes llegaran al límite de su edad militar.

Otra de las aportaciones romanas al seguro fue la creación de una tabla de valorización de anualidades, que tenía en cuenta la edad y esperanza de vida, basada en los años del individuo miembro de la organización de estas sociedades.

Con la decadencia y desintegración del Imperio Romano y los riesgos cada vez mayores de las rutas mercantiles, el comercio perdió el gran auge que había tenido en épocas anteriores y con él decayó, asimismo, la institución del seguro, aunque no dejó de existir.

La Edad Media contempló el aumento del número de ciudades fortificadas en la costa norte de Europa debido al saqueo a que las sometían los pobladores de Escandinavia. Paulatinamente, las expediciones de saqueo fueron dejando paso a determinadas relaciones comerciales que más adelante se incrementaron y diversificaron; los mercaderes de toda el área se organizaron en la Hansa y crearon una liga (liga Anseática) que, entre otras finalidades, cumplía con proporcionar una protección mutua a todos sus miembros.

Esta liga fue la alianza ofensiva y defensiva más poderosa de los siglos XIII y XIV, y la rigurosa protección que prestó a las rutas mercantiles fue uno de los mayores impulsos que recibió el comercio para su resurgimiento en Europa.

Durante los siglos XII a XIV se produjo un gran desarrollo del seguro marítimo, al mismo tiempo que se perfeccionaron o aparecieron otras modalidades de seguro. Por ejemplo, los mercaderes que asistían a las ferias locales podían asegurar sus productos contra los riesgos de incendio y robo. La primera póliza de que se tiene conocimiento se hizo en Génova en 1347; es interesante hacer notar que en este documento no se hablaba de "prima", ni se menciona la protección contra los riesgos de la navegación, ya que estaba prohibida la estipulación de contratos de seguros, por lo que se le dio a esta póliza la forma de un contrato de mutuo, sin embargo resalta en ella el espíritu del contrato de aseguramiento, que es la indemnización de una pérdida mediante desembolso de dinero. La primera cobertura en coaseguro se dio también en Génova en 1370.

En Portugal, en el último tercio del siglo XIV, se desarrolló un seguro que hoy podríamos asimilar a los de carácter obligatorio para buques de más de 50 toneladas.

Durante toda esta época, lo más destacado fue el enorme desarrollo del seguro marítimo en Europa. Las ciudades dotadas de una incipiente industria precisaban abundantes materias primas que les eran transportadas por vía marítima; y por este mismo medio salían sus productos a otros países. De este modo surgió la necesidad de proteger este comercio, lo que llevó a desarrollar la práctica aseguradora para el mismo.

En el siglo XVI se producen varias ordenanzas entre 1563 y 1570. La llamada ordenanza de Felipe II, de 1570, es la más importante; fue publicada por el Duque de Alba y en ella se regulaba por primera vez la supervisión del Estado sobre el negocio asegurador. En virtud de esto, se creó la Comisaría de Seguros de Amberes y se reglamentó su organización.

En ese mismo año, el Consejo de Brabante, a instancias del Duque de Alba, tomó juramento a Don Diego González Gante como primer Comisario de Seguros, con la misión de supervisar todos los contratos de seguros y cuidar que ningún acto relacionado con ellos fuese contrario a las ordenanzas. Por primera vez en la historia, un comisario de seguros intervenía de forma decisiva los contratos de seguros y el desenvolvimiento general de la institución.

A partir del siglo XVII, Inglaterra impuso su autoridad, erigiéndose como la nación dominante del comercio internacional.

Los mercaderes de la Hansa hicieron de Londres una de las bases más importantes de su red, siendo los más destacados financieros privados de la corona. También los mercaderes lombardos se asentaron en Londres, adonde llevaron sus refinadas instituciones financieras como la actividad bancaria y el seguro.

La primera ley inglesa de seguros fue promulgada en el año 1601 y autorizó la creación de un tribunal especial que arbitrara las disputas surgidas en materia de seguros.

La institución aseguradora fue perfeccionándose y muchas modalidades de seguros se hicieron por escrito, comenzando a surgir un cuerpo legal de jurisprudencia relacionado con este tema, aunque todavía faltaban tarifas y clausulados uniformes, solvencia financiera, etcétera.

El seguro marítimo es la modalidad más antigua de la actividad aseguradora y su desarrollo puede ser deducido de cuanto antecede, incluyendo el nacimiento del Lloyd's de Londres. Estos aseguradores del Lloyd's adoptaron un contrato uniforme para el seguro marítimo a finales del siglo XVIII, muy similar al modelo actual.

Inglaterra hizo también una contribución muy eficaz al seguro de incendio, debido a una terrible causa, el gran Incendio de Londres de 1666, que destruyó casi la cuarta parte de la ciudad y obligó a replantear los sistemas de seguro de incendio, redactándose un nuevo seguro muy parecido al actual, en el que se estipulaba que el asegurador podría reponer o reparar cualquier pérdida en materiales de análoga clase y calidad a los destruidos, lo que le daba la oportunidad de reparar los edificios siniestrados en lugar de pagar las correspondientes indemnizaciones en dinero.

También el seguro de vida dio pasos firmes en esta época, al ver desarrollarse las teorías de la probabilidad y la mortalidad.

Al hablar de la historia del seguro de vida es obligado hablar del sistema tontino, propuesto por el napolitano Lorenzo Tonti en el siglo XVIII, que consistía en reunir un grupo de personas de edad y circunstancias similares, donde cada miembro del grupo aportaba un capital y percibía una renta vitalicia con los capitales de los miembros del grupo que iban falleciendo.

La exigencia de una doctrina legal del seguro, basada en las experiencias obtenidas desde sus inicios, significó la institucionalización definitiva de dicho instrumento, permitiéndole regirse por leyes específicas para cada ramo, recopiladas en el primer código de seguros publicado en Inglaterra en 1789.

En el desarrollo histórico del seguro merece mención especial el Lloyd's de Londres, justificándose su permanencia a lo largo de los siglos por las importantes aportaciones que realizó en esta materia. Lloyd's fue el mercado más importante para suscribir cualquier tipo de contrato de seguros; sus miembros estaban familiarizados con la situación económica y condiciones que regulaban los negocios. Además, gozaban de una relativa libertad respecto a la intervención del gobierno, lo que les permitía una mayor adaptación de sus técnicas y coberturas a las necesidades de los tiempos.

Desde la Revolución Industrial, el seguro ha venido haciendo frente a los riesgos creados por el avance tecnológico y por la complejidad general de la nueva sociedad. Hay nuevos medios de transporte, industrias muy complicadas, profesiones peligrosas, etc. Paralelamente, los riesgos han adquirido volúmenes extraordinarios: las plataformas petrolíferas en el mar, los gigantescos aviones de transporte, los edificios de gran altura, etc. Todo esto supone tales acumulaciones de valor que el seguro ha tenido y tiene que evolucionar extensamente para dar el servicio que justifica su existencia.

1.2 El seguro en México

En México, antes del período colonial, se encuentran entre los mayas y entre los chichimecas algunas situaciones que pueden considerarse como “cierta forma de seguro”, al hablarse de “indemnizaciones” y del “pago de deudas”. En la Enciclopedia Yucatanense se mencionan algunos casos de estos. Por otro lado, Bernardo de Alba, en su historia de los chichimecas habla de una “previsión en caso de muerte” que otorgaría el rey de Texcoco, Netzahualcóyotl, a los familiares de los guerreros inutilizados y aquellos que de alguna manera habían sufrido por el servicio público.

Durante el largo período de la dominación española, en la Nueva España se introdujo la legislación del país ibérico, por lo cual en materia mercantil estuvieron en vigor las Ordenanzas del Consulado de la Universidad de los Mercaderes de la Nueva España, confirmadas por el rey el 24 de julio de 1604, las que aclaraban que en materia de seguros, cuando llegara a presentarse, deberían regirse por las ordenanzas de Sevilla. De hecho las ordenanzas de Bilbao rigieron en México hasta 1854, año en que se expidió el primer código de comercio, conocido como Código Lares, debido a la notable influencia que en su formulación tuvo el ministro Don Teodosio Lares. Fue ese el primer código de comercio de México, tuvo vida efímera, primeramente en el régimen santanista y después durante el imperio de Maximiliano. Dicho código tuvo un resurgimiento en el estado de Puebla, cuya diputación local lo puso en vigor el 24 de junio de 1868. El libro segundo, “Del Comercio Terrestre”, dedica el título VII a los “seguros de condiciones terrestres”. El título III, sección IV, trae una serie de artículos relacionados. Resulta interesante que en este código ya se establece la “cláusula de guerra”.

El seguro en México, como en otros muchos lugares del mundo, habría de nacer en el mar, y en este caso, en el puerto de Veracruz. Fue en el año de 1789 cuando se constituyó la primera compañía de seguros en ese puerto, que se denominó Compañía de Seguros Marítimos de Nueva España, con el propósito de cubrir los riesgos de lo que se denominaba en España como la carrera de las Indias.

La Compañía de Seguros Marítimos de Nueva España inició bajo la dirección de Don Baltasar Ruiz Fernández, con el fondo de 230 mil pesos (duros) repartidos en 4,600 acciones de 50 pesos cada una por el tiempo de 5 años y con la condición de que ninguno de los socios o accionistas podría extraer de ella su capital antes del término fijado para la duración de la compañía (5 años).

De esta institución no queda ninguna evidencia, ni numérica ni de las actividades desarrolladas. Dice la historia que fracasó, sin embargo fue esta compañía la que daría paso al establecimiento de otras aseguradoras, y en general, al desarrollo de la actividad del seguro en México.

Los seguros, tanto de vida como de incendio, ya funcionaban en la nación austríaca, por lo que durante el período de Maximiliano se establecieron en el país varias compañías de seguros, fomentando de esta manera la actividad aseguradora local, que era prácticamente inexistente.

La Previsora fue la primera compañía de seguros mutuos contra incendio en México, según aparece en el Diario del Imperio del 4 de febrero de 1865. Los títulos I y II de los Estatutos Autorizados por el Emperador, tratan del “Establecimiento de la Compañía” y de “Los Seguros”, respectivamente.

En el Diario del Imperio del 23 de septiembre de 1865, se hace del conocimiento público la autorización para establecer dos nuevas compañías de seguros, *El Porvenir*, compañía de seguros sobre la vida, y *La Mexicana* (mutualista ésta) de seguros contra incendio. En ambos casos, y por primera vez en el seguro mexicano, se dice que “la compañía está facultada para reasegurar con las compañías establecidas o que se establezcan en México o con las del extranjero”.

El Código Civil de 1870 promulgado por el presidente Juárez, reforma y amplía el de Lares y dentro de seis artículos define y norma el “contrato de seguros”, al cual define como “aquel por el cual una de las partes se obliga mediante cierto precio, a responder o indemnizar a la otra del daño que

podrían causarle ciertos casos fortuitos a que está expuesta”. Se aclara también que el contrato de seguros es nulo si no se otorga escritura pública y establece que cualquier persona o compañía capaz de obligarse puede fungir como asegurador. Asimismo señala que pueden ser materia de seguros: a) la vida, b) las acciones y derechos, c) las cosas raíces y d) las cosas muebles. En lo referente al “precio”, éste puede ser fijado libremente por las partes y puede ser pagado de una sola vez o en plazos.

En 1887 empezó a funcionar en Chihuahua *La Mexicana*, compañía de seguros sobre la vida, misma que se trasladó después a la capital de la república donde operó por más de 25 años. Se dice que esta compañía, sin que la ley la obligara, pretendió constituir reservas, guiándose por los consejos de un técnico que aseguraba que debía haber, como ocurrió, una ley que obligara a las compañías de seguros a la constitución de una reserva sobre seguros de vida y también de otros.

Por otra parte, en el Código de Comercio de 1889 se define que “basta que el sujeto asegurador sea una empresa, para que el contrato de seguro sea mercantil”. El seguro de personas tendría que ser invariablemente un contrato civil.

Durante el gobierno del General Porfirio Díaz se promulgaron las dos primeras leyes del seguro mexicano, una en el siglo XIX y otra en el XX; la primera fue la Ley Sobre Compañías de Seguros del 16 de diciembre de 1892, y la segunda fue la Ley Relativa de Organizaciones de las Compañías de Seguros Sobre la Vida de mayo de 1910, la cual regulaba por primera vez, el seguro de vida contratado en México.

El período de libertad absoluta de ejercicio del seguro había terminado; un nuevo periodo de control incipiente por parte de las autoridades había empezado, mismo que se agudizaría en el siglo XX para culminar en agosto de 1935 con la mexicanización del seguro en el país.

En enero de 1897, los representantes de 17 compañías de seguros contra incendio extranjeras que operaban en la República Mexicana, fundaron una asociación privada bajo la denominación de Asociación Mexicana de Agentes de Seguros contra Incendio. Al término del primer año de vida de la Asociación quedó formado su reglamento y en 1898 se terminó la primer tarifa de incendio. La actividad aseguradora a finales del siglo XIX, tanto en vida como en los seguros generales, particularmente en incendio, tenía ya un desarrollo significativo.

Fue durante el gobierno del presidente Plutarco Elías Calles, el 25 de mayo de 1926, que se promulgó la Ley General de Sociedades de Seguros, la cual constituyó el primer documento legal y completo que regulaba la actividad aseguradora en todos los ramos en los que una institución de seguros pudiera operar.

La Ley General de Instituciones de Seguros y la Ley del Contrato de Seguros se promulgaron bajo la presidencia del General Lázaro Cárdenas, el 25 y el 31 de agosto de 1935, respectivamente; significaron, en el primer caso, un cambio completo de la legislación sobre materia de seguros y en el segundo, garantías al público en general. Estas leyes han sufrido a lo largo de los años modificaciones y adiciones, procurando siempre beneficios tanto para la industria aseguradora como para los usuarios de ésta.

En 1964 se implanta el Seguro Colectivo de Vida e Incendio a favor de los compradores en abonos de viviendas de carácter popular y de bienestar social dentro del programa FOVI. La prima total mensual era sumamente baja y estaba involucrada en el mismo contrato de compra de la vivienda. El 14 de febrero de 1972 se fundó el INFONAVIT y el seguro encontró otro campo de actividad muy amplio, parecido al establecido anteriormente para el FOVI.

A los cuatro meses de finalizar el período presidencial de Luis Echeverría, se promulgó el Reglamento de Tránsito del Distrito Federal (Diario Oficial de la Federación del 28 de julio de 1976) cuyo capítulo III, artículo 67, fracción IV establece la obligatoriedad de una póliza de seguros sobre

vehículos que cubra al menos la responsabilidad civil por accidente en que participe el vehículo durante la vigencia del registro.

A finales de 1978, una circular de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS) informó a todas las compañías asociadas, la factibilidad de operar una póliza novedosa, la "Póliza de Seguro Múltiple para Empresas", otorgando diferentes coberturas tales como incendio, terremoto (no obligatorio), responsabilidad civil, robo con violencia, dinero y valores, rotura de cristales del edificio, anuncios luminosos y calderas.

El 18 de diciembre de 1985, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público expidió reglas aplicables para todo tipo de operación de vida y no-vida, para: 1) la constitución de las reservas de riesgos en curso, 2) la constitución e incremento de las reservas técnicas especiales, y 3) de la reserva para fluctuación de valores y de la reserva de previsión.

La preocupación de las autoridades en lo referente a reservas para hacer frente a eventuales catástrofes por temblor, se manifiesta en la Circular de la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros S-472 del 6 de octubre de 1986, misma que explica cómo se integraría la reserva de riesgos catastróficos.

Durante los cuatro primeros años de la administración de Carlos Salinas de Gortari se quería lograr una situación económica de crecimiento y estabilidad. Para alcanzar dicho objetivo, el motor de crecimiento económico sería la inversión privada, la cual debería ser acompañada por procesos de privatización y desregulación, los cuales fueron alcanzados con la desincorporación de la mayoría de empresas gubernamentales o paraestatales y la privatización del sistema bancario, así como la desregulación de autotransportes, comercio y servicios financieros los seguros entre estos últimos.

En concordancia con los criterios de liberación y desregulación aplicados en otros sectores de la economía, el 3 de enero de 1990 se promulga la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros. Como consecuencia de lo anterior, en esa misma fecha, la antigua CNBS se escinde en Comisión Nacional Bancaria (CNB), para atender las necesidades de las instituciones bancarias, y en Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), a la cual se le encomendaron, entre otras, la inspección y vigilancia de las instituciones aseguradoras, de las mutualistas y de las afianzadoras.

Los años que precedieron a la creación de la CNSF han sido significativos para el desarrollo de la actividad aseguradora en México; algunos de los aspectos de mayor impacto que se presentaron en esta época son los siguientes:

- *Tarifas y primas.* Con el fin de incentivar la creatividad del sector asegurador y al mismo tiempo, una sana competencia, se desreguló el procedimiento para el cálculo de tarifas de los seguros de no-vida; las instituciones de seguros de daños ya no operarían con primas uniformes en el mercado y costos correspondientes y previamente autorizados por las autoridades, sino que:
 - 1) Cada institución de seguros calcularía sus propias tarifas de acuerdo a su experiencia.
 - 2) Aplicaría a las mismas los recargos acordes con sus gastos de administración y según costos de adquisición concertados con sus canales de distribución.
 - 3) Las notas técnicas correspondientes se enviarían a la CNSF para su registro o rechazo; las autoridades, de no contestar en un plazo de 30 días, la(s) tarifa(s) se darían por registradas y la institución estaría en condición de realizar su venta sin ningún problema.
- La Secretaría de Hacienda y Crédito Público promulgó reglas para la inversión de reservas técnicas y de fluctuaciones de valores de las instituciones de seguros, en el Diario Oficial de la Federación el 12 de febrero de 1990.

- El nuevo reglamento de la CNSF fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1991, donde se determinan su estructura, sus facultades y atribuciones.
- El 8 de septiembre de 1991 se publicó el Reglamento de Agentes de Seguros y Fianzas.
- Como consecuencia de la entrada en vigor del Tratado Trilateral de Libre Comercio (TTLIC) entre México, Estados Unidos y Canadá el 1° de enero de 1994, varias instituciones de seguros extranjeras se establecieron en el país.
- La actividad aseguradora se involucró en el nuevo régimen de pensiones que entró en vigor el 1° de julio de 1997 por el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- La AMIS, el 11 de diciembre de 1997 mediante una circular dio a conocer a sus afiliadas las adecuaciones realizadas a la Tarifa de Terremoto y/o Erupción Volcánica, con los siguientes objetivos:
 - 1) Beneficiar al mercado mexicano con la situación prevaleciente en los mercados internacionales de reaseguro, al trasladarle los ahorros en los costos de las protecciones catastróficas.
 - 2) Que las compañías de seguros que operan en territorio nacional que así lo deseen, sigan un mismo criterio para la operación de la cobertura de terremoto y/o erupción volcánica observando el criterio de calificación del riesgo de esta naturaleza.
 - 3) Que el mercado mexicano cuente con prima suficiente para garantizar la operación sana de la cobertura.
 - 4) Simplificar los procedimientos y sistemas con criterios homogéneos y razonables para proporcionar una contratación simplificada que no confunda.

Esta tarifa entró en vigor en 1998.

1.3 Los riesgos hidrometeorológicos

El clima es uno de los factores determinantes en el tratamiento de los seguros de daños y un ejemplo claro son los fenómenos hidrometeorológicos. Estos fenómenos son una de las principales causas de los desastres materia esencial de estos seguros, y forman parte de este campo variado y complejo del que se venía hablando.

A través de los años los fenómenos hidrometeorológicos han evolucionado significativamente en todos los aspectos, desde el estudio de los mismos presentándose cada vez más herramientas para la evaluación de los riesgos que conllevan, hasta las condiciones climatológicas de nuestro país que han venido modificándose por efectos orográficos y fenómenos meteorológicos, motivos por los cuales se vuelve necesaria la revisión y la redefinición del tratamiento de los mismos dentro de los seguros de daños.

Como introducción al tema, se empezará por explicar qué se entiende por fenómenos hidrometeorológicos, cuál es la situación de nuestro país respecto a los mismos y cuáles los principales daños que cada uno de estos fenómenos provoca a los asentamientos humanos y al planeta en general, sin dejar de aclarar que también otorgan beneficios.

1.3.1 Fenómenos hidrometeorológicos. Se trata de un término genérico empleado para designar ciertos fenómenos del tiempo, que dependen generalmente de las modificaciones del vapor del agua en la atmósfera y que periódicamente afectan al país como por ejemplo, los ciclones tropicales, las lluvias torrenciales, inundaciones, nevadas, granizadas, mareas de tempestad e inversiones térmicas. La magnitud de los daños que generan difiere ampliamente por su origen, naturaleza, grado de predictibilidad, probabilidad y control, así como por la velocidad con la que aparecen, su alcance y los efectos destructivos que tienen en la población, los bienes materiales y la naturaleza

El ciclo del agua, la periodicidad de los vientos, las zonas térmicas y las variaciones de presión son fenómenos que se presentan como parte de la dinámica atmosférica del planeta. Cuando dichos fenómenos se manifiestan en forma más intensa pueden ocasionar desastres.

Los principales fenómenos considerados como hidrometeorológicos son los siguientes:

1.3.2 Lluvias torrenciales y trombas. El fenómeno denominado *lluvia* se refiere a la precipitación del agua que es evaporada en la atmósfera y luego condensada en forma de nubes, que al desprenderse cae en forma líquida generalmente. Cuando las precipitaciones son intensas se denominan *torrenciales*. En el caso de que la lluvia supere la capacidad de absorción del suelo, puede dar origen a inundaciones, deslaves y desbordamiento de ríos y presas.

Un factor determinante en la precipitación es el vapor de agua; aunque éste forma únicamente un porcentaje muy bajo en la atmósfera, en promedio menos del 2%, es el más interesante de los gases atmosféricos desde el punto de vista de los fenómenos que se generan constantemente en el tiempo y en el clima. La cantidad de vapor es variable y va de 0 a 5% en volumen. Cuanto mayor es la cantidad de agua en el aire, mayor es la capacidad de la atmósfera para producir precipitaciones, las cuales son uno de los elementos más importantes del tiempo y el clima.

La *tromba* es la nube en forma de embudo de 6 a 10 m de diámetro y de 60 a 120 m de altura, que está animada de un fuerte movimiento rotatorio y tiene una breve duración (de 10 minutos a media hora). Se forma generalmente en la parte inferior de un nimbo o nube que produce lluvia, sobre el mar o un lago, y con frecuencia llegan al continente donde producen remolinos de gran efecto destructor.

La medición y registro de la precipitación pluvial y de la intensidad de la lluvia se efectúa con un *pluviómetro* (recipiente graduado en milímetros en el que se mide la lluvia acumulada en un día) o

con un *pluviógrafo* (dotado de un reloj que hace girar un cilindro con una hoja de papel en la que de manera continua se registra la altura de lluvia que se está acumulando. Determina la intensidad de lluvia en milímetros por hora).

1.3.3 Granizadas. Tipo de precipitación consistente en granos aproximadamente esféricos de hielo. Las verdaderas piedras de granizo sólo se producen al inicio de alguna tormenta y cuando la temperatura del suelo es bastante inferior a la de congelación. Las gotas de agua formadas en las nubes de tipo *cumulonimbo*, son arrastradas verticalmente por corrientes de aire turbulento con características de tormenta. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm.

Actualmente se sabe que en las latitudes media y alta, la mayor parte de las precipitaciones caídas son formadas a través del proceso de las partículas de hielo de las nubes mixtas; mientras que en los trópicos se forman a través del proceso de coalescencia dentro de las nubes cálidas.

Para la formación de partículas de hielo hace falta un grupo especial de *núcleos de condensación* que se denominan *núcleos de congelación*. En general, se trata de unas partículas cristalinas que son bastantes menos frecuentes en la atmósfera que los núcleos de condensación ordinarios. Algunos son activos a temperaturas de unos cuantos grados bajo cero, pero se ha visto que el proceso de congelación se efectúa por regla general a temperatura por debajo de los -12° y menos aún entre los -30° y los -38° .

El granizo es la unidad más densa, pesada y grande de todas las formas de precipitación en forma sólida, es característica de la estación caliente del año y es el resultado de movimientos conectivos vigorosos del aire. Los granizos están formados por capas concéntricas de hielo transparente que alternan con hielo opaco en parte fundido y recongelado, se producen en las nubes de desarrollo vertical, ya sean *cúmulos congestos* (con cima en forma de coliflor) o en las nubes de tormentas cúmulos nimbos.

En el país existen zonas donde estas tormentas de granizos tienen serias repercusiones, provocan taponamiento de las redes de alcantarillado e impiden el desalojo del agua en las zonas urbanas, provocan daños de tránsito y daños a las viviendas, construcciones y áreas verdes, debido a su acumulación en los techos y a la obstrucción en el sistema de drenaje, lo cual genera inundaciones de duración relativamente larga.

1.3.4 Heladas y nevadas. La nieve es la precipitación en forma sólida que se forma en temperaturas menores a 0°C . En el proceso de sublimación el vapor de agua pasa directamente de gas a sólido; la nieve está constituida de cristales de hielo hexagonales unidos a una gran variedad de estilos.

Debido a que el aire muy frío contiene poca humedad, las nevadas más intensas se originan cuando la temperatura de la superficie no es mucho menor de 0°C . En México tienen su origen en los aires provenientes del Ártico, de Alaska y de la región noreste de Canadá.

Este fenómeno se registra en pocas zonas del país y se considera agente de inundación debido a que, con el deshielo, ocasiona escurrimientos que se acumulan, provocan desquiciamientos de tránsito en las ciudades, apagones y taponamiento de drenaje, daños a estructuras indelebles y, eventualmente, derrumbes de edificaciones. En las zonas rurales, si el fenómeno es de poca intensidad, no provoca daño a la agricultura; en cambio, si la nevada es intensa, el daño puede llegar al 100% según el tipo de cultivo y la etapa de crecimiento en la que se encuentre.

1.3.5 Inundaciones pluviales y lacustre. Se denomina *inundación* al flujo o a la invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por el encharcamiento o acumulación natural en terrenos planos, en llanuras de desborde fluvial, lacustres o costeras, ocasionado por falta o

insuficiencia de drenaje tanto natural como artificial. Se caracteriza por la sumersión bajo el agua de una zona terrestre o emergida, que normalmente no está cubierta por la misma, debido a un cambio relativamente rápido del nivel de la masa de agua en cuestión. Las inundaciones generalmente son consecuencia directa de otros fenómenos hidrometeorológicos y en ocasiones, son inducidas con fines técnicos y de beneficio económico.

Las inundaciones dependen de la intensidad de las lluvias, de su distribución en el espacio y tiempo, del tamaño y las características del suelo y del drenaje natural de las cuencas hidrológicas afectadas; éstas pueden clasificarse por su origen en *pluviales* y *lacustres*. Las pluviales se deben a la acumulación de la precipitación (lluvia, granizo y nieve, principalmente) que se concentra en terrenos o zonas de topografía sensiblemente plana o en áreas urbanas con insuficiencia o carencia de drenaje. Por otro lado, las lacustres se originan en los lagos o lagunas por el incremento de sus niveles y son peligrosas para los asentamientos humanos cercanos a las áreas de embalse.

1.3.6 Sequías. Las sequías se presentan de manera más común en los climas secos, que cubren cerca del 70% del territorio mexicano, ya sea semiáridos o desérticos y principalmente se ubican en la región fisiográfica denominada Altiplanicie mexicana y cadenas montañosas como la Sierra Madre Oriental, la Occidental y del Cinturón Volcánico, lo que genera que las zonas secas queden en las regiones sotavento, esto es, las áreas que están sin influencia de vientos húmedos y bajo la influencia de la continentalidad. A la ausencia del mecanismo que permite la diferencia de calor específico por regiones se le conoce como continentalidad.

La sequía se presenta cuando la evaporación del agua excede por mucho a la precipitación pluvial. La falta de agua en el suelo afecta directamente a la vegetación, ya que ésta pierde agua por la evapotranspiración o debido a que la precipitación en una etapa es menor que su promedio característico. Cuando este fenómeno tiene un tiempo de duración prolongado, daña y obstaculiza las actividades humanas y económicas, así como también el equilibrio de los ecosistemas.

La clasificación de las sequías se realiza en función del clima prevaleciente o por su magnitud:

- a) Por clima: permanentes, se producen en zonas con climas áridos; estacionales, se observan en sitios con temporadas lluviosas bien definidas; contingentes, se presentan en cualquier época del año debido a períodos prolongados de calor, a la falta de lluvias o a la coincidencia de ambos; e invisibles, ocurren cuando las lluvias de verano no cubren las pérdidas de humedad por evaporación.
- b) Por magnitud: Leves, son causadas por la escasez parcial de lluvias y no repercuten de manera importante en la producción ni en la economía; moderadas, son originadas por una disminución significativa en la precipitación pluvial que afecta la producción agrícola; severas, se producen por la disminución general o total de lluvias, con daños cuantiosos a la producción; y extremadamente severas, se producen por el proceso permanente de escasez de agua que provoca crisis en la agricultura y en la ganadería, que afectan a la economía y a la sociedad.

Al presentarse una sequía, sus efectos se manifiestan en:

- Desequilibrio ecológico.
- Deterioro de la producción agrícola.
- Disminución del hato ganadero.
- Reducción de la actividad industrial.
- Deterioro de los rangos de salud pública.
- Migración rural y desempleo.

Las sequías son uno de los riesgos hidrometeorológicos más importantes por su periodicidad y área de impacto, que se caracterizan por su evolución lenta, con frecuencia de imperceptible

comienzo y final, de larga duración y que abarcan grandes áreas o regiones, lo que es motivo de alarma y preocupación entre la población y sus gobernantes.

1.3.7 Desertificación. La desertificación es un fenómeno muy complejo que está clasificado dentro de los riesgos sanitarios por el Sistema Nacional de Protección Civil, sin embargo es común que se agrupe dentro de los riesgos hidrometeorológicos. La definición más reciente es "la degradación de las tierras en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, entre los cuales figuran las variaciones climáticas y las actividades humanas" (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente- ORPALC, 1993). Por degradación de tierras se entiende la reducción del potencial de productividad o selvas, ocasionada por un proceso o combinación de procesos.

La desertificación es uno de los problemas ambientales que afectan en más del 97% al territorio nacional y más del 60% manifiesta degradación severa o extrema. Aun cuando la definición señala como principales zonas vulnerables las áridas, semiáridas y subhúmedas secas del país, es un hecho que este problema ha rebasado el límite de éstas y se extiende a otras áreas climáticas como consecuencia de los cambios de uso del suelo y la sobrexplotación de los recursos.

Las principales causas o procesos de la desertificación se dividen en dos grupos: el primero considera la erosión hídrica y eólica, la degradación de la cubierta vegetal y la salinización; el segundo, la disminución de la materia orgánica, el encostramiento, la compactación del suelo y la acumulación de sustancias tóxicas. La desertificación constituye un riesgo de dinámica retardada pues es un proceso paulatino muy complejo cuyas consecuencias muchas veces no se observan a corto plazo por lo que, en ocasiones, resulta un fenómeno poco evidente hasta cuando sus efectos son prácticamente irreversibles.

1.3.8 Tormentas eléctricas. Fenómeno meteorológico que consiste en la descarga pasajera de corriente de alta tensión en la atmósfera, a la vista, se manifiesta en forma de relámpago luminoso que llena de claridad el cielo y al oído como ruido ensordecedor, el cual se conoce comúnmente como trueno. Este fenómeno se presenta en las nubes de tipo cumulonimbus.

Las nubes de gran desarrollo vertical llamadas cúmulonimbo producen las tormentas eléctricas que abundan durante la estación húmeda. Estas tormentas se forman generalmente debido a la liberación de grandes cantidades de calor latente de condensación generado en el seno de la corriente húmeda de los alisios. Otro proceso que intensifica los movimientos verticales del aire húmedo es el calentamiento por insolación del suelo y del aire superficial, de suerte que la humedad y los movimientos ascendentes del aire son los factores esenciales para la formación de las tormentas eléctricas. Las cimas de éstas nubes alcanzan grandes alturas (unos 16 km sobre el nivel del mar), y sus diámetros varían de unos 5 km hasta unos 300 km. La lluvia que proviene de las tormentas es usualmente fuerte y compuesta de gotas grandes.

Las descargas eléctricas, imprevistas y violentas, tienen lugar entre nube y nube, es a lo que se conoce con el nombre de relámpago; o entre una nube y la tierra, al cual se le da el nombre de rayo. Ambas se deben a diferencias de potencial muy elevadas en el ámbito de la atmósfera, pero son los rayos quienes producen efectos abrasadores y destructivos.

En la mayoría de los casos, las tormentas eléctricas están relacionadas con precipitaciones (sólidas, como el granizo o líquidas, como la lluvia), por lo que en función del área geográfica y las condiciones en las que se presenten, será la magnitud del posible daño, es conveniente tomar en cuenta que si bien es cierto que los efectos que tienen las descargas son destructivos, también lo es que este tipo de fenómenos principalmente causan la interrupción de algunos servicios vitales o incendios.

1.3.9 Temperaturas extremas. Este fenómeno se refiere a los cambios de temperatura que se operan en el ambiente, que se manifiestan en el aire y en los cuerpos en forma de calor, en una gradación que fluctúa entre dos extremos que, convencionalmente, se denominan: caliente y frío.

Debemos entender por temperatura extrema, la manifestación de temperatura más baja o más alta, producida con motivo de los cambios que se dan durante el transcurso de las estaciones del año.

La afectación de las temperaturas extremas podrá considerarse de *baja intensidad*, cuando la manifestación de la temperatura (alta o baja) se presente por un período breve de tiempo, ocasionando sólo afecciones leves en la salud de las personas, sin que represente un riesgo para la integridad de las mismas; de *media intensidad*, cuando además de afecciones en la salud, se presentan daños significativos en cultivos y animales, y se manifiesta la situación de riesgo si el fenómeno se prolonga; de *alta intensidad*, cuando la manifestación de temperatura por su gradualidad y por el prolongado tiempo en que se presenta, causa graves daños sobre el entorno y bienes, poniendo en peligro vidas humanas, persistiendo la situación de alto riesgo.

En algunos lugares la temperatura más alta ocurre en mayo, antes del establecimiento de la estación lluviosa y del solsticio de verano.

1.3.10 Vientos fuertes. Aire en movimiento, especialmente una masa de aire que tiene una dirección horizontal. Los flujos verticales de aire se denominan *corrientes*. Las diferencias de temperatura de los estratos de la atmósfera, provocan diferencias de presiones atmosféricas que producen el viento. Su velocidad suele expresarse en kilómetros por hora, en nudos o en cualquier otra escala semejante.

El viento, uno de los aspectos principales para dar la característica destructiva a un huracán, se desplaza siempre de las zonas de alta presión a las de baja presión. A este movimiento del aire se le llama viento y su velocidad es directamente proporcional a la diferencia de presión que existe entre los puntos por los que circula.

Para medir y registrar la velocidad y dirección del viento se usan *anemocinémógrafos*. Con base en la intensidad de los vientos se crearon la escala de Beaufort y la de Saffir-Simpson. La primera relaciona la velocidad del viento con el oleaje promedio y empieza cuando el viento está en calma, hasta alcanzar la categoría de un huracán, siendo la más usada para medir los efectos del viento, aunque para relacionar la intensidad de los huracanes con el daño potencial que éstos pueden ocasionar se utiliza la escala Saffir-Simpson.

Escala de Beaufort

Bft.	Calificación.	Velocidad del viento A 10 m de altura (km/h)	Altura promedio de las olas en mts.
	0 Calma	Menos de 1	0.0
	1 Brisa	1-5	0.0
	2 Viento Suave	6-11	0.0-0.3
	3 Viento Leve	12-19	0.3-0.6
	4 Viento Moderado	20-28	0.6-1.2
	5 Viento Regular	29-38	1.2-2.4
D.T.	6 Viento Fuerte	39-49	2.4-4.0
D.T.	7 Ventarrón	50-61	4.0-6.0
T.T.	8 Temporal	62-74	4.0-6.0
T.T.	9 Temporal Fuerte	75-88	4.0-6.0
T.T.	10 Temporal Muy Fuerte	89-102	6.0-9.0
T.T.	11 Tempestad	103-117	9.0-14.0
H.	12 Huracán	Más de 117	más de 14.0 m

D.T. Depresión Tropical
T.T. Tormenta Tropical
H. Huracán

Escala de huracanes de Saffir / Simpson [ESSSH]

Nº ESSSH	Velocidad de los vientos [km/h]	Mareas de Tempestad por encima de lo normal [M]	Estimación de los Posibles Daños Materiales e Inundaciones
1	119-153	1.5	Ningún daño efectivo a los edificios. Daños sobre todo a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles.
2	154-177	2-2.5	Provoca algunos daños en los tejados, puertas y ventanas de los edificios. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras costeras se inundan de dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del huracán. Las pequeñas embarcaciones en fondeaderos sin protección rompen amarras.
3	178-209	2.6-3.7	Provoca algunos daños estructurales a pequeñas residencias y construcciones auxiliares, con pequeñas fisuras en los muros de revestimiento. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas y los escombros flotantes dañan a las mayores. Los terrenos planos abajo de 1.50 m pueden resultar inundados hasta 13 Km de la costa o más
4	210-249	4.5-5	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión importante de las playas, daños graves en los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa. Inundaciones de los terrenos planos debajo de 3.00 m situados hasta 10 Km de la costa.
5	Más de 250	más de 5.5	Derrumbe total de los techos en muchas residencias y edificios industriales. Algunos edificios se desmoronan por completo y el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas. Daños graves en los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4.60 m por encima del nivel del mar y a una distancia de 460 m de la costa.

1.3.11 Deslaves. Falla de un talud o ladera por pérdida de resistencia al esfuerzo cortante de una masa de tierra o roca, la cual puede ser provocada por la saturación del material al infiltrarse el agua. Las acciones que se desplegarán ante la presencia de este fenómeno serán, al igual que en los deslizamientos y derrumbes, en proporción al efecto o posible riesgo que resulte del evento. Habrá de tomarse en cuenta en el tratamiento y atención de los daños ocasionados por deslizamientos y derrumbes su origen puramente geológico; no así los deslaves, cuyo origen hidrometeorológico hacen más complicadas las acciones para su atención.

1.3.12 Tornados. Perturbación atmosférica con poca área de influencia, que se manifiesta en forma de masa de aire inestable que gira rápidamente en un torbellino cuya base fluctúa de 100 hasta 300 metros de diámetro, donde la presión atmosférica es menor a la del aire envolvente y el viento puede alcanzar una velocidad de 300 a 800 km por hora. La parte superior no suele alcanzar más de un kilómetro de diámetro. Se origina por el contacto, generalmente durante las transiciones estacionales, entre masas de aire caliente y aire frío. Normalmente aparece colgando de la base un cumulonimbus y su apariencia es la de un embudo o una trompa de elefante.

Si un tornado pasa sobre un río, un lago o el mar, su tubo absorbe por succión grandes cantidades de agua. En el mar, este fenómeno recibe el nombre de *manga*. Un tornado puede absorber polvo,

escombros y cuanto encuentra a su paso, dejando una estela de muerte y destrucción a lo largo, a veces, de hasta 350 kilómetros de recorrido.

1.3.13 Huracanes. Sin duda el más devastador de los fenómenos de origen hidrometeorológico ya que frecuentemente desencadena lluvias intensas, desbordamiento de ríos, granizadas, temperaturas extremas, vientos fuertes y deslaves. Los huracanes son grandes sistemas de vientos en rotación que poseen características únicas de circulación, completamente distintas de los sistemas típicos de latitudes medias y de los tornados de escala menor, de las trombas marinas y de los remolinos de polvo. Se forman y se intensifican cuando están situados sobre océanos tropicales o subtropicales en ambos hemisferios, en donde la fuerza de rotación de la tierra, fuerza de coriolis, es suficientemente fuerte para que se inicie el movimiento de rotación alrededor del centro de baja presión y cuyas temperaturas de agua en la superficie son de 27 °C o más cálidas.

Estos son a grandes rasgos los riesgos que generalmente son considerados como fenómenos hidrometeorológicos. Cabe hacer notar que varios de ellos están relacionados y ocurren de manera conjunta, o como causa de alguno de ellos, motivo por el que a través del tiempo se ha concluido que no pueden ser tratados independientemente, por lo que cada vez más los investigadores manejan el término “fenómenos hidrometeorológicos” como un sólo concepto.

1.4 Los huracanes y sus efectos en México

Siendo siempre de los fenómenos hidrometeorológicos el de mayor impacto para las aseguradoras en México el riesgo de huracán debido a la situación geográfica de nuestro país, y resaltando además que en los últimos años hemos sido blanco de los huracanes más desastrosos de los que hasta hoy se tienen registro, es necesario pues para nuestro estudio, ahondar más en el tema de los huracanes y sus efectos en las poblaciones que, como mencionamos anteriormente son tanto positivos como negativos, con el fin de contar con todos los recursos para realizar un análisis sustentado del tratamiento de estos riesgos dentro de los seguros de daños.

1.4.1 Incidencia de huracanes en la República Mexicana

(Océano Pacífico y Golfo de México: 1951 – 2000)

Período	Total	H1	H2	H3	H4	H5
1951-1960	4.5	3.7	0.1	0.2	0.3	0.2
1961-1970	4.8	3.5	0.3	0.4	0.3	0.3
1971-1980	8.7	3.4	1.7	1.9	1.4	0.3
1981-1990	9.2	3.7	1.8	1.9	1.6	0.2
1991-2000	9.6	3.2	2.0	2.1	2.0	0.3

1.4.2 ¿Qué es un huracán?

Los huracanes o ciclones tropicales (CT), en su etapa de madurez, son perturbaciones atmosféricas en las aguas cálidas de las zonas tropicales durante el verano y el otoño; son grandes remolinos o vórtices que se mueven hacia los polos con trayectorias difíciles de predecir, pero que en general tienen un componente hacia el oeste en latitudes bajas y hacia el este en latitudes superiores a los 25 grados.

Por su mecanismo de crecimiento, los CT concentran enormes cantidades de energía provenientes de las aguas oceánicas cálidas, a través de la condensación del vapor de agua. Por ello, elevan grandes cantidades de vapor de agua que después se precipitan al encontrar condiciones atmosféricas y orográficas adecuadas; se disipan al alejarse de la fuente de energía básica, ya sea que se dirijan al norte sobre aguas frías, o que se adentren a tierra, donde pierden fuerza relativamente rápido, sobre todo cuando se encuentran con alguna cadena de montañas. Sus manifestaciones más notorias, además de sus intensos vientos y bajas presiones centrales, son los oleajes, las mareas y las precipitaciones pluviales.

1.4.3 Origen

Los huracanes son una manifestación de la gran concentración de energía cerca del Ecuador, y sirven como válvula de escape y mecanismo de transporte de dicha energía hacia latitudes altas.

Ocurren durante el verano y el otoño, cuando el Ecuador climático se recorre hacia el polo unos cuantos grados, lo que permite que coincidan las fuerzas de Coriolis con las inestabilidades atmosféricas, producto de la gran concentración de energía en las aguas superficiales oceánicas y de las capas bajas de la atmósfera.

La ocurrencia de los ciclones en su etapa inicial está asociada a las elevadas temperaturas oceánicas superficiales, mayores de 27° C, las cuales se presentan en las latitudes bajas.

México es un país predilecto para estos fenómenos, dado que sus costas están cerca de dos de las principales zonas de generación de tormentas tropicales en el mundo, el Caribe y el Golfo de Tehuantepec.

1.4.4 Trayectoria

Una vez generados, los ciclones se desplazan con patrones poco definidos. Las trayectorias ciclónicas se han analizado para determinar sus frecuencias de ocurrencia en cada sitio o región y sus principales direcciones de movimiento (Colón, 1953 y Quayle, 1974). Para las latitudes bajas, la dirección de los ciclones es generalmente hacia el oeste y para latitudes mayores de los 30 grados, el movimiento tiende hacia el este. Estas tendencias de desplazamiento de los ciclones son también propias de los vientos superficiales a escala global, denominados vientos alisios.

En la actualidad se estudia el problema de la definición de las trayectorias de los huracanes bajo todos los enfoques posibles. Se utilizan tanto técnicas estadísticas y fluidodinámicas como sus combinaciones. En cuanto al nivel de complejidad, se cubre el espectro que va desde los modelos analíticos simples que consideran las variables mínimas, hasta modelos refinados que, además de abarcar las áreas continentales, contemplan las variaciones atmosféricas verticales en detalle y se alimentan con datos provenientes de miles de sitios de observación y de satélites y de aviones enviados expresos.

1.4.5 Estructura

Los huracanes presentan una estructura aproximadamente axisimétrica alrededor de la vertical que pasa por el centro de la tormenta. La presión y la temperatura son las variables más cercanas a dicha axisimetría; la primera tiene un déficit en el centro de la tormenta de manera contraria a la temperatura, que muestra un superávit o exceso en la misma zona. Ambas variables tienden a recuperar sus valores típicos a medida que aumenta la distancia radial al centro.

Los ciclones son vórtices de eje vertical con un flujo inferior convergente y uno superior divergente. En su centro se produce una zona con baja presión y aire relativamente en reposo y seco que se denomina ojo. Alrededor de éste existe una zona anular central donde convergen las corrientes superficiales y se producen fuertes lluvias y flujos ascendentes. Es en esta área donde se tienen las velocidades máximas del viento.

El flujo convergente suministra calor al centro del ciclón, a través del calor latente que libera su vapor al condensarse; este calor asegura la distribución de densidades y, consecuentemente, de las presiones y flujos para que continúe la existencia del fenómeno.

Si se supone una simetría axial, un ciclón puede representarse en 4 zonas sobre un corte radial vertical. La I corresponde al ojo del ciclón, con aire caliente y seco con poca recirculación. La zona II contiene a los vientos y lluvias más intensos; en ella existe un fuerte flujo ascendente donde se libera el calor latente del vapor de agua. La III engloba al flujo giratorio asociado con el gradiente radial de presiones. La zona IV contiene a la capa límite atmosférica donde el flujo circulatorio interactúa con la superficie terrestre (océano o tierra); en esta zona se presenta un flujo radial de aire caliente y húmedo. Debe señalarse que en las partes externas de las zonas II y III, existe un pequeño movimiento descendente que equilibra al flujo ascendente de la zona II. En la zona IV, los efectos de fricción superficial juegan un papel sumamente importante, ya que al retardar éstos al flujo giratorio, y conservarse en el mismo gradiente radial de presión que mantiene el flujo superior (zona III), la fuerza centrípeta resultante genera un flujo radial acelerado que, como se ha dicho, alimenta al ciclón.

La estructura de los ciclones tropicales, además de ser modificada por la traslación, es alterada por las masas continentales, en especial, por las cadenas montañosas o sierras que cambian, entre

otras variables, los contenidos de vapor de agua, las variaciones verticales del viento y los flujos convectivos. Todos estos efectos, además de tener especial importancia en la definición de los vientos y la precipitación que causan los CT en condiciones como las que México presenta, constituyen temas de investigación teórica y experimental.

1.4.6 Mediciones

Conforme pasa el tiempo, los sistemas de adquisición de información son más confiables; esto es especialmente válido para el estudio de los ciclones tropicales. Hace más de un siglo se inició el proceso de medición de los CT mediante los reportes de barcos mercantes y algunas estaciones terrestres. En 1831 Redfield publicó su primer artículo acerca de estos fenómenos; fue él quien dedujo, con base en las observaciones, la naturaleza rotatoria, alrededor del centro de los vientos de los ciclones y el hecho de que éstos se trasladan como un todo. Hoy en día, las mediciones son directas por medio de aviones, o indirectas, a través de radares y fotografías de satélite.

A pesar de los avances logrados en el monitoreo de huracanes, en la actualidad hay limitaciones para definir los valores máximos que pueden alcanzar las variables ciclónicas en las zonas costeras. Los problemas se deben a la falta de registros adecuados de dichas variables para estimar los valores extremos; son pocos los sitios donde se cuenta con registros de estas variables y, en la mayoría de los casos, la información corresponde a períodos cortos menores de 60 años, lo que implica no considerar la participación de los ciclones asociados con los períodos grandes que, como se verá en la parte siguiente tienen una contribución significativa. Además, muchas veces los sistemas de registro han fallado por las elevadas magnitudes de las variables ciclónicas. Otras veces sucede que aunque se registren los valores, por la dificultad para separar en la población de registros las variables debidas a ciclones tropicales de las otras, esta información no se procesa adecuadamente.

1.4.7 Ocurrencia

Gracias a un estudio realizado sobre la frecuencia de ciclones en las costas japonesas registrada para un período de más de 1200 años (Ishizaki, 1971), se cuenta con un espectro de frecuencias de la ocurrencia de ciclones. Dicho espectro señala bandas de frecuencias de mayor densidad alrededor de varios períodos, cercanos a los 100, 18, 6 y 3 años. Otro estudio al respecto, pero realizado para la costa de Texas por Russell y Schueller (1974), con base en análisis de autocorrelación de información por más de 150 años, señala frecuencias cuyos períodos son 3, 6, 12, 33, 44 y 85 años. El estudio profundo de los registros históricos aunado al empleo de técnicas espectrales para la detección de variaciones periódicas, permitirá definir pronósticos de la actividad ciclónica.

1.4.8 Efectos principales de los ciclones tropicales

Para la población en general y para la comunidad ingenieril en particular, los efectos o acciones producidas por los ciclones son de mayor interés que los detalles meteorológicos y de estructura de estas tormentas. Son estos efectos los que ponen en peligro a la población, sus bienes materiales, su actividad económica y a las diferentes estructuras de protección, comunicación y transporte, aprovechamientos hidráulicos, etc. En general, los principales efectos de ciclones y sus representantes de máxima intensidad, los huracanes, son: vientos, oleaje, marea de tormenta y precipitación.

1.4.8.1 Vientos. Los vientos son la característica que mejor identifica a los huracanes y son estos últimos, con excepción de los tornados, los fenómenos que presentan las mayores intensidades de viento que en ocasiones sobrepasan velocidades de 300 km/hr. Estos vientos producen daños importantes, ya que las fuerzas que ejercen sobre las estructuras son muy apreciables. Por

ejemplo, una placa cuadrada de sólo un metro por lado colocada frontalmente contra un viento de 300 km/hr estaría sujeta a una fuerza lateral aproximada de 425 kg. Estas fuerzas son proporcionales al cuadrado de la velocidad del viento, lo que hace sumamente crítica su estimación para fines de diseño; bastaría un viento de 140 km/hr para producir fuerzas dos veces mayores que otro de 100 km/hr.

Una característica esencial del campo superficial de vientos en un huracán es su estructura giratoria alrededor del ojo, producida por el equilibrio entre las fuerzas de presión, la fuerza centrífuga y la de Coriolis. A una altura apreciable sobre la superficie del mar o la tierra (fuera de la capa límite), la dirección local del viento es tangencial y presenta una magnitud decreciente y una deflexión creciente (hacia el ojo del huracán) dentro de la capa límite, que alcanza magnitudes de 15 a 30 grados, para los vientos de superficie (10 m sobre ella).

Esta característica es importante en cuanto al diseño, pues los vientos producidos por los huracanes no tienen una dirección predominante; la mayor parte de las áreas son atacadas, durante el paso de un huracán, por vientos que cubren aproximadamente 180 grados.

A menudo, la población cercana a puntos sobre la trayectoria de un huracán se ve confundida por el hecho de que los vientos que experimenta tienen una dirección casi normal a lo que se reporta como la dirección de aproximación del huracán. Otro factor de confusión usual para la población es el reporte de dos velocidades asociadas con el huracán: la de traslación del sistema completo (casi siempre muy baja, de alrededor de 10 a 40 km/hr) y la velocidad máxima de viento (en general muy alta, 125 a 130 km/hr). La manera en que los medios de comunicación difunden la información no ayuda a disminuir esta confusión, dado que el reportero está tan confundido como la población. La sobreposición de las velocidades mencionadas hace que los puntos que se encuentran a la derecha de la trayectoria (en el hemisferio norte) experimenten velocidades mayores que los puntos correspondientes simétricos del lado izquierdo de dicha trayectoria, puesto que en el primer caso a la velocidad del campo de viento se agrega la de traslación del sistema, mientras que en el segundo, se disminuye. Además, casi siempre los reportes incluyen, a veces sin una clara diferenciación, las velocidades máximas sostenidas y las de las ráfagas máximas, aunque aquellas son valores promedio en intervalos de aproximadamente un minuto, mientras que éstas son las (casi) instantáneas (en realidad, son el promedio de unos cuantos segundos) y es común que sobrepasen en un 25% o 30 % las velocidades sostenidas.

En nuestro país las zonas que son afectadas por vientos huracanados significativos son las vertientes del Pacífico y del Golfo, así como la totalidad de la península de Yucatán; los vientos que sobreviven el paso del huracán sobre el parteaguas de alguna cadena montañosa de cierta altura no son significativos.

1.4.8.2 Oleaje. Los huracanes están íntimamente relacionados con el mar, puesto que se originan y tienen posibilidad de trasladarse por grandes distancias e intensificarse sólo sobre él. La gran intensidad y extensión del campo de vientos generan fuertes oleajes que, al trasladarse en aguas profundas (con poca pérdida de energía), pueden afectar en gran medida inclusive las zonas alejadas del punto de incidencia del huracán sobre la tierra. En grandes zonas del mundo, especialmente en México, los huracanes (conocidos como tifones en oriente), producen las condiciones de oleaje más severas y, por lo tanto, dominan el diseño de las obras costeras y marítimas contra el oleaje. Éste se genera cuando la energía del viento se transfiere al mar. El oleaje será mayor con la duración y con la extensión del campo de vientos. Conforme el oleaje generado crece en tamaño (longitud y altura), avanza más rápido hasta que alcanza una velocidad igual a la del viento, momento en que no puede transferirse más energía y se alcanzan las condiciones máximas.

Otro factor limitante de la altura de ola es la pérdida de energía cuando las olas rompen al alcanzar su pendiente límite estable (rompientes en aguas profundas). Sobre la plataforma continental (aguas con profundidades menores a los 200 mt), el oleaje se ve afectado además por su interacción con el fondo, lo que se manifiesta principalmente en una atenuación por la fricción, y en

un cambio de dirección y altura por la refracción y por las rompientes debido a las condiciones límite de profundidad (rompientes en aguas someras).

En el campo de la ingeniería se acostumbra caracterizar un cierto estado de agitación de la superficie libre de mar con un oleaje representativo monocromático y unidireccional. La realidad es que el proceso de generación de oleaje es tal, que todas las frecuencias en un cierto rango son excitadas por el viento, y el resultado es una sobreposición de trenes de oleaje de frecuencia y dirección múltiples (espectro direccional de oleaje) que proporcionan a la superficie del mar su aspecto caótico característico. Las componentes del oleaje de diferentes frecuencias y direcciones son afectadas en forma desigual por la presencia del fondo en la plataforma continental, lo que implica que al menos el tránsito del oleaje de aguas profundas hasta la costa, no se pueda realizar a través de la técnica simplificadora de la ola monocromática unidireccional representativa.

Sólo en las zonas alejadas del área de generación se observa un oleaje relativamente monocromático, ya que las olas de mayores períodos y longitudes avanzan más rápido que las de períodos y longitudes menores, dispersándose y arribando a las costas lejanas de manera separada.

En la actualidad, existen varios modelos de predicción del oleaje generados por campos de vientos huracanados en aguas profundas. Como puede observarse, las olas de mayor altura y período se esperan a la derecha de la trayectoria del huracán, cerca de la zona de vientos más intensos y avanzado en la misma dirección que el fenómeno meteorológico. Esto se debe a que en la zona derecha de la trayectoria, el campo de vientos acompaña al oleaje durante una distancia mayor que en el caso de los puntos simétricos del correspondiente lado izquierdo.

Sin embargo, la generación en aguas someras (o simplemente el tránsito de aguas profundas a las costas), sobre la plataforma continental, constituye todavía un tema de discusión e investigación. Lo que resulta evidente es que el oleaje máximo reportado en altamar siempre será mucho mayor que el que efectivamente se alcanza en la costa; la reducción depende de las condiciones específicas de la batimetría y el material del fondo, aunque esto no quiere decir que el oleaje incidente en la costa sea despreciable. Por ejemplo, las alturas de ola de 10 mt en altamar son comunes en los huracanes intensos, mientras que las mayores a 4 mt en la costa son raras. Sin embargo, las fuerzas que el oleaje ejerce sobre las estructuras son apreciables: una ola incidente de sólo 2 mt de altura sobre un muro vertical producirá típicamente una fuerza por metro de ancho de incidencia de 13 toneladas, en el caso de no ser una ola rompiente, y de 42 de toneladas en el caso rompiente.

1.4.8.3 Marea de tormenta. El efecto más desconocido y menospreciado entre la población, aún a nivel técnico en nuestro país, es la marea de tormenta o sobreelevación del nivel medio del mar cuando un huracán se acerca a la costa. Esta sobreelevación se produce por varias razones. El viento en dirección normal a la costa ejerce una fuerza cortante sobre la superficie del mar que, como no puede producir una corriente (puesto que es normal a la costa), se contrarresta con una sobreelevación del nivel en la costa. Por otra parte, el viento en dirección tangencial a la costa produce una corriente a lo largo de ésta, y la fuerza de Coriolis tiende a desviarla a la derecha; si la costa se encuentra a la derecha de dicha corriente, tal desviación no puede ocurrir y la manifestación es, de nuevo, una sobreelevación del nivel. Este doble efecto del viento, quizá el que mayor sobreelevación produce, sólo es importante en las aguas someras, y tiene efectos despreciables en altamar. Sin embargo, la baja presión en el ojo del huracán produce una sobreelevación del nivel que actúa independientemente a la profundidad local.

Otro efecto es el desbalance del momentum que entra y sale de la franja entre el litoral y la línea (o zona) de rompientes, lo que también se manifiesta con un incremento en el nivel de la superficie libre. El nivel máximo de la marea de tormenta puede verse adicionado por la marea astronómica, dependiendo de la coincidencia de la pleamar o la bajamar con la incidencia del huracán.

La razón por la que un efecto tan importante se desconozca o menosprecie, es tal vez que para un observador en la costa, esta sobreelevación no es obvia puesto que el nivel del mar no se puede

percibir de manera independiente al oleaje y por ello simplemente se reportan olas que tienen mayores alcances tierra adentro, conforme se acerca el huracán. Es un hecho que el principal efecto de esta marea de tormenta es la inundación de extensas zonas costeras con agua de mar que, dependiendo de la topografía, puede llegar a cubrir franjas de varios kilómetros. En contraste con las inundaciones causadas por el desbordamiento de los ríos, donde el volumen de agua disponible es más o menos limitado, en este caso, es prácticamente infinito. Es evidente que el cálculo de esta sobre elevación tiene gran importancia en el contexto de la seguridad de la población y los procedimientos de evacuación. En el hemisferio norte, las máximas mareas de tormenta se esperan a la derecha del punto de incidencia del huracán en tierra. En este sentido, para la población es básica una cultura elemental sobre los huracanes, pues cuando el ojo del huracán pasa con su aparente calma sobre una localidad y comienza de nuevo el viento muy intenso, es frecuente que los habitantes interpreten que el nivel del mar comenzará a subir de nuevo, cuando en realidad se encuentra cerca de su máximo y se retirará rápidamente, con vientos opuestos en 180 grados a los que generaron la marea.

La combinación de oleaje y la sobre elevación del nivel del mar produce efectos muy interesantes y destructivos, pues este nivel incrementado permite la supervivencia de un oleaje mayor sin romper y perder energía. Por ejemplo, a una profundidad inicial de 3 mt una ola rompería al alcanzar sólo 2.4 mt de altura; sin embargo, bajo la acción de un huracán, con un incremento de 2 mt del nivel del mar para alcanzar una profundidad temporal de 5 mt el oleaje puede llegar hasta 4 mt de altura, y ser mucho más destructivo que bajo las condiciones del nivel original. Esta combinación aumentada con la acción del viento y la lluvia hace que las zonas más afectadas (y de mayor riesgo para la población) sean las franjas costeras. Otra combinación interesante de efectos se puede dar cuando las avenidas extraordinarias en los cauces se encuentran con niveles (temporalmente) extraordinarios en su descarga al mar, lo que provoca un arremansamiento que en ocasiones rebasa las condiciones de diseño de los bordos de protección.

1.4.8.4 Precipitaciones. El último efecto y quizá el más conocido para los pobladores del altiplano, es el de las extraordinarias precipitaciones pluviales. Los huracanes arrastran consigo enormes cantidades de humedad que al precipitarse, generalmente con mayor intensidad cuando el huracán encuentra una barrera montañosa, provocan avenidas extraordinarias, deslizamientos de tierra e inundaciones en las zonas mal drenadas. Muchas veces estas manifestaciones representan las condiciones hidrológicas de diseño de las obras hidráulicas. Las intensidades de lluvia de 50 mm/h y láminas totales de 400 mm no son desusadas para las precipitaciones durante los huracanes. Aunque parezca paradójico, este es también el medio por el que los huracanes benefician a la población, sobre todo en aquellas zonas que poseen infraestructuras para el almacenamiento y distribución de grandes volúmenes de agua, lo que permite asegurar el riego en el siguiente ciclo agrícola y la producción de electricidad sin usar los recursos no renovables.

Hoy en día la predicción de las precipitaciones producidas por los huracanes es un tema de estudio intenso, pero incluso con las tecnologías más avanzadas (como la observación desde satélites) existe una gran incertidumbre al respecto.

En cierto sentido, el impacto de los huracanes puede representar una rara oportunidad para verificar los criterios de diseños, las prácticas de construcción y las medidas de emergencia bajo condiciones extremas. La comunidad científico-ingeneril tiene la responsabilidad de analizar los efectos y consecuencias de estos fenómenos para mejorar su preparación, a fin de afrontar sucesos similares en el futuro.

Es necesario hacer conciencia de que en gran parte, los daños se producen no por las condiciones máximas de los huracanes, sino por otras mucho menos severas, y que una mejor preparación reduciría sensiblemente la posibilidad de daños futuros. Los huracanes son pues, factores importantes en la planeación, diseño y operación de obras y de las actividades humanas en general.

1.5 Huracanes significativos en México y su impacto en el sector asegurador

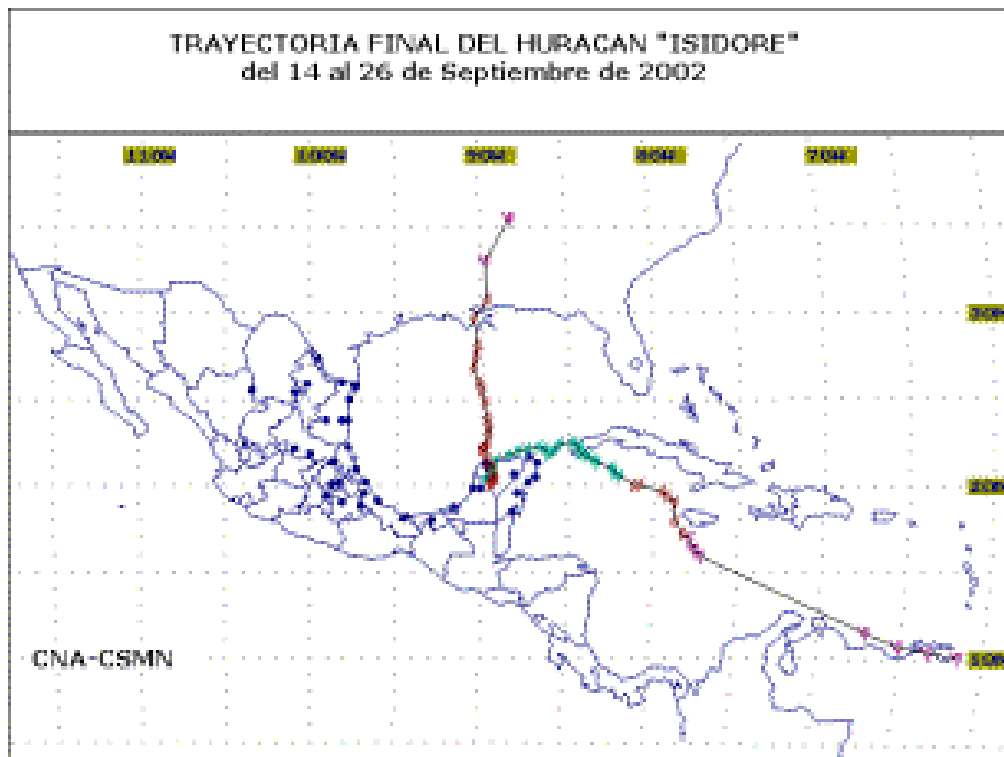
Antes de conocer la problemática actual de los riesgos hidrometeorológicos dentro de los seguros de daños, se mencionará detalladamente el paso de 4 de los últimos huracanes más significativos para nuestro país, y el impacto que éstos tuvieron dentro de la población y sobre todo dentro del sector asegurador, con el fin de remarcar la importancia que dentro de este sector tiene la revisión y redefinición de la cobertura de huracán y demás fenómenos hidrometeorológicos.

1.5.1 Isidore (Océano Atlántico septiembre 14 - 26 de 2002)

1.5.1.1 Origen, evolución y trayectoria

La depresión tropical No. 10 del Atlántico se generó a partir de una onda tropical, el **día 14** de septiembre por la tarde; su región ciclogénica fue el Mar Caribe, su centro de circulación se inició sobre la costa suroeste de la isla de Trinidad, a 2,950 km al Este-Sureste de las costas de Quintana Roo, con vientos máximos sostenidos de 45 km/h, rachas de 65 km/h y presión mínima de 1009 hp.

Después de un breve período de debilitamiento se regeneró cerca de Jamaica, y el **día 18** de septiembre, después de haber cruzado la parte oriental del Caribe, se localizó a 120 km al Sur de Negril, Jamaica, donde la depresión tropical se transformó en tormenta tropical con el nombre de "Isidore", presentando vientos máximos sostenidos de 65 km/h, rachas de 85 km/h y presión mínima de 1006 hp.



Trayectoria final del huracán "Isidore"

Durante el **día 19**, "Isidore" estuvo avanzando hacia el Noroeste y por la tarde, cuando se encontraba al Suroeste de Cuba y a 510 km de Cozumel Quintana Roo, se intensificó a huracán

con vientos máximos sostenidos de 120 km/h y rachas de 150 km/h, como huracán de categoría I en la escala Saffir-Simpson.

El **día 20** en la madrugada, cuando el centro del huracán, se encontraba cerca de las costas occidentales de Cuba y a 375 km al Este de Cancún Quintana Roo, "Isidore" alcanzó la categoría II en la escala Saffir-Simpson, presentando vientos máximos sostenidos de 165 km/h y rachas de 205 km/h.

El huracán "Isidore" siguió su trayectoria con rumbo predominante hacia el Noroeste y posteriormente hacia el Oeste, y después de haber afectado fuertemente la parte occidental de Cuba, el **día 21** por la mañana, se localizó en la parte media del Canal de Yucatán, donde alcanzó la categoría III en la escala Saffir-Simpson, estando a una distancia de 120 km al Este-Noreste de Cabo Catoche, Quintana Roo, con vientos máximos sostenidos de 185 km/h, rachas de 220 km/h y presión mínima de 955 hp.

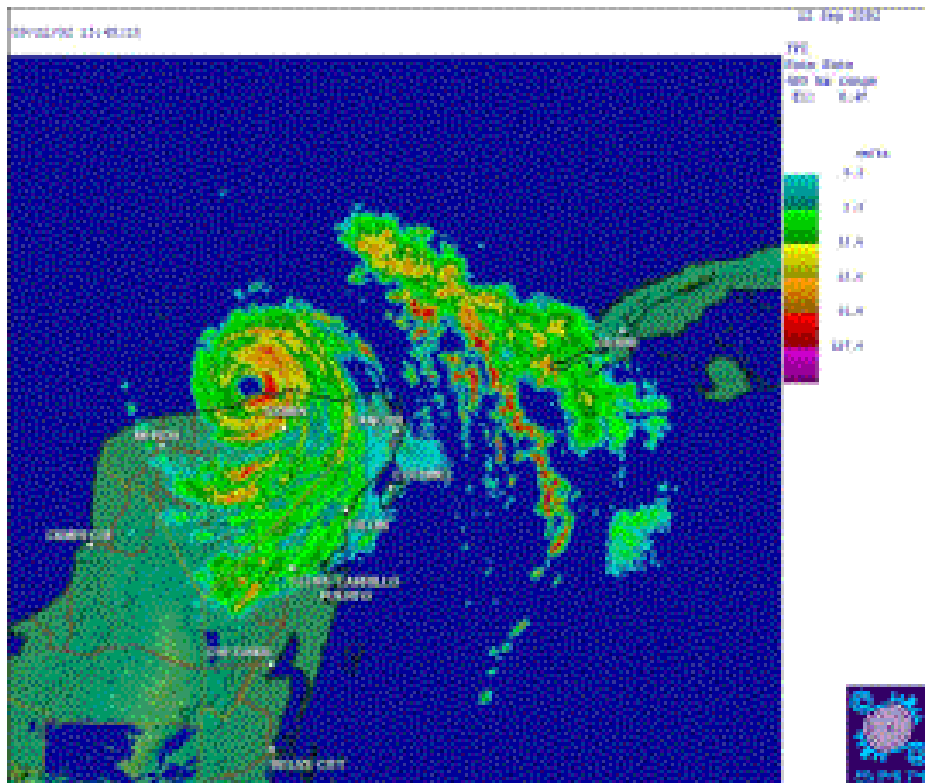
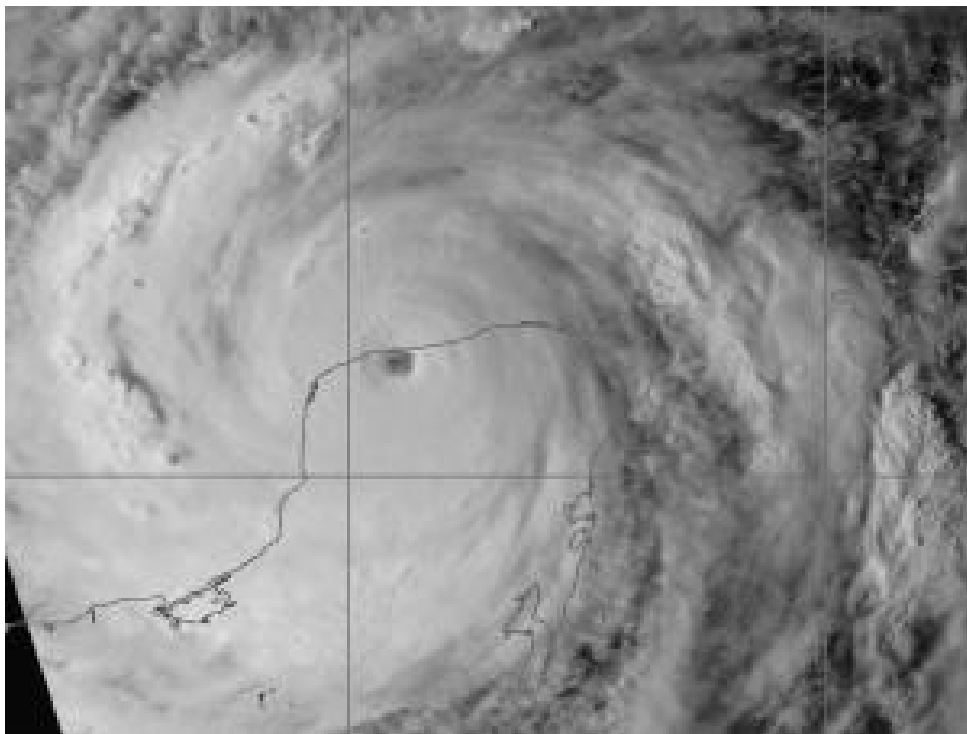


Imagen del radar de Cancún. CSMN

Durante el resto del **día 21** y parte del día 22, el huracán "Isidore" mantuvo una trayectoria con rumbo hacia el Oeste, desplazándose lentamente en forma paralela a la costa Norte de la Península de Yucatán, cubriendo con sus bandas nubosas la región sureste de México.

El **día 22** de septiembre a las 17 horas tiempo local, se detectó con las imágenes del radar de Cancún, que la muralla que rodea al ojo del huracán golpeaba la costa norte de Yucatán. Posteriormente, el ojo del huracán "Isidore" impactó sobre tierra firme, en Telchac Puerto, aproximadamente a 45 km al Este de Puerto Progreso Yucatán, en la categoría III de la escala Saffir-Simpson con vientos máximos sostenidos de 205 km/h y rachas de 250 km/h. Durante el resto de este día, el centro de "Isidore" se desplazó sobre tierra con rumbo Suroeste, afectando con fuerte intensidad a toda la Península de Yucatán, con daños materiales muy importantes sobre los estados de Yucatán y Campeche.

El **día 23** por la mañana, en su avance sobre tierra hacia el Sur, cuando se encontraba a 100 km al Sur de Mérida Yucatán, el huracán "Isidore" se degradó a tormenta tropical con vientos máximos sostenidos de 110 km/h y rachas de 140 km/h. Durante el resto del día "Isidore" mantuvo una trayectoria errática moviéndose sobre la parte occidental de Yucatán.



Satélite NOAA-12. AVHRR. Ch. 1. CSMN

Después de describir un rizo en sentido contrario a las manecillas del reloj, sobre el Occidente del estado de Yucatán, el **día 24** por la mañana, la tormenta tropical "Isidore" retornó al mar, localizándose a 55 km al Norte de Progreso Yucatán, con vientos máximos sostenidos de 85 km/h, rachas de 100 km/h y presión mínima de 987 hp.

Durante los días 24 y 25, la tormenta tropical "Isidore" siguió una trayectoria con rumbo predominante hacia el Norte, cruzando durante estos dos días el Golfo de México, hasta acercarse frente a las costas de Louisiana y Mississippi, EUA.; en las últimas horas del **día 25**, se localizó a 200 km al Sur de Nueva Orleáns, Louisiana, con vientos máximos sostenidos de 100 km/h.

En la madrugada del **día 26**, el centro de "Isidore" se localizó en territorio de los Estados Unidos, a 32 km al Suroeste de Nueva Orleáns, Louisiana, aún con vientos máximos sostenidos de 100 km/h. Finalmente, por la tarde de este mismo día, cuando se encontraba a 90 km al Nor-Noreste de Jackson, Mississippi, EUA., la tormenta tropical "Isidore" se degradó a depresión tropical, con vientos máximos de 55 km/h, iniciando su proceso de disipación.

1.5.1.2 Efectos registrados

La trayectoria que describió "Isidore" hizo necesaria una zona de alerta, la cual se estableció por la mañana del día 20 de septiembre, desde Tulum, Quintana Roo, hasta Progreso, Yucatán. Posteriormente, de acuerdo con la evolución del ciclón, la zona de alerta se modificó varias veces, llegando a cubrir desde Cabo Catoche, Quintana Roo, hasta Veracruz, es decir, que la máxima extensión del alertamiento fue de Tulum, Quintana Roo hasta Veracruz.

El huracán “Isidore” fue el primero de la temporada 2002 que entró a tierra directamente en México. Es el primer huracán intenso (categoría III, IV o V) que golpea directamente a México, desde “Pauline” de octubre de 1997, del periodo de 1980 a 2002, sólo es superado por “Gilbert” de septiembre de 1988, el cual alcanzó vientos máximos de 270 km/h.

La amplia circulación de “Isidore” abarcó casi en su totalidad el Golfo de México, parte del Caribe e incluso el Pacífico Sur, originando fuerte entrada de humedad hacia la Península de Yucatán y el Sureste de México.

Después de impactar en tierra el día 22, “Isidore” se mantuvo por 35 horas “barriando” los estados de Yucatán y Campeche, afectando a toda la Península de Yucatán y el Sureste de México, con vientos máximos sostenidos que fueron de huracán categoría III (205 km/h) cuando entró a tierra a tormenta tropical (85 km/h) a su salida al mar en la madrugada del día 24.

Durante su trayecto sobre tierra, “Isidore” se mantuvo como huracán por aproximadamente 14 horas y como tormenta tropical por cerca de 21 horas; a esto se agrega que se trató de un ciclón muy extenso, lo que le permitió tomar fuerza del mar, mientras se desplazaba sobre tierras prácticamente planas y sin salidas importantes hacia el mar, situación que por otra parte, favoreció grandes inundaciones por varios días después del fenómeno. “Isidore” causó importantes pérdidas en el hato ganadero y en producción agrícola, en interrupción del suministro de energía eléctrica y telefónica y destrucción parcial y total de viviendas.

Los registros de daños en las regiones indígenas de Yucatán son los siguientes:

- 46,518 hectáreas de maíz destruidas.
- 14,140 hectáreas de frijol destruidas.
- 1,280 cabezas de ganado ovino perdidas.
- 1,437 cabezas de ganado porcino perdidas.
- 12,821 aves muertas.
- 29,301 colmenas con daños severos.
- 8,838 viviendas con daño total.
- Destrucción y afectación severa de los sistemas eléctricos y de abasto de agua entubada, caminos de acceso, etcétera.

Los registros de lluvia máxima puntual en milímetros, originados por este huracán fueron:

Día	Lluvia Máxima en 24 horas
20	Palizadas, Campeche, 28.0 y Motul, Yucatán, 15.0
21	Pijijiapan, Chiapas, Champoton, Campeche, 123.4; Kantulnil Kin, Quintana Roo, 62.7 y Progreso Yucatán, 48.5
22	Cacaluta, Chiapas, 204.5, Jonuta, Tabasco., 200.0; Mérida, Yucatán, 48.5
23	Palizadas, Campeche, 236.5, Arriaga, Chiapas, 206.0, Jonuta, Tabasco y Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo 125.0 y Oxkutzcab, Yucatán, 85.0
24	Campeche Campeche, 227.7., Oxkutzcab, Yucatán, 141.0 y Arriaga, Chiapas., 137.8

Por estado, las acumulaciones máximas de lluvia en 96 horas fueron de 777 mm en Campeche; 680 mm en Chiapas; 504 mm en Yucatán; 381.5 mm en Tabasco y de 250.3 mm en Quintana Roo.

Los vientos registrados en el lugar de impacto del huracán, en Telchac Puerto, debieron alcanzar su máxima intensidad de categoría III con 205 km/h.

Durante su máxima intensidad, justo en el norte de la península de Yucatán, la estructura del huracán fue asimétrica, registrándose vientos medidos por el avión de reconocimiento de la NOAA de hasta 110 nudos (205 km/h) con una extensión de 55 km en el semicírculo sur y de hasta 85 km

en el semicírculo norte. Después del impacto en tierra, por la fricción con el terreno la configuración y estructura del huracán fue irregular.

El huracán "Isidore" desarrolló su trayectoria en 288 horas, tiempo en el que recorrió una distancia aproximada de 3,490 km a una velocidad promedio de 12 km/h. Este décimo ciclón de la temporada, fue el primero de la temporada que entró a tierra por el lado del Atlántico, afectando la Península de Yucatán y el Sureste del país.

Los vientos registrados cada hora en la estación meteorológica del Aeropuerto de Mérida, Yucatán, denotaron una fuerte a muy fuerte intensidad (fuerza 6 a 7 en la escala de Beufort) a partir de las 14 horas (18 GMT) del día 22 hasta las 04 horas (09 GMT) del día 23, con vientos de 46 a 54 km/h. La máxima intensidad del viento se alcanzó entre las 17 y 19 horas (22 y 00 GMT) justo durante el paso de la muralla y el ojo del huracán (a 25 km de Mérida) con vientos sostenidos de 72 a 79 km/h con rachas de 104 a 129 km/h.

La caída de la presión barométrica fue más notoria a partir de las 13 horas (18 GMT) del día 22 con 990.9 hp y hasta las 07 horas (12 GMT) del día 23, cuando comienza el ascenso gradual con 987.1 hp El valor más bajo de la presión fue a las 19 horas (00 GMT) del 22 de septiembre con 969.9 hp, coincidiendo con la mayor fuerza de los vientos (72 km/h con rachas de 129 km/h). Una segunda caída de la presión se registró entre las 03 y 05 horas (08 y 10 GMT) del día 23, correspondiendo al rizo en la trayectoria seguida por "Isidore".

La dirección del viento a partir de las 19 horas del día 22 y hasta las 19 horas del día 23 fue del Noroeste, cambiando a vientos de componente Norte entre las 20 y 23 horas (01 y 04 GMT), virando bruscamente a vientos del Noreste a partir de la medianoche.

1.5.1.3 Tabla de evolución de "Isidore"

Etapa	Fecha
Depresión Tropical	Septiembre 14 (21 GMT)
Onda Tropical	Septiembre 15 (15 GMT)
Depresión Tropical	Septiembre 17 (15 GMT)
Tormenta Tropical	Septiembre 18 (09 GMT)
Huracán	Septiembre 19 (21 GMT)
Tormenta Tropical	Septiembre 23 (12 GMT)
Depresión Tropical	Septiembre 26 (21 GMT)

1.5.1.4 Tabla resumen de "Isidore"

Recorrido total	3490 km
Tiempo de duración	288 horas
Intensidad máxima de vientos	205 km/h (Sep 21-22)
Presión mínima central	934 hp (Sep 22)
Distancia más cercana a costas nacionales	Impacto en tierra Sep 21 (22 GMT) Telchac Puerto, Yucatán
Tipo de afectación	Directa Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Chiapas.

1.5.1.5 Impacto en el sector asegurador

Siniestralidad por estado

Estado	Siniestros	Monto Pagado (M.N.)	% Part.
Mérida y Progreso Yucatán	2,655	2,671,740,204	94%
Cancún, Quintana Roo.	72	33,121,606	3%
Cozumel, Quintana Roo.	6	2,319,666	0.2%
Isla Mujeres, Quintana Roo.	1	1,500,000	0.04%
Playa del Carmen, Quintana Roo.	8	2,706,888	0.3%
Campeche	58	44,683,525	2%
Tabasco	8	585,583	0.3%
Veracruz	2	635,138	0.07%
TOTAL	2,810	2,757,292,610	100%

Fuente: Elaborada con información de la AMIS, siniestralidad huracán Isidore Septiembre 2002.

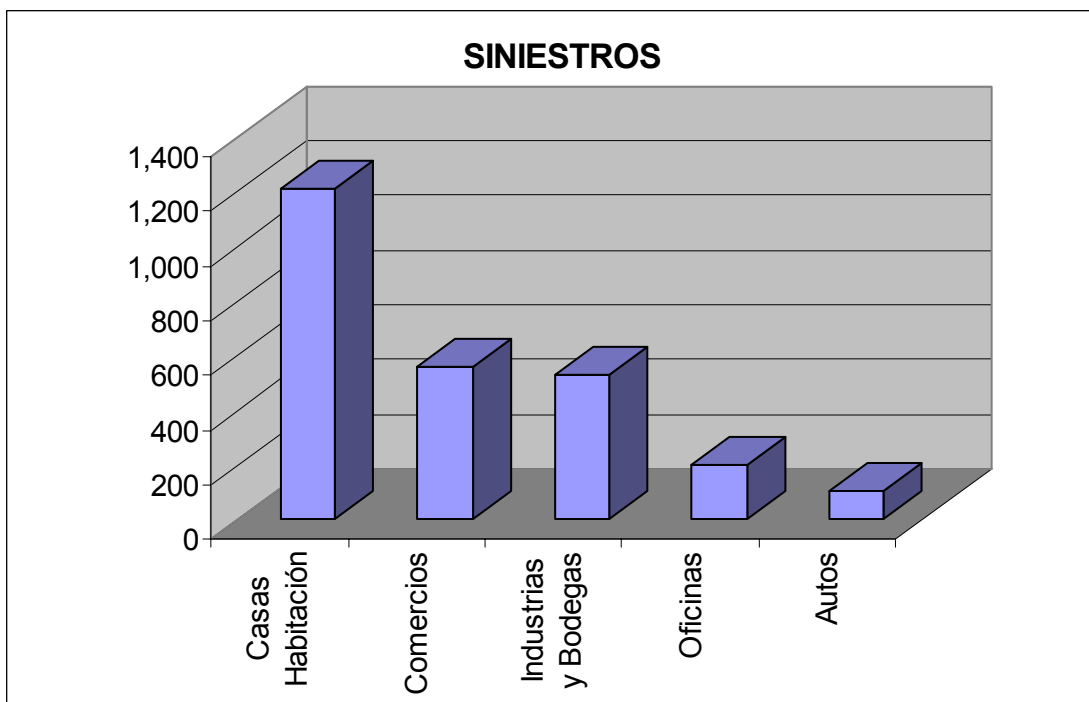
Como se observa en el cuadro, en el caso particular del huracán Isidore el estado más afectado fue Yucatán.

Siniestralidad por tipo de giro

Tipo de Giro	Siniestros	Monto Pagado (M.N.)	% Part.
Casas Habitación	1,203	251,121,552	42.81%
Comercios	552	629,810,497	19.64%
Industrias y Bodegas	524	1,064,167,003	18.65%
Oficinas	193	240,707,537	6.87%
Autos	104	1,200,039	3.70%
Hoteles	50	26,605,106	1.78%
Restaurantes	40	20,709,714	1.42%
Gasolineras	39	8,452,944	1.39%
Granjas y Cultivos	23	296,067,500	0.82%
Hospitales y Consultorios	22	23,655,758	0.78%
Escuelas	17	163,169,150	0.60%
Bancos	13	2,020,000	0.46%
C. de Espectáculos y Deport.	13	27,017,992	0.46%
Edif. en Construcción	6	2,018,318	0.21%
Transportes	5	299,000	0.18%
Estacionamientos	5	230,500	0.18%
Aviones	1	40,000	0.04%
TOTAL	2,810	2,757,292,610	100%

Fuente: Elaborada con información de la AMIS, siniestralidad huracán Isidore Septiembre 2002.

El giro más afectado en cuanto al número de siniestros por el huracán Isidore fue casa habitación, pero la severidad se observa en los giro de industrias y comercios.



Siniestralidad por tipo de seguro

Tipo de Seguro	Siniestros	Monto Pagado (M.N.)	% Part.
Incendio	2,539	2,729,620,089	90.36%
Autos	105	2,200,039	3.74%
Ramos Técnicos	67	8,094,265	2.38%
Diversos Misceláneos	53	7,679,417	1.89%
Agrícola	22	8,252,500	0.78%
Responsabilidad Civil	19	1,147,300	0.68%
Transportes	5	299,000	0.18%
TOTAL	2,810	2,757,292,610	100%

Fuente: Elaborada con información de la AMIS, siniestralidad huracán Isidore Septiembre 2002.

El ramo de incendio resultó ser el más afectado por el huracán Isidore, como se observa en el cuadro anterior, seguro a través del cual se cubren los daños físicos por huracán.

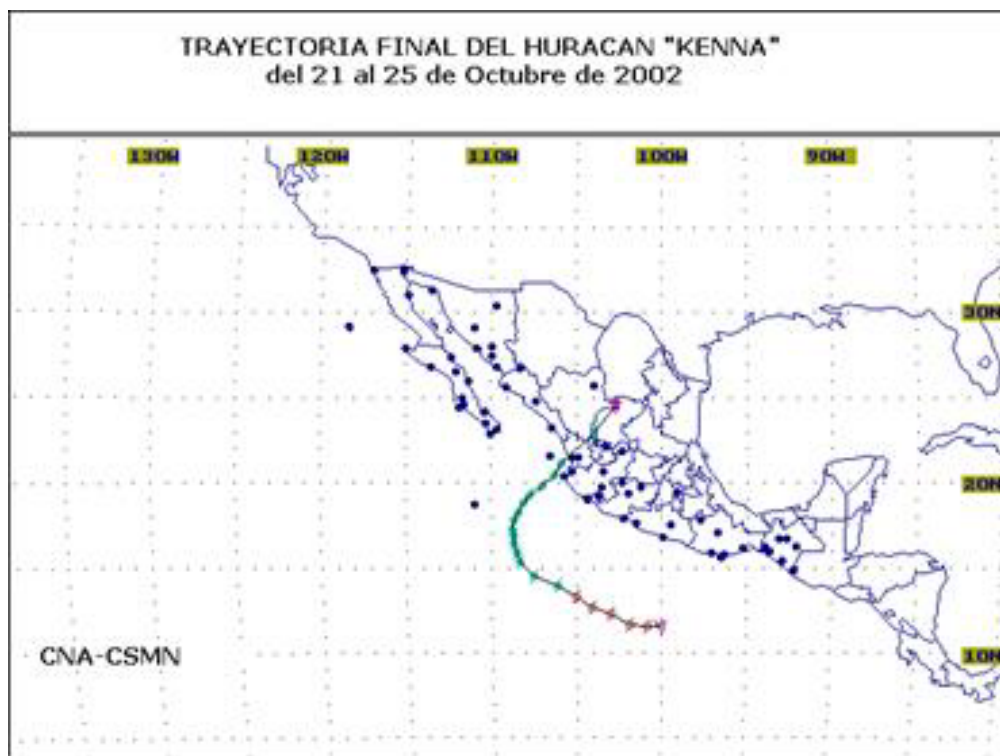


1.5.2 Kenna (Océano Pacífico octubre 21- 25 de 2002)

1.5.2.1 Origen, evolución y trayectoria

El **día 21** de octubre de 2002 por la noche se generó la depresión tropical No. 14-E de la temporada de ciclones en el Océano Pacífico Nororiental; se inició a 570 km al Sur-Suroeste de Puerto Escondido, Oaxaca, con vientos máximos sostenidos de 55 km/hr, rachas de 75 km/hr y presión mínima de 1006 hp.

En la madrugada del **día 22**, cuando su centro se encontraba a 590 km al Sur de Acapulco, Guerrero, la depresión tropical se desarrolló a la tormenta tropical "Kenna", presentando vientos máximos sostenidos de 65 km/hr, rachas de 80 km/hr y presión mínima de 1004 hp. Por la noche de este mismo día "Kenna" alcanzó vientos máximos sostenidos de 75 km/hr con rachas de 95 km/hr a una distancia de 610 km al Sur-Suroeste de Zihuatanejo, Guerrero.



El **día 23** por la mañana, a una distancia aproximada de 590 km al Sur-Suroeste de Manzanillo, Colima, la tormenta tropical "Kenna" se intensificó rápidamente a huracán con vientos máximos sostenidos de 120 km/hr, rachas de 150 km/hr y presión mínima de 990 hp. Durante el resto del día "Kenna" siguió aumentando su fuerza por lo que al final del día ya se encontraba como un huracán de categoría II en la escala Saffir-Simpson, con vientos máximos sostenidos de 160 km/hr, rachas de 195 km/hr y presión mínima de 973 hp, a 595 km al Suroeste de Manzanillo, Colima.

"Kenna" siguió intensificándose rápidamente por lo que en la madrugada del **día 24**, ya se encontraba en categoría III con vientos máximos sostenidos de 185 km/hr y rachas de 220 km/hr a 565 km al Suroeste de Manzanillo, Colima. Por la mañana, alcanzó la categoría IV con vientos máximos sostenidos de 220 km/hr y rachas de 270 km/hr y por la tarde, cuando se encontraba a 425 km al Suroeste de Cabo Corrientes, Jalisco, "Kenna" alcanzó la categoría V de la escala Saffir-Simpson con vientos máximos sostenidos de 260 km/hr y rachas de 315 km/hr, convirtiéndose en un huracán extremadamente peligroso, y con esta misma fuerza se mantuvo hasta la madrugada del día siguiente.

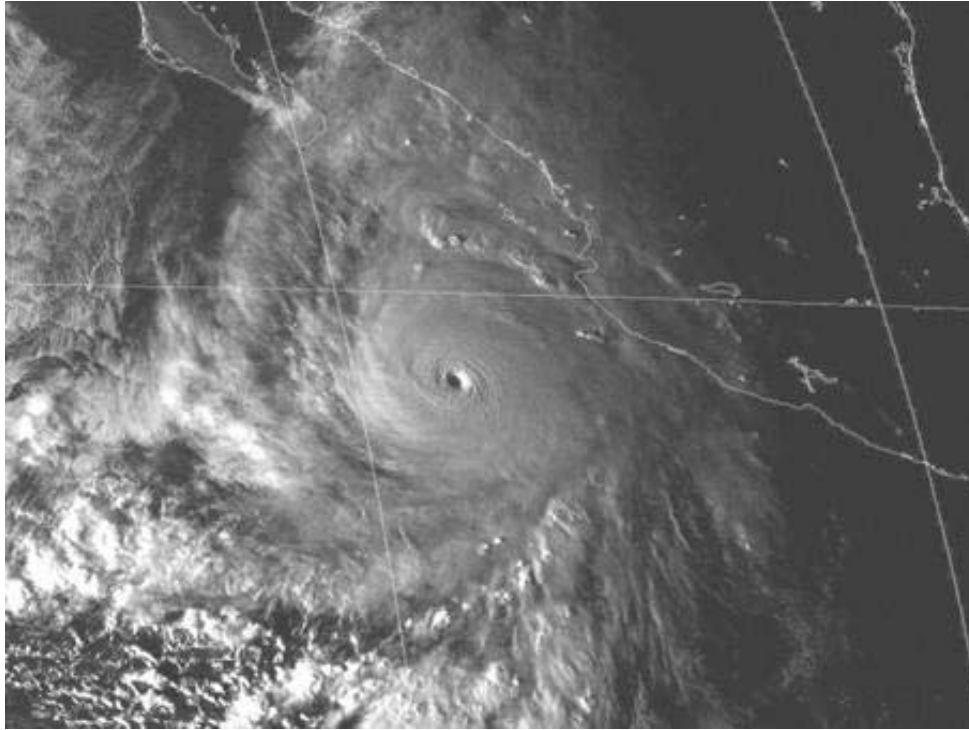


Foto: GOES-10. Visible Octubre 25 / 00 GMT CSMN

En la madrugada del **día 25**, cuando su ojo bien definido se encontraba a 150 km al Oeste-Suroeste de Cabo Corrientes, Jalisco, el huracán "Kenna" alcanzó su mayor fuerza, ubicándose en la categoría V de la escala Saffir-Simpson, al presentar vientos máximos sostenidos de 270 km/hr con rachas de 325 km/hr, misma intensidad con la que se acercó a 65 km al Oeste de Cabo Corrientes, Jalisco, horas más tarde, cuando se encontraba a 75 km al Suroeste de San Blas, Nayarit, "Kenna" se debilitó a huracán de categoría IV con vientos máximos sostenidos de 230 km/hr y rachas de 275 km/hr.

Poco después del mediodía, "Kenna" entró a tierra a 15 km al Oeste de la población de San Blas, Nayarit, con vientos máximos sostenidos de 230 km/hr y ráfagas de 275 km/hr, como huracán de categoría IV de la escala Saffir-Simpson. Como consecuencia de la fricción al avanzar sobre tierra, además de los obstáculos que le representaron las montañas de la Sierra Madre Occidental, "Kenna" se degradó rápidamente a huracán de categoría I, por lo que en la tarde de este día 25, se localizó sobre el Occidente del estado de Zacatecas, a 10 km al Norte de la población de Ameca La Vieja, Zacatecas, con vientos máximos sostenidos de 130 km/hr y rachas de 155 km/hr. Al anochecer, cuando se encontraba todavía sobre el estado de Zacatecas, a 40 km al Nor-Noroeste de Fresnillo, Zacatecas, "Kenna" se degradó a tormenta tropical con vientos máximos de 65 km/hr.

Finalmente, en las últimas horas del día, cuando se encontraba sobre los límites entre Zacatecas y Durango, a 150 km al Nor-Noreste de Fresnillo, Zacatecas y a 150 km al Sureste de Torreón, Coahuila, "Kenna" se degradó a una depresión tropical, con vientos máximos sostenidos de 55 km/hr, rachas de 75 km/hr y presión mínima de 1000 hp, muy próxima a debilitarse a una baja presión, por lo que se dio por terminado su seguimiento como ciclón tropical.

1.5.2.2 Efectos registrados

Debido a la tendencia que presentaba su trayectoria, el día 23 por la mañana se estableció una zona de alerta preventiva desde Manzanillo, Col. hasta Mazatlán, Sin., incluyendo las Islas Marías. El día 24 por la tarde, se complementó esta zona de alertamiento con una alerta preventiva para el

estado de Baja California Sur y el día 25 por la mañana, se estableció una zona de alerta máxima para Nayarit. El día 25 por la tarde, después de entrar a tierra, el huracán “Kenna” se debilitó rápidamente a la categoría I, por lo cual se discontinuó la zona de alertamiento.



Lluvia acumulada del 20 al 26 de Octubre de 2002. CSMN

1.5.2.3 Registros históricos alcanzados por Kenna

“Kenna” supero en intensidad al huracán “Isidore”, de septiembre de 2002, al golpear sobre tierra como categoría IV en la escala de Saffir-Simpson, convirtiéndose en el segundo más poderoso sobre México, en el período de 1980 a 2002, sólo superado por “Gilbert” de Septiembre de 1988, el cuál alcanzó vientos máximos sostenidos de 270 km/hr durante su impacto en Quintana Roo.

En registros históricos del Pacífico, “Kenna” es el tercer más potente en golpear a México, después del Gran Huracán de Manzanillo de Octubre de 1959, que alcanzó la categoría V con vientos de 260 km/hr y del Huracán “Madeline” de Octubre de 1976 que impactó en tierra en Michoacán como categoría IV con vientos de 232 km/hr.

1.5.2.4 Tabla de evolución de “Kenna”

Etapa	Fecha
Depresión Tropical	Octubre 22 (03 GMT)
Tormenta Tropical	Octubre 22 (09 GMT)
Huracán	Octubre 23 (15 GMT)
Tormenta Tropical	Octubre 25 (21 GMT)
Depresión Tropical	Octubre 26 (03 GMT)

1.5.2.5 Tabla resumen de “Kenna”

Recorrido Total	2280 km
Tiempo de duración	96 horas
Intensidad Máxima de vientos	270 km/hr (Oct 25)
Presión mínima central	915 hp (Oct 25)
Distancia más cercana a costas nacionales	Sobre tierra, 15 km al W de San Blas, Nayarit.
Tipo de afectación	Directa: Nayarit; Jalisco; Durango; Zacatecas

1.5.2.6 Impacto en el sector asegurador

Siniestralidad por estado

Estado	Siniestros	Monto Pagado (M.N.)	% Part.
Nayarit	447	775,179,182	58%
Puerto Vallarta	298	371,830,666	39%
Jalisco	15	29,247,533	2%
Colima	5	4,726,040	1%
Chiapas	1	62,522	0%
TOTAL	766	1,181,045,943	100%

Fuente: Elaborada con información de la AMIS, siniestralidad huracán Kenna Octubre 2002.

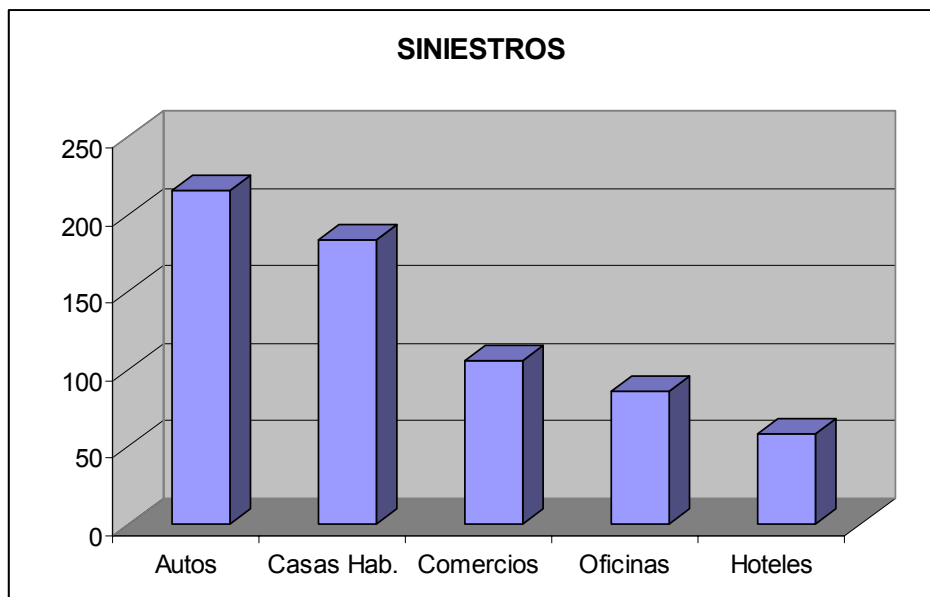
Como se observa en el cuadro, en el caso particular del huracán Kenna el estado más afectado fue Nayarit.

Siniestralidad por tipo de giro

Tipo de Giro	Siniestros	Monto Pagado (M.N.)	% Part.
Autos	216	9,105,692	28.20%
Casas Habitación	184	69,040,659	24.02%
Comercios	106	322,161,296	13.84%
Oficinas	86	110,693,347	11.23%
Hoteles	59	276,570,301	7.70%
Industrias y Bodegas	46	323,300,666	6.01%
Restaurantes	23	8,572,830	3.00%
Aviones y Barcos	13	2,644,238	1.70%
Granjas y Cultivos	12	17,017,847	1.57%
Gasolineras	7	2,683,400	0.91%
Escuelas	6	35,931,500	0.78%
Edif. en Construcción	5	50,000	0.65%
Hospitales y Consultorios	2	130,000	0.26%
Bancos	1	3,144,177	0.13%
TOTAL	766	1,181,045,943	100%

Fuente: Elaborada con información de la AMIS, siniestralidad huracán Kenna Octubre 2002.

El giro más afectado en cuanto al número de siniestros por el huracán Kenna fue autos, pero la severidad se observa nuevamente en los giros de industrias, comercios, hoteles y oficinas.



Siniestralidad por tipo de seguro

Tipo de Seguro	Siniestros	Monto Pagado (M.N.)	% Part.
Incendio	505	1,165,218,669	65.93%
Autos	216	9,105,692	28.20%
Diversos Miscelaneos	20	2,095,049	2.61%
Agricola	8	2,267,847	1.04%
Transportes	8	1,487,686	1.04%
Ramos Técnicos	5	550,000	0.65%
Responsabilidad Civil	4	321,000	0.52%
TOTAL	766	1,181,045,943	100%

Fuente: Elaborada con información de la AMIS, siniestralidad huracán Kenna Octubre 2002.

El ramo de incendio resultó ser el más afectado por el huracán Kenna, como se observa en el cuadro anterior, seguro a través del cual se cubren los daños físicos por huracán.



1.5.3 Juliette (Océano Pacífico septiembre 21 - octubre 02 de 2001)

1.5.3.1 Origen, evolución y trayectoria

"Juliette" se origina a partir del sistema de baja presión proveniente de los remanentes de la Depresión Tropical No. 9 del occidente del Mar Caribe, la cual atraviesa Nicaragua y posteriormente los remanentes cruzan hacia el Pacífico en el transcurso del **día 20** de septiembre.

El **día 21** de septiembre, poco después del mediodía, se detectó la Tormenta Tropical "Juliette", undécimo ciclón de la temporada en el Pacífico Nororiental. Se localizó a 265 km al Suroeste de Tapachula, Chiapas con vientos máximos sostenidos de 85 km/hr, rachas de 110 km/hr y presión mínima de 996 hp.

Durante el **día 22**, la Tormenta Tropical "Juliette" estuvo adquiriendo fuerza mientras se dirigía con rumbo predominante hacia el Oeste, alcanzando vientos máximos sostenidos de 100 km/hr.

El **día 23** por la mañana, cuando se encontraba a 340 km al Sur-Suroeste de Zihuatanejo, Guerrero, "Juliette" se intensificó a Huracán, presentando vientos máximos sostenidos de 140 km/hr, rachas de 185 km/hr y presión mínima de 979 hp.

Durante el periodo **del 24 al 27** de septiembre, "Juliette" mantuvo una trayectoria con rumbo predominante hacia el Oeste-Noroeste, aumentando y disminuyendo su intensidad, hasta alcanzar la categoría IV de la escala Saffir-Simpson, primero cuando alcanzó vientos máximos sostenidos de 215 km/hr y rachas de 260 km/hr en la noche del día 23, cuando se encontraba a 360 km al Sur-Suroeste de Lázaro Cárdenas, Michoacán y después en las primeras horas del día 26, cuando presentó vientos máximos sostenidos de 230 km/hr, rachas de 285 km/hr y presión mínima de 923 hp a una distancia aproximada de 430 km al Suroeste de Cabo Corrientes, Jalisco.

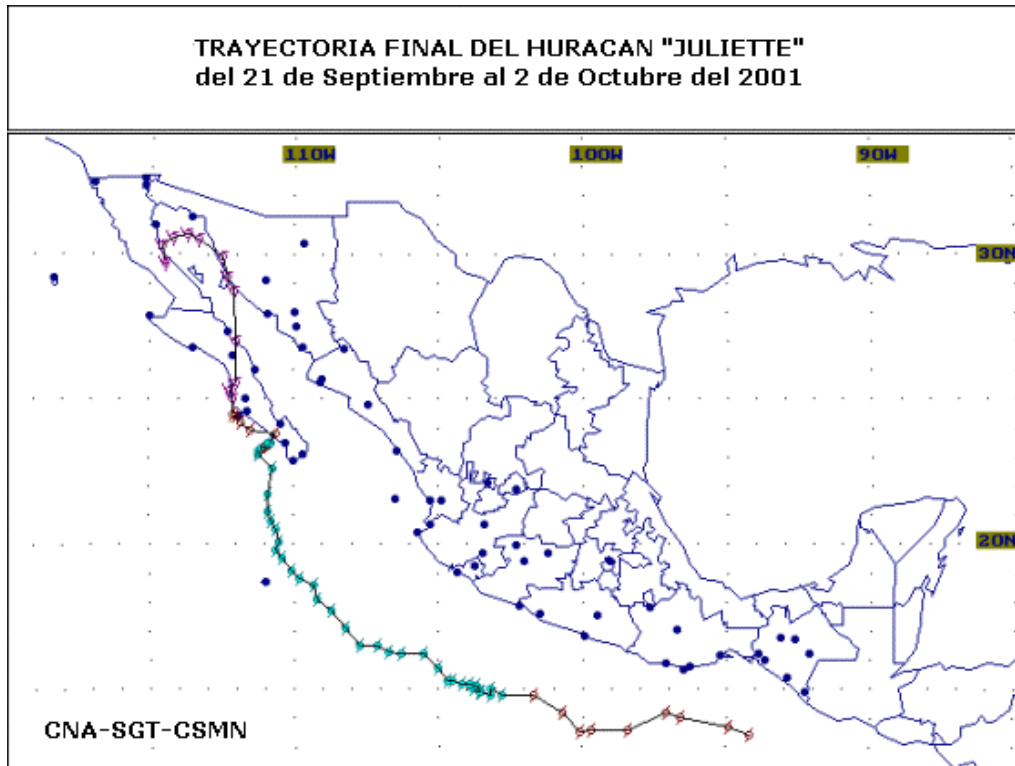
Por la tarde del día 28, cuando se encontraba a 75 km al Oeste-Suroeste de La Paz, Baja California Sur, el huracán "Juliette" se degradó a tormenta tropical, presentando vientos máximos de 110 km/hr con rachas de 140 km/hr, y al final del día, a 60 km al Oeste de Todos Santos, Baja California Sur, se intensificó nuevamente a huracán con vientos máximos de 120 km/hr y rachas de 150 km/hr.

El **día 29**, por la mañana, cuando su centro se encontraba sobre la costa de Baja California Sur, a 45 km al Sur-Suroeste de La Paz, el huracán "Juliette" se debilitó a tormenta tropical, con vientos máximos de 100 km/hr, siguiendo su proceso de degradación durante el resto del día.

En las primeras horas del **día 30**, al acercarse de forma zigzageante a las costas occidentales de Baja California Sur, "Juliette" se degradó a depresión tropical con vientos máximos de 55 km/hr, fuerza con la que más tarde se localizó en tierra por segunda ocasión a 75 km al Nor-Noroeste de Ciudad Constitución, Baja California Sur "Juliette" cruzó la península de Baja California y al mediodía ya se encontraba a 45 km al Sureste de Santa Rosalía, Baja California, salió al Mar de Cortés y más tarde ya se encontraba a 115 km al Oeste-Suroeste de Hermosillo, Sonora con vientos máximos de 55 km/hr. Por la noche, cuando su centro se encontraba a 175 km al Oeste-Noroeste de Hermosillo, Sonora, con vientos máximos de 45 km/hr, la depresión tropical "Juliette" entró en proceso de disipación y posteriormente se debilitó a una baja presión.

El **día 1°** de octubre por la noche, se regeneró la depresión tropical "Juliette" en el norte del Golfo de California, debido a los altos valores de la temperatura en la superficie del mar. Posteriormente, el centro de circulación ciclónica se ubicó en la costa de Sonora, golpeando por tercera ocasión al territorio nacional, a 90 km al Sur-Sureste de Puerto Peñasco, con vientos máximos sostenidos de 55 km/hr y rachas de 75 km/hr.

Durante el **día 2**, "Juliette" conservó una trayectoria inicial con rumbo hacia el Noroeste y posteriormente hacia el Oeste-Suroeste, por lo que en la tarde, su centro detectado con las imágenes del radar de Yuma, Arizona, se encontraba en territorio de Baja California, a 25 km al Oeste de Isla Lobos, BC. y a 20 km al Oeste de la localidad de El Huerfanito, Baja California. En las últimas horas del día, cuando se encontraba en tierra, por cuarta ocasión en su largo recorrido, su centro se localizó a 25 km al Este de La Borana, Baja California y a 150 km al Sur-Sureste de San Felipe, Baja California con vientos máximos de 35 km/hr, donde más tarde, la depresión tropical "Juliette" entró en proceso de disipación.



1.5.3.2 Efectos registrados

"Juliette" se inició al Suroeste de Tapachula, Chiapas. y siguió una trayectoria con rumbo predominante hacia el Oeste-Noroeste en forma paralela a las costas nacionales. Fue un ciclón de gran extensión, cuyas bandas nubosas abarcaron la mayor parte del territorio nacional, por lo que favoreció la entrada de humedad y registros de lluvia, así como viento y oleaje hacia todos los estados del litoral del Pacífico, con daños materiales importantes en Baja California Sur.

Los registros de lluvia máxima en 24 horas más importantes fueron de 136.0 mm en Santiago, Baja California Sur, el día 27 de septiembre, de 167.5 mm en Empalme, Sonora y 153.0 mm en A. Ruiz Cortinez, Sinaloa el día 30 de septiembre y finalmente de 207.2 mm en San Felipe, Baja California. el día 2 de octubre.

El huracán "Juliette" desarrolló su trayectoria en 267 horas, tiempo en el que recorrió una distancia aproximada de 3,825 km, a una velocidad promedio de 15 km/hr. Alcanzó la categoría IV de la escala Saffir-Simpson, con vientos máximos sostenidos de 230 km/hr, rachas de 290 km/hr y una presión mínima de 936 hp, el día 24 de septiembre por la mañana, cuando se encontraba a una distancia de 350 km al Sur-Suroeste de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

El Servicio Meteorológico Nacional mantuvo la vigilancia de este undécimo ciclón de la temporada en el Pacífico, mediante la emisión de 85 avisos de emergencia y 19 boletines de vigilancia permanente.

El valor estimado de los daños ocasionados por "Juliette" asciende a 53 millones de pesos (de acuerdo a estimaciones preliminares, al 9 de octubre, aunque después la estimación llegó a 58 millones de pesos).

Los daños estimados en la zona urbana en pavimento asfáltico e hidráulico, calles, vivienda, escuelas, alumbrado público y menaje ascienden a 46 millones 849 mil pesos; los daños en las zona rural son del orden de los 4 millones 980 mil pesos. Los criterios de evaluación de daños se clasificaron en 3 tipos como son: mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción.

Los pequeños ganaderos fueron afectados pues se reportaron la desaparición y muerte de 326 cabezas de ganado, que significan una pérdida de 978 mil pesos aproximadamente.

1.5.3.3 Tabla de evolución de "Juliette"

Etapa	Fecha
Tormenta Tropical	Septiembre 21 (18 GMT)
Huracán	Septiembre 23 (15 GMT)
Tormenta Tropical	Septiembre 28 (21 GMT)
Depresión Tropical	Septiembre 30 (09 GMT)
Disipación	Octubre 03 (03 GMT)

1.5.3.4 Tabla resumen de "Juliette"

Recorrido total	3825 km
Tiempo de duración	267 h
Intensidad máxima de vientos	230 km/hr (Septiembre 24)
Presión mínima central	923 hp (Septiembre 24)
Distancia más cercana a costas nacionales	Sobre tierra, 4 ocasiones 45 km al SSW de la Paz, BCS (Septiembre 29/10 h centro) 75 km al NNW de Cd. Constitucion, BCS (Septiembre 30/10 h centro) 15 km al SE de Puerto Libertad, Son (Septiembre 30/21 h centro) 20 km al W de El Huerfanito, BC (Octubre 02/18 h centro)
Tipo de Afectación	Directa en BCS, Son y BC
Lluvia máxima	136.0 mm en Santiago, BCS. (Septiembre 27) 167.5 mm en Empalme, Son. (Septiembre 30) 207.2 mm en San Felipe, BC (Octubre 02)
Viento Máximo Reportado	140.7 km/hr (123°) en la estación automática Cabo San Lucas, BCS (Septiembre 28/01:00 GMT) Racha máxima 173.8 km/hr (119°) en Cabo San Lucas, BCS (Septiembre 28/00:10 GMT)

1.5.3.5 Impacto en el sector asegurador

Siniestralidad por estado

Estado	Siniestros	Monto Pagado (M.N.)	% Part.
Baja California Sur	477	594,201,971	51.51%
Sonora	373	102,954,798	40.28%
Baja California Norte	21	2,433,489	2.27%
Sinaloa	18	34,070,133	1.94%
D.F.	15	5,779,944	1.62%
Jalisco	12	10,373,741	1.30%
S.L.P.	4	770,500	0.43%
Guerrero	2	90,116	0.22%
Chihuahua	1	851,953	0.11%
Nuevo León	1	1,148	0.11%
Quintana Roo	1	5,742,504	0.11%
Nayarit	1	11,100	0.11%
TOTAL	926	757,281,397	100%

Fuente: Elaborada con información de la AMIS, siniestralidad huracán Juliette Sep.-Oct.2001.

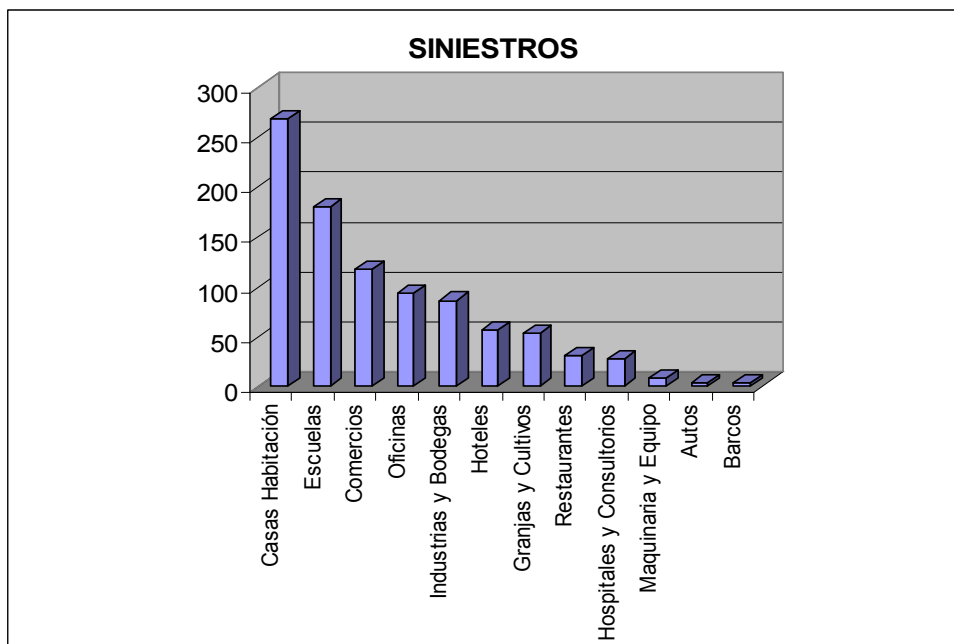
Como se observa en el cuadro, en el caso particular del huracán Juliette el estado más afectado fue Baja California Sur.

Siniestralidad por tipo de giro

Tipo de Giro	Siniestros	Monto Pagado (M.N.)	% Part.
Casas Habitación	268	87,954,947	28.94%
Escuelas	179	5,861,750	19.33%
Comercios	117	32,383,600	12.63%
Oficinas	93	165,243,029	10.04%
Industrias y Bodegas	86	245,146,947	9.29%
Hoteles	57	60,458,411	6.16%
Granjas y Cultivos	53	118,920,837	5.72%
Restaurantes	31	20,716,271	3.35%
Hospitales y Consultorios	27	816,127	2.92%
Maquinaria y Equipo	8	17,652,400	0.86%
Autos	4	67,461	0.43%
Barcos	3	2,059,617	0.32%
TOTAL	926	757,281,397	100%

Fuente: Elaborada con información de la AMIS, siniestralidad huracán Juliette Sep.-Oct.2001.

El giro más afectado en cuanto al número de siniestros por el huracán Juliette fue casa habitación, pero la severidad se observa en los giros de industrias, oficinas y granjas.



Siniestralidad por tipo de seguro

Tipo de Seguro	Siniestros	Monto Pagado (M.N.)	% Part.
Incendio (Ext. de Cubierta)	843	748,360,297	91.04%
Misceláneos (Cristales y Anuncios)	38	476,238	4.10%
Rotura de Maquinaria	27	842,209	2.92%
Equipo Electrónico	6	209,321	0.65%
Autos	4	67,460	0.43%
Cascos y Barcos	3	2,059,618	0.32%
Obra Civil y Montaje	2	250,000	0.22%
Transportes	2	5,015,245	0.22%
Pérdidas Consecuenciales	1	1,009	0.11%
TOTAL	926	757,281,397	100%

Fuente: Elaborada con información de la AMIS, siniestralidad huracán Juliette Sep.-Oct.2001.

Nuevamente, el ramo de incendio resultó ser el más afectado por el huracán Juliette, como se observa en el cuadro anterior, seguro a través del cual se cubren los daños físicos por huracán.



1.5.4 Gilbert (septiembre 1988)

Aunque no se cuenta con información estadística del huracán Gilbert respecto a su impacto en el sector asegurador, ni con el informe de la Comisión Nacional del Agua (CNA) describiendo el desarrollo del mismo, si se tiene un detallado análisis presentado a continuación de los daños causados por este huracán a las comunidades que alcanzó, en el que se menciona además, la importancia de tomar en cuenta estos fenómenos al planear asentamientos y crear normas de construcción.

1.5.4.1 Daños por viento

Los vientos que el huracán Gilbert presentó en las zonas cercanas a su trayectoria causaron daños importantes. No sólo resultaron afectadas las estructuras con grandes áreas expuestas, debido a los vientos intensos, sino que también la vegetación fue derribada en grandes extensiones.

Las velocidades observadas del huracán Gilbert, salvo en Cozumel, no sobrepasaron los valores estimados para los vientos máximos de 200 años de período de retorno, según el estudio realizado por Sánchez-Sesma y Aguirre (1988).

Los anuncios comerciales, las naves industriales y los postes de las líneas de transmisión eléctrica y de telecomunicaciones fueron seriamente perjudicados por los vientos del Gilbert. Se observó una fuerte correlación entre el peso de las estructuras y su sensibilidad al viento. Los daños directos a las estructuras de concreto armado - mampostería fueron mucho menos frecuentes que a las metálicas y de lámina. Sorprendentemente, las casas mayas del sureste no sufrieron daños graves, siempre que la estructura no se derrumbara como un todo, ya que las techumbres cedieron localmente al viento. Fue considerable la cantidad de árboles derribados y dañados en las zonas urbanas, con los consiguientes problemas en las líneas de transmisión de electricidad, teléfono y alumbrado.

Los perjuicios a la vegetación de las zonas no urbanas fueron incalculables. Bajo condiciones huracanadas, el viento arrastró un aerosol compuesto de agua, sal y arena del mar hacia el interior, produciendo una quema generalizada de la vegetación en la franja costera.

Hubo algunos daños parciales en aquellas estructuras cuya localización en relación con otras construcciones provocó aceleraciones y fluctuaciones locales en el flujo, lo que produjo la falla, este fue el caso de los soportes de las techumbres en algunos estadios. También hubo fallas en los muros de mampostería al centro de las estructuras de soporte. Estas fallas se explican por dos razones básicas que no se excluyen mutuamente, la primera y la más importante es que no existía, y hasta la fecha no existe, un reglamento o recomendación actualizado en los niveles estatal y nacional para el diseño estructural, que tome en cuenta los vientos que provocó el paso del Gilbert; La segunda es que algunas estructuras tenían deficiencias en el diseño, en los procesos constructivos o en la calidad de los materiales usados.

En la zona del noreste hubo daños considerables en las estructuras de acero y de lámina, en su mayoría usadas para el almacenamiento de granos. Este tipo de estructura moderna resulta sumamente sensible a los daños producidos por el viento, ya que ofrece una gran área de resistencia a éste y no cede localmente.

1.5.4.2 Daños por oleaje y marea de tormenta

Los daños sufridos por el efecto combinado del oleaje y la marea de tormenta en las zonas costeras de Quintana Roo, Yucatán y Tamaulipas durante el huracán Gilbert, están entre los mayores de los que se tenga registro. A continuación se expone un panorama de las condiciones

reinantes en las zonas costeras, así como un recuento de los daños característicos observados en estas zonas.

Las únicas mediciones de oleaje que se obtuvieron durante el huracán Gilbert, fueron las del Departamento de Oceanografía de la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 1988), realizadas con medidores de presión en el fondo en aguas de poca profundidad (aproximadamente 10 m). Estos medidores registraron valores máximos de altura de ola significativa de cerca de 5 m con un período de 14.5 s, el 14 de septiembre de 1988, entre las 15 y las 18 horas.

En cuanto a la marea de tormenta, en la zona de Puerto Progreso, Yucatán, se observó evidencia física de sobreelevaciones del nivel medio del mar cercanas a 2.5 m sobre su valor normal. Se estima que en la costa norte de la península de Yucatán hubo las mayores sobreelevaciones debido a la intensidad del huracán y a la extensa zona de aguas someras que hay frente a ella (misma razón por la que se estiman alturas de ola mucho menores que en la costa este de dicha península). Por desgracia, no se cuenta con mediciones de esta sobreelevación en las zonas cercanas al paso del huracán, principalmente debido a que la red del Servicio Mareográfico Nacional operada por el Instituto de Geofísica de la UNAM no está diseñada para medir o sobrevivir a estas condiciones extremas. Las mediciones que se tienen de zonas relativamente alejadas de las condiciones extremas denotan sobreelevaciones de unos 20 cm en Veracruz y de unos 35 ó 40 cm frente a la desembocadura del río Cazonos (por arriba del nivel de la marea astronómica normal). En Cancún se observó evidencia física de niveles superpuestos de marea de tormenta y oleaje de más de 5 m de altura directamente sobre la costa, aunque en este lugar se estima sólo una pequeña sobreelevación del nivel del mar debido a la profundidad de las aguas frente a sus costas.

La costa este de la península de Yucatán fue la zona azotada con mayor severidad. La intensidad máxima del huracán se dio precisamente frente a esta costa, algunas horas antes de entrar a tierra, cerca de Puerto Morelos, Quintana Roo. Como ya se mencionó debido a la gran profundidad de las aguas frente a este litoral, el oleaje que se alcanzó en la costa fue significativo. El resultado más impresionante en la zona de entrada del huracán (entre Puerto Morelos y el vértice noreste de la península) fue que la primera línea de edificaciones frente a la playa sufrió daños que fluctuaron entre los graves y la demolición total. En las áreas con edificaciones ubicadas a muy poca altura sobre el nivel del mar se observó una destrucción producida por el impacto violento de las olas, que en muchos casos actuaron sobre estructuras debilitadas previamente por la socavación de la arena por debajo de la profundidad de cimentación, también producto del intenso oleaje. La diferencia de los daños en la primera línea de las edificaciones comparada con la segunda es notable; esta última, sin dejar de estar dañada, era al menos reparable. La socavación por debajo del nivel de cimentación fue el factor identificado como aquel que, salvo la prohibición de construir sobre la playa, debía ser atacado primero para evitar daños tan masivos y extensos como los sucedidos.

Un efecto combinado del viento, la sobreelevación del nivel del mar y el oleaje fue el arrastre de embarcaciones, en su mayoría pesqueras o de recreo, desde sus zonas de anclaje hasta ser depositadas tierra dentro, lejos de la línea de la costa, una vez que se retiraron las aguas. Destaca el dramático caso de un barco pesquero cubano de gran tamaño que pretendió protegerse del huracán en la bolsa creada entre Isla Mujeres, Cancún y Puerto Juárez, donde presumiblemente el oleaje debe haber sido menos violento. Dicha embarcación fue arrastrada varios kilómetros desde su punto de anclaje original en Isla Mujeres hasta chocar contra los edificios sobre la costa en Cancún, todo esto con los motores a plena potencia en dirección opuesta y arrastrando dos anclas sobre el fondo arenoso. Buena parte de las bajas humanas ocurridas se dieron en situaciones similares, cuando las tripulaciones abandonaron los barcos al encallar en la playa bajo condiciones sumamente adversas.

La barra de arena donde se asienta la zona hotelera de Cancún sufrió esencialmente debido a un arrastre muy intenso de sedimentos hacia las aguas más profundas que eliminó casi por completo la arena de las playas y destruyó muchas instalaciones de recreo de los grandes hoteles al

quedarse éstos sin sustentación. En esta zona quedó al descubierto la roca arenisca formada del mismo material pero con mucho mayor resistencia al arrastre que la arena. Tomando en cuenta la dirección de incidencia del huracán y la gran oportunidad frente a esta costa, que no produce una refracción fuerte (misma que tiende a hacer la incidencia del oleaje perpendicular a las curvas batimétricas), este arrastre debe haber ocurrido en el período previo a la entrada del ojo a la tierra, debido a la corriente a lo largo de la costa (de norte a sur) generada por la incidencia oblicua del oleaje rompiente sobre la costa, que arrastró el sedimento suspendido por la gran agitación del agua. Sólo en la punta sur de la barra donde el litoral recurva hacia mar adentro se notaron depósitos de arena en vez de erosión. Se estima que al menos 1,000,000 de metros cúbicos de arena fueron arrastrados en unas cuantas horas de oleaje intenso.

En las instalaciones de los hoteles se observó evidencia física de agua de mar que invadió las plataformas que se encontraban por arriba de 5 m sobre el nivel normal del mar. Los edificios principales no sufrieron daños de este tipo por encontrarse, en su mayoría, por arriba de 10 m sobre el nivel del mar. Destaca, que entre tanta destrucción, un muro muy robusto de concreto armado resistió el embate de frente del oleaje con sólo daños cosméticos.

Más al sur, en la zona de Puerto Morelos, se observaron fuertes depósitos de arena en las instalaciones del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM (que por cierto están diseñadas para condiciones huracanadas y soportaron admirablemente bien) y una falla catastrófica de los tanques de piscicultura de las Secretaría de Pesca, al suspenderse las arenas sobre las que se apoyaban.

Debido a la poca profundidad que hay frente a la costa norte de la península de Yucatán, la sobreelevación del nivel del mar fue muy grande y por lo mismo, el oleaje que llegó a la costa fue relativamente pequeño (puesto que debe haber habido repetidas rompientes que disiparon mucha de su energía). En efecto, la evidencia física y la información oral proporcionada por la población señalan a la inundación de agua de mar como el principal efecto observado. Esta sobreelevación de alrededor de 2.5 m, incluso acoplada con un oleaje modesto, produjo daños importantes a las edificaciones directamente frente a la costa, en poblaciones como Tel Chac y Puerto Progreso. El murete de protección de mampostería del malecón de este puerto fue demolido por completo y en la misma zona se observó un gran depósito de arena (estimado como una capa uniforme de alrededor de 40 cm de espesor sobre la avenida costera). La inundación y el oleaje causaron daños importantes aun a cientos de metros de la playa, como el arrastre de vehículos, el derrumbe de bardas, erosión en las calles, etc.

En zonas extensas, el agua de mar se conectó con las lagunas que están tras las poblaciones costeras, características de esta zona, esta misma sobreelevación del nivel del mar hizo inútiles algunas bahías de abrigo para los botes pesqueros, pues éstos fueron arrastrados y amontonados en ocasiones a cientos de metros de la bahía, registrándose entre ellos importantes perjuicios por el impacto. Al menos en un caso, la inundación creó una nueva comunicación entre una laguna y el mar a través de un canal de unos 50 m de ancho, que antes no existía.

Obviamente, hubo caminos seccionados y carpetas asfálticas dañadas y según comentarios de la población, en algunos casos tuvieron que recoger sus muebles y aparatos a varios kilómetros de distancia de sus viviendas.

El huracán Gilbert incidió en la costa de Tamaulipas en una zona relativamente despoblada, por lo que la información sobre los daños típicos es escasa. Las condiciones sufridas por las poblaciones grandes más cercanas (Matamoros y Tampico) no son representativas de un huracán de extrema intensidad, ya que nunca se encontraron a menos de 150 km del ojo. Se reportaron daños significativos a lo largo de toda la costa de Tamaulipas, incluyendo la destrucción del 95% de las casas habitación de los pescadores en las playas de Lauro Villar, además de daños a pavimentos, instalaciones para manejo de granos y muelles, erosiones y depósitos en diversas partes del litoral, asentamiento, reacomodos, remoción de elementos y socavación en escolleras en el Mezquital, Boca Ciega, Boca Catán y el Puerto de Tampico. Las escolleras del Puerto Altamira sufrieron

daños de consideración, dado que en algunos tramos la corona quedó un metro por debajo del nivel del mar. Se encontraron rastros de agua salina a una gran distancia de la costa tras el paso del huracán, lo que indica una inundación apreciable en la zona.

1.5.4.3 Daños por precipitación pluvial y avenidas

Los daños que la precipitación causó fueron básicamente en el noreste del país, Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas. Una buena parte de los enormes volúmenes de agua que el huracán acumuló a lo largo de su recorrido fue precipitada en su etapa final, cuando la Sierra Madre Occidental le cortó el paso.

Se estima que a lo largo de su paso por México, el Gilbert causó una precipitación total acumulada de aproximadamente 90,000 millones de m³., mostrando una distribución irregular y una concentración principalmente en la región noreste. Esta situación provocó que se generaran crecientes muy importantes en los principales ríos que cruzan los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Los perjuicios más importantes sucedieron en la ciudad de Monterrey, con la muerte de más de 200 personas que fueron arrastradas por la creciente, al intentar atravesar los cauces, generalmente secos, por vados. Además, la creciente provocó la pérdida de gran cantidad de casas habitación situadas en los cauces y márgenes de los ríos afectados, principalmente en el Santa Catarina. Las tuberías que corrían por debajo del fondo original del cauce quedaron al descubierto y seriamente dañadas al resuspenderse el material del fondo; además, hubo los daños previsibles de las instalaciones deportivo-recreativas y de las torres de transmisión de electricidad construidas en el interior del cauce.

Hubo inundaciones en los márgenes de ríos, en particular el Río Bravo, con los consiguientes daños a la producción agrícola, las cintas asfálticas, las casas habitación y de bodegas, entre otros.

1.5.4.4 Cuantificación de daños

El daño más importante de cualquier desastre natural es por supuesto el de las vidas humanas perdidas. En el caso del Gilbert, y considerando su gran intensidad, éste cobró sólo un número moderado estimado en unas 250. Por desgracia, la mayor parte de las víctimas se debió a la imprudencia, pues intentaron pasar el río Santa Catarina en Monterrey, usando los vados que cruzan el cauce, factor al que se atribuye aproximadamente el 80% de las muertes.

Aunque la definición de un damnificado es muy vaga, se estima que el número total de damnificados fue de entre 100,000 y 200,000. La magnitud de viviendas afectadas está en las decenas de miles, la mayor parte de ellas en la franja costera o en los asentamiento irregulares en los cauces de los ríos. La valuación monetaria de los daños está por arriba de los 1,500 millones de pesos, siendo los estados más afectados:

Quintana Roo	\$ 1,200 millones
Yucatán	\$ 242 millones
León	\$ 195 millones

Con daños considerables en Tamaulipas, Campeche y Chiapas. Para dar una dimensión a estas enormes cantidades basta mencionar que en sólo las pocas horas que tomó al Gilbert cruzar Yucatán, registró daños que rebasaron significativamente el presupuesto total del estado para 1988.

Los perjuicios a la actividad económica en la producción de alimentos fueron importantes y, algunos de ellos, a largo plazo. Entre éstos destacan los de la flota pesquera (en Yucatán se estima que el 80% de las embarcaciones pesqueras resultó dañada), los de la agricultura en general, la producción de miel y la ganadería a nivel familiar de las zonas afectadas.

Un costo importante es el de la paralización de la actividad económica y la movilización de emergencia de grandes cantidades de personas y recursos durante el paso del huracán. Las plataformas de la Sonda de Campeche, donde se producen 1.7 millones de barriles de petróleo por día, tuvieron que suspender sus labores y evacuar a sus 5,000 empleados. Diversos puertos en el Golfo de México también paralizaron sus operaciones durante el paso del meteoro y cientos de miles de personas fueron desplazadas a lugares más seguros durante este período.

Las obras de infraestructura principalmente afectadas fueron las vías terrestres de comunicación, la red telefónica de telecomunicación, las redes de distribución de electricidad y de reparto de agua potable. Las condiciones de petróleo, gas natural, nitrógeno y aguas negras, sobre todo en el noreste, también sufrieron algunos daños. Hubo inundaciones importantes en las zonas costeras en Quintana Roo, Yucatán, Campeche y Tamaulipas, así como en las franjas laterales a las corrientes naturales de agua como el Río Bravo.

Aunque este es un fenómeno natural, la ecología, la fauna y flora naturales ya muy presionadas por los desarrollos humanos, también se vieron afectadas. Gran parte de la selva baja en la península de Yucatán fue afectada por el viento y la sal; incluso un año después del paso del Gilbert por la región, los grandes incendios forestales se asocian a sus efectos. Algunos estimados de daños a la fauna indican la pérdida de 10% de los flamings y 50% de las tortugas en Yucatán. El estado natural y de relativo equilibrio que tenían las playas y litorales se vio seriamente perjudicado.

Es claro que, aun cuando los huracanes de gran intensidad se presentan en forma poco frecuente en una localidad dada, sus efectos son suficientemente importantes como para ser considerados en todas las ramas de la actividad humana, ya sean de sobrevivencia, desarrollo o conservación.

1.6 Resultados de los siniestros por riesgos hidrometeorológicos en los seguros

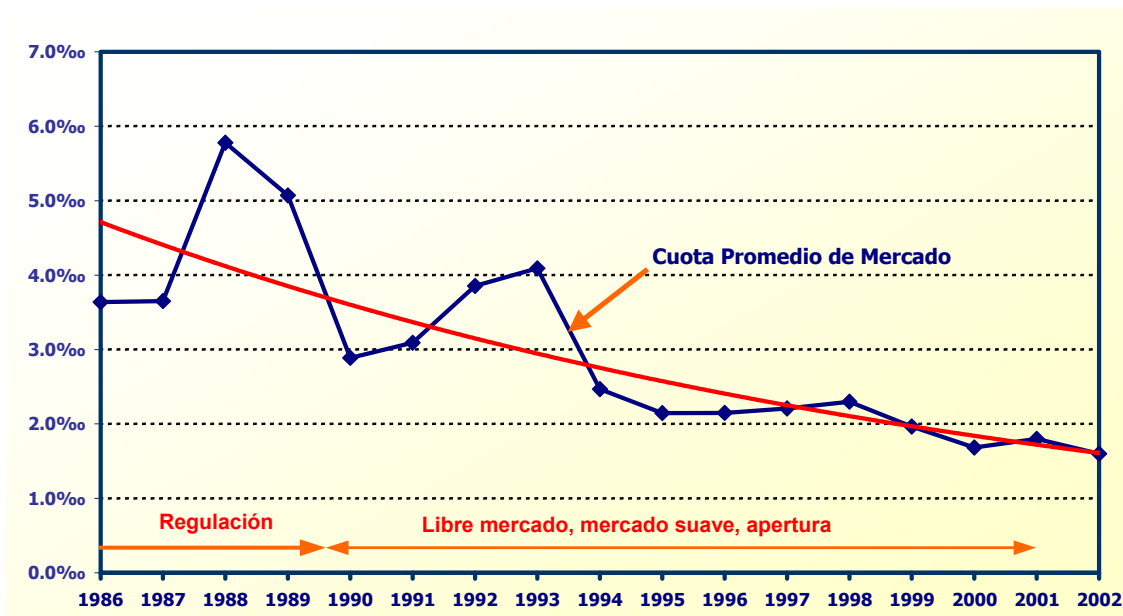
Después de apreciar los alcances del huracán Paulina y del análisis de la frecuencia y costo de los últimos eventos que revelan claramente una grave insuficiencia de la prima se iniciaron estudios para preparar un nuevo texto y una nueva tarifa para la cobertura de huracán.

Las tarifas de los riesgos de huracán, granizo, daños por lluvia e inundación que se aplican actualmente en el mercado por las compañías de seguros que operan estas coberturas, tuvieron como base de desarrollo la actualización de la tarifa de Incendio, que realizó la AMIS en 1988 tomando en consideración la experiencia del mercado hasta entonces, además de que en la mayoría de los casos, estas tarifas no se respetaban.

Continuando con la tendencia de agrupamiento de coberturas, estos riesgos se consideraban como adicionales a la cobertura de incendio de edificios y contenidos, por lo que todos los descuentos que se otorgaban por incendio alcanzaban a estas coberturas, haciendo, como ya se mencionó antes, que las tarifas no se observaran.

A medida que la base económica del país se ha venido expandiendo, con privilegio en las zonas costeras, se ha vuelto evidente que el sector asegurador no está enfrentando adecuadamente las necesidades de cobertura de las familias y empresas mexicanas, y que no dispone de un referente tarifario que garantice la suficiencia de las primas para hacer frente a las obligaciones.

**Cuota Promedio de Mercado del Ramo de Incendio
(Incendio Puro, Terremoto, Huracán e Inundación), 1986-2002**



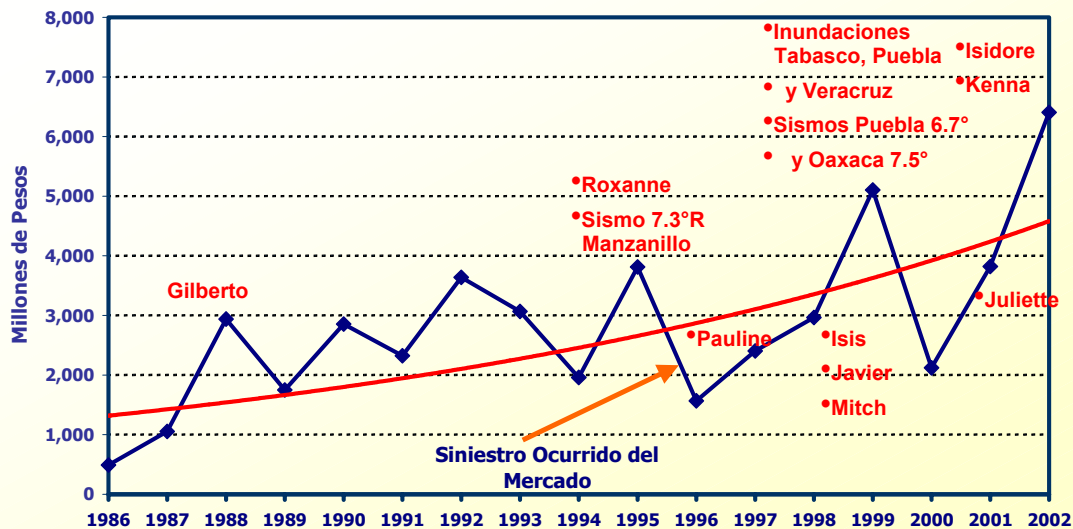
Fuente: Elaborada con información del Anuario Estadístico CNSF y Estadística AMIS

La prima por huracán del mercado fue de 2,061 millones en 2002:

		# SINIESTROS	MONTO	SINIESTRO PROMEDIO
JULIETTE	HURACAN	843	748,360,297	887,735
	TOT INCENDIO	926	757,281,397	817,798
ISIDORE	HURACAN	2,539	2,729,620,089	1,075,077
	TOT INCENDIO	2,810	2,757,292,610	981,243
KENNA	HURACAN	505	1,165,218,669	2,307,364
	TOT INCENDIO	766	1,181,045,943	1,541,835
TOTAL 2002	HURACAN	3,044	3,894,838,758	1,279,513
	TOT INCENDIO	3,576	3,938,338,553	1,101,325

En los años recientes se suceden con mayor frecuencia eventos hidrometeorológicos que suman reclamaciones mucho más importantes que los siniestros de incendio, en términos de siniestros los fenómenos hidrometeorológicos han representado montos asegurados mucho más importantes que los temblores. La contratación discrecional de coberturas que se excluyen unas a otras, como inundación y huracán, han desprotegido a los asegurados o han obligado a las aseguradoras a pagar siniestros sin cobertura. Y la razón es simple; a cada huracán, adicionalmente a las marejadas y golpes de mar, le preceden y le siguen vientos tempestuosos y lluvias torrenciales, que son las que producen una gran parte de la afectación de los bienes asegurados. En resumen, los eventos hidrometeorológicos, como macro eventos, causan daños estacionales cada vez más importantes y frecuentes, por viento, lluvia o inundación.

Monto de Siniestros Ocurridos del Mercado en el Ramo de Incendio
(Incendio Puro, Terremoto, Huracán e Inundación), 1986-2002



Fuente: Elaborada con información del Anuario Estadístico CNSF y Estadística AMIS

Tomando en cuenta los antecedentes, proponemos la adecuación de la cobertura y de las tarifas de los riesgos hidrometeorológicos con el fin de:

- Dar certidumbre en el alcance de la cobertura a los asegurados, enfocándola a los daños y no al tipo de evento que los produce, de manera similar a la cobertura de incendio.
- Contar con una tarifa que garantice la suficiencia de la operación de los seguros de daños en la cobertura de riesgos hidrometeorológicos.
- Generar un remanente para la constitución de la reserva de riesgos catastróficos de origen hidrometeorológico.

Esperando con esto introducir:

- Un nuevo texto que dé más claridad a la cobertura.
- Una ampliación a la cobertura agregándose el riesgo de daños por lluvia.
- Un incremento en primas, porque la tarifa no se respetaba y una reducción de siniestralidad por la aplicación de nuevos coaseguros y deducibles acordes con la naturaleza catastrófica del riesgo.

CAPÍTULO 2 NUEVO TEXTO PARA LA COBERTURA DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

2.1 El contrato de seguro

Como se mencionó anteriormente, la contratación de todo seguro exige la entrega de un documento contractual sumamente importante, pues establece los términos y condiciones en los que operará el seguro.

El contrato de seguro es aquél mediante el cual una parte se obliga al pago de una prima para poder tener derecho a recibir las indemnizaciones a consecuencia de una pérdida o daño amparada en el mismo. La otra parte se obliga a cubrir dichas indemnizaciones de acuerdo con el clausulado de dicho contrato en donde generalmente se establecen las condiciones en que deben ocurrir los siniestros, se definen las exclusiones, las limitaciones y las condiciones de pago, temporalidad del compromiso y las definiciones de los aspectos relacionados con el seguro.

2.2 Póliza de seguro

Es el documento en el que se contienen las condiciones generales, particulares y especiales que regulan las relaciones contractuales entre el asegurador y el asegurado. Las *condiciones generales* son cláusulas que se refieren principalmente a las condiciones comunes del contrato, expresando disposiciones de la ley de seguros y cláusulas sobre los riesgos o bienes cubiertos, los riesgos o bienes excluidos, etcétera. Las *condiciones particulares* son aquellas cláusulas que se encargan de individualizar el contrato de seguro, recogiendo los aspectos concretamente relativos al riesgo que se asegura y los datos concretos del tomador, propietario o asegurado o beneficiarios o bien sobre coberturas adicionales surgidas de las tarifas vigentes. Prevalen sobre las generales. Finalmente, las *condiciones especiales* son aquellas que se encargan de regular aspectos específicos que pueden estar relacionados tanto con las condiciones particulares o como con alguna disposición de las establecidas dentro de las condiciones generales y que se encarga en ambos casos de aclarar los alcances que éstas puedan tener sobre todo con relación al asegurado. Prevalen sobre las particulares.

2.3 Importancia del contrato de seguro

Las causas que producen divergencia entre las partes del contrato de seguro pueden ser de muy diversa índole; sin embargo, la inmensa mayoría de ellas de alguna manera u otra tiene su origen en el desconocimiento de la cobertura o en la errónea interpretación de las cláusulas, o tal vez en la mala redacción de las mismas.

Los textos de las condiciones generales, particulares y especiales deben ser objeto de una profunda revisión periódica tanto en su redacción como en su aspecto legal para poder ser actualizados, de tal manera que el seguro en general tenga un marco operativo adecuado. Deben hacerse actualizaciones en forma integral y no con parches.

Tal revisión y actualización deben ser efectuadas coordinadamente por todos los sectores que integran la industria aseguradora, incluyendo a los agentes, ajustadores, asegurados, aseguradores, promotores y reaseguradores; y estos textos deben contener las definiciones correspondientes a seguros para hacer más eficiente su operación. Esta sería parte de la tarea de actualización.

Los elementos esenciales para que exista un seguro son el objeto del seguro, el interés asegurable, el riesgo y la prima. La relación entre asegurador y asegurado sólo es posible porque

estos elementos se dan y toman forma a través de un convenio denominado póliza y son regulados por un marco legal, un conjunto de normas que suplen la voluntad de las partes en caso de omisión sobre cualquier aspecto en el documento contractual y que son de carácter operativo y de observancia obligatoria en tanto no permitan pacto en contrario.

El seguro es un contrato porque es un convenio entre dos o más personas que produce o transfiere obligaciones y derechos (artículos 1972 y 1973, Código Civil). Al ser hecho por promesas, es un contrato mercantil (artículo 75-XVI, Código de Comercio). En los contratos mercantiles cada parte “se obliga en la manera y términos que aparezca que quiso obligarse, sin que la validez del acto comercial dependa de la observancia de formalidades o requisitos determinados” (artículo 78, Código de Comercio). De acuerdo con la doctrina tradicional, es consensual por que basta con el consentimiento de las partes para que se perfeccione (artículo 1794, Código Civil) y el objeto es el riesgo. No obstante es solemne porque es necesaria su forma escrita para que sea válido (artículos 1796, Código Civil y 20, Ley Sobre el Contrato de Seguro), y es indispensable que esté autorizado por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF). Además, es un contrato de adhesión porque aunque ambas partes otorgan su consentimiento, sólo una (el asegurador) establece las reglas y normas, y la otra (el asegurado), se adhiere a éstas. Es bilateral porque las partes se obligan recíprocamente. Es oneroso porque “se estipulan provechos y gravámenes recíprocos”, y es aleatorio porque “la prestación debida depende de un acontecimiento incierto que hace que no sea posible la evaluación de la ganancia o pérdida sino hasta que ese acontecimiento se realice”.

Se puede decir adicionalmente que el contrato de seguro es recíproco porque cada parte cumple sus obligaciones sólo en la medida en que la otra cumpla las propias, de acuerdo con los preceptos legales aplicables, y es equivalente porque las partes tienen en o por el contrato un interés tasable en dinero.

La póliza pues, como documento contractual, contiene las obligaciones específicas de cada parte que se derivan de ese contrato.

2.4 Estructura de las condiciones de una póliza de daños

Con base en los puntos anteriores y pese a la especialización que cada uno de los subramos de los seguros de daños requiere, es posible proponer una estructura homogénea para la elaboración de pólizas de estos subramos. Cabe aclarar que el término “estructura homogénea” no debe ser entendido como el de una estructura idéntica, sino similar en cuanto al origen común que existe en todas ellas por ser pólizas. Parte de estas características comunes de estructura que pueden ser reconocidas dentro de una póliza tienen su origen sobre todo en elementos técnicos (jurídicos, actuariales, económicos), aunque las tendencias comerciales también influyen en el desarrollo y evolución de una póliza.

Estructura de póliza propuesta:

- 1) Objeto o Materia del Seguro
- 2) Cobertura
 - Bienes Cubiertos
 - Riesgos Cubiertos
- 3) Exclusiones Relativas
 - Bienes excluidos que pueden ser cubiertos mediante convenio expreso.
 - Riesgos excluidos que pueden ser cubiertos mediante convenio expreso

(Es en este apartado donde se incluyen las “coberturas adicionales”)

4) Exclusiones Absolutas

- Bienes excluidos.
- Riesgos excluidos.

5) Cláusulas Generales

- Suma Asegurada
- Procedimiento en caso de siniestro
- Pago de la Indemnización
- Prima
- Deducible / Coaseguro
- Rehabilitación
- Moneda
- Prescripción
- Interés Moratorio
- Agravación del Riesgo
- Territorialidad y Jurisdicción
- Terminación anticipada del contrato
- Controversia
- Comunicaciones
- Definiciones
- Aceptación Tácita de la Póliza

6) Definiciones

2.5 Principales aspectos del nuevo texto de fenómenos hidrometeorológicos

Después de apreciar los alcances del huracán Paulina, se iniciaron estudios para preparar un nuevo endoso sobre la cobertura de huracán. El texto fue realizado en el Comité de Incendio de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS), y comentado con amplitud con los principales reaseguradores del país y con la Asociación Mexicana de Agentes de Seguros y Fianzas (AMASFAC), quienes aportaron sus comentarios e introdujeron algunos cambios.

Como resultado del análisis anterior y obedeciendo a la estructura propuesta fue creado por la AMIS el texto para la cobertura de fenómenos hidrometeorológicos, el cual se presenta a continuación incluyendo algunos comentarios relevantes:

2.5.1 Texto para cubrir las pérdidas o daños físicos directos ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos

De acuerdo a la propuesta de la estructura del contrato de seguro se define en primera instancia el objeto de la cobertura.

Cláusula 1ª Cobertura

Con sujeción a las condiciones generales y especiales de la póliza a la cual se adhiere este endoso y con límite en la suma asegurada contratada, los bienes materia del seguro quedan cubiertos, contra pérdidas o daños físicos directos ocasionados por:

Huracán, vientos tempestuosos, granizo, helada, nevada, marejada, inundación, inundación por lluvia, avalanchas de lodo, y golpe de mar.

Para mayor transparencia hacia los asegurados y agentes, así como para evitar zonas grises en siniestros, se decidió agrupar los riesgos anteriores y manejarlos bajo un sólo concepto, el de “fenómenos hidrometeorológicos”.

A pesar de que la cobertura se ofrece como un paquete fijo de riesgos, la tarifa está construida de tal forma que no se cobraran los riesgos que no se necesiten, es decir, se construyo de tal forma que se cobran los riesgos conforme a la experiencia de cada zona, por lo que los riesgos como huracán tiene un impacto marginal en la cuota para Guadalajara, por ejemplo, pues el principio de la misma es cubrir cualquier daño material causado por fenómenos hidrometeorológicos sin importar la causa específica, asignando costos equitativamente a la exposición.

Se enlistaron las principales manifestaciones de los fenómenos hidrometeorológicos y que ocasionan daños. La lista le da más claridad al usuario del seguro, porque está más familiarizado con estas expresiones. Hacia el futuro y cuando la cultura popular acepte el alcance del concepto de fenómenos hidrometeorológicos, se podrá prescindir de la lista.

Para efectos de la presente póliza se entenderá por:

- a) **Avalanchas de lodo**
Deslizamiento de lodo provocado por inundaciones o lluvias.
- b) **Granizo**
Precipitación helada que cae con fuerza en forma de granos de hielo. Bajo este concepto además se cubrirán los daños causados por la obstrucción en las bajadas de aguas pluviales.
- c) **Helada**
Fenómeno climático consistente en el descenso inesperado de la temperatura ambiente a niveles inferiores al punto de congelación del agua en el lugar de ocurrencia.
- d) **Huracán**
Flujo de agua y aire de gran magnitud, moviéndose en trayectoria circular alrededor de un centro de baja presión, sobre la superficie marina o terrestre con velocidad periférica de vientos igual o mayor a 118 kilómetros por hora, que haya sido identificado como tal por los organismos oficialmente autorizados para ese propósito.
- e) **Inundación**
El cubrimiento temporal accidental del suelo por agua, a consecuencia de desviación, desbordamiento o rotura de los muros de contención de ríos, canales, lagos, presas, estanques y demás depósitos o corrientes de agua a cielo abierto, natural o artificial.
- f) **Inundación por lluvia**
La inusual y rápida acumulación o desplazamiento de agua originados por lluvias extraordinarias que por lo menos alcancen el 85% del máximo histórico de la zona de ocurrencia en los últimos diez años, medido en la estación meteorológica más cercana.

La cobertura anterior de inundación excluía la “inundación por lluvia”, la cobertura se extiende y dentro de los fenómenos hidrometeorológicos queda incluida siempre y cuando se determine a través de esta definición

No es muy raro que estos niveles se alcancen, y salvo en los lugares donde llueva poco o raramente, es un poco más de la media. El Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua tienen un muy amplio registro histórico de las lluvias en miles de lugares en el país, con medias y máximos, que son del dominio público y que servirían de parámetro en caso de siniestro, además de que AMIS se comprometió a publicar periódicamente datos simplificados.

g) Marejada

Alteración del mar que se manifiesta con una sobre elevación de su nivel debida a una perturbación meteorológica que combina una disminución de la presión atmosférica y una fuerza cortante sobre la superficie del mar producida por los vientos.

h) Nevada

Precipitación de cristales de hielo en forma de copos.

i) Vientos tempestuosos

Vientos que alcanzan por lo menos la categoría de depresión tropical según la escala de Beaufort o superiores a 50 kilómetros por hora.

Se introducen delimitaciones precisas a través de definiciones que indican el alcance de la cobertura y establecen los parámetros que disparan la cobertura.

j) Golpe de mar

Agitación violenta de las aguas del mar a consecuencia de una sacudida del fondo, que se propaga hasta las costas dando lugar a inundaciones.

Cláusula 2ª Bienes excluidos que pueden ser cubiertos mediante convenio expreso

Los bienes que a continuación se indican están excluidos de la cobertura y sólo podrán quedar amparados bajo la misma, mediante convenio expreso entre el Asegurado y la Compañía, fijando sumas aseguradas por separado como sublímite y mediante el cobro de prima adicional correspondiente. De lo anterior la Compañía dará constancia escrita.

1. Instalaciones fijas que por su propia naturaleza deban estar a la intemperie o en edificios abiertos, ejemplificativamente:

- a) Chimeneas metálicas.
- b) Molinos y bombas de vientos.
- c) Torres de enfriamiento.
- d) Torres de acero estructural y antenas de transmisión.
- e) Antenas de recepción de señales

Inicialmente se excluyeron en forma absoluta las antenas de recepción por la dificultad de determinarles una suma asegurada y considerando que tienen un valor

relativamente bajo. Sin embargo, después del análisis al texto realizado por los organismos mencionados anteriormente, se considero la conveniencia de cubrirlas como otros "Bienes excluidos que pueden ser cubiertos mediante Convenio Expreso", ya que resultan ser un bien tan expuesto como Anuncios, Rótulos, Torres, Chimeneas metálicas, con los recargos y condiciones requeridos. Hoy en día es común encontrar antenas de recepción en los techos de casa habitación y oficinas.

- f) Tanques de almacenamiento, cisternas, aljibes y sus contenidos.
 - g) Subestaciones eléctricas.
 - h) Maquinaria y equipo industrial diseñado expresamente para operar a la intemperie.
 - i) Anuncios y rótulos.
 - j) Instalaciones deportivas.
 - k) Estaciones meteorológicas.
 - l) Albercas.
 - m) Toldos y cortinas.
 - n) Palapas.
 - o) Jardines y construcciones decorativas.
 - p) Caminos, calles pavimentadas, guarniciones o patios propiedad del asegurado.
 - q) Muebles de jardín fijos.
 - r) Muelles.
2. Edificios terminados que por la naturaleza de su ocupación carezcan total o parcialmente de techos, puertas, ventanas o muros macizos, siempre y cuando dichos edificios hayan sido diseñados y/o construidos para operar bajo estas circunstancias, y edificios desocupados o des-habitados, y edificios en construcción o reconstrucción.

Se presenta la posibilidad de amparar Bienes Excluidos, sólo Bajo convenio Expreso, pagando la prima correspondiente. Para este fin se elaboró una lista de bienes que sufren daños frecuentes, lo que permitirá suscribirlos selectivamente.

Inicialmente se creo una tarifa detallada para cada tipo de bien, pero una de las mejoras propuestas fue darles un tratamiento global a estos bienes a la intemperie cubiertos mediante convenio expreso, sin embargo, aunque no se aplicará una tarifa detallada por tipo de bien, se mantiene la enunciación ejemplificativa en el texto, pero los edificios desocupados o en construcción, que formaban parte de esta lista, se retratan como edificios sin muros o techos diseñados para operar en esas circunstancias.

No obstante que el texto original ha sufrido ajustes inmediatos, sigue sujeto a una revisión más profunda que incluya la integración de más parámetros para evitar las "indefiniciones", el texto es perfectible y se perfecciona para darle más certeza.

Cláusula 3ª Exclusiones generales

Se actualizaron las exclusiones conforme a los usos actuales en el mercado (apegadas a las exclusiones de los reaseguradores).

Aplicables a todos los incisos

1. Bienes excluidos.

Esta Compañía en ningún caso será responsable por pérdidas o daños a:

- a) Cualquiera de los bienes mencionados en la cláusula 2ª, cuando no se haya convenido expresamente su cobertura.
- b) Contenidos de los bienes mencionados en la cláusula 2ª.
- c) Cultivos en pie, huertas, bosques, parcelas.
- d) Animales.
- e) Aguas estancadas, aguas corrientes, ríos y aguas freáticas.
- f) Terrenos, incluyendo superficie, rellenos, drenaje y alcantarillado.
- g) Diques, espigones, depósitos naturales, canales, pozos, túneles, puentes y equipos e instalaciones flotantes.
- h) Bienes muebles a la intemperie.
- i) Cimentaciones e instalaciones subterráneas.
- j) Cualquier tipo de bien construido, o que se encuentre total o parcialmente sobre o bajo agua.
- k) Daños a la playa o pérdida de playa.
- l) Campos de golf.
- m) Edificios terminados que por la naturaleza de su ocupación carezcan total o parcialmente de puertas, ventanas o muros macizos completos, cuando dichos edificios no hayan sido diseñados y construidos para soportar estas circunstancias Esta exclusión aplica también a los contenidos de estos edificios.

2. Riesgos excluidos.

En ningún caso la Compañía será responsable por pérdidas o daños causados por:

- a) Daños por mojadura o humedades o sus consecuencias debido a filtraciones:
 - De aguas subterráneas o freáticas.
 - Por deficiencias en el diseño o construcción de techos, muros o pisos.
 - Por fisuras o fracturas de cimentaciones o muros de contención.
 - Por mala aplicación o deficiencias de materiales impermeabilizantes.
 - Por falta de mantenimiento.
 - Por la falta de puertas, ventanas o muros o deficiencias constructivas de los mismos.
- b) Daños por mojaduras, viento o lluvia al interior de los edificios o a sus contenidos a menos que los edificios sean destruidos o dañados en sus techos, muros, puertas o ventanas exteriores por la acción directa de los vientos, o del agua o del granizo o por la acumulación de éste, que causen aberturas permanentes o grietas a través de las cuales se haya introducido el agua o viento.
- c) Por corrosión, herrumbre, erosión, moho, plagas de toda especie y cualquier otro deterioro paulatino a consecuencia de las condiciones ambientales y naturales.
- d) Daños o pérdidas preexistentes al inicio de vigencia de este seguro, que hayan sido o no del conocimiento del Asegurado.

- e) Pérdidas o daños de cualquier tipo ocasionados por deficiencias en la construcción o en su diseño, o por falta de mantenimiento de los bienes materia del seguro.
- f) Retroceso de agua en alcantarillado, falta o insuficiencia de drenaje, en los predios del Asegurado.

En el texto anterior se consideraba como exclusión a la cobertura de inundación la falta o falla del drenaje municipal. En la Ciudad de México es frecuente que el Río Churubusco (entubado y con función de drenaje municipal) sea insuficiente. Las coladeras vuelan por el aire y salen borbotones de más de un metro de altura, inundando colonias enteras. Si la lluvia rebasa el 85% del máximo histórico de diez años y cubre una zona que se extienda más allá de una hectárea, ahora si hay cobertura. Si en otra parte de la Ciudad, llueve igual y si funciona el drenaje municipal, pero falla el drenaje del asegurado, por ejemplo, porque no tenga la pendiente adecuada o porque el tubo sea insuficiente para sacar el agua del predio asegurado, no hay cobertura.

- g) Acción natural de la marea.
- h) Daños o perjuicios causados por contaminación, a menos que los bienes cubiertos sufran daños materiales directos causados por los riesgos amparados, causando contaminación a los bienes cubiertos. No se amparan tampoco los perjuicios o gastos ocasionados por la limpieza o descontaminación del medio ambiente (tierra, subsuelo, aire o aguas).

Cláusula 4ª Exclusiones particulares

a) Para la cobertura de marejada

1. Daños a edificios o a bienes materia del seguro por socavación causada por marejada si se encuentran ubicados en la primera línea de construcción a la orilla del mar y que no se encuentren protegidos por muros de contención cimentados con estructura de concreto armado o protegidas por escolleras de tetrápodos de concreto armado o espigones. Se exceptúa de esta exclusión a los edificios y sus contenidos que se encuentren a más de 50 metros de la línea de rompimiento de las olas en marea alta o a más de 10 metros sobre el nivel del mar.

Esta exclusión se refiere a la primera línea de edificios que se encuentren entre el nivel normal de rompimiento de olas y la tierra firme, que varía de acuerdo a cada playa. Normalmente, la primera línea se construye donde el mar lo permite. En una bahía calma, la distancia entre la primera línea de edificios se construye a pocos metros del rompimiento normal de las olas en marea alta. En una playa abierta, esta distancia puede ser de decenas de metros.

Efectivamente sólo se consideraran los muros cimentados con estructuras de concreto armado. No son válidos los

muros de contención de mampostería (piedra maciza junteada con mortero de cemento-arena colocadas en forma piramidal) que se utilizan en algunos hoteles.

2. Todo bien ubicado entre el muro de contención y el límite del oleaje.
3. Muros de contención hechos con materiales distintos a concreto armado y en general cualquier edificación que no esté sustentada sobre cimentación de concreto armado o que carezca de cimentación.
4. Bienes que se localicen en sótanos o semisótanos o recintos que se encuentren parcial o totalmente bajo el nivel natural del terreno.

b) Para la cobertura de inundación, inundación por lluvia y avalancha de lodo

1. Pérdidas por inundaciones que se confinen a los inmuebles donde se encuentren los bienes materia del seguro, a menos que la inundación que afecte los bienes asegurados se extienda más allá de una hectárea.

Se aclara que la ubicación afectada no tiene que estar en el centro del área inundada, aunque si es así también hay cobertura. La redacción de esta exclusión particular responde a una mejora con respecto al texto original, en el que se solicitaba que el bien asegurado se encontrara en un radio de 500 mts de la inundación, misma que causo errores de interpretación al creer que la ubicación tendría que estar en el centro de la inundación.

2. Bienes ubicados en zonas consideradas por las autoridades competentes como de alto riesgo de inundación o de avalancha de lodo, en asentamientos irregulares y los localizados en el fondo de cañadas o de depresiones topográficas.
3. Bienes muebles o inmuebles en sótanos o semisótanos considerándose como tales: cualquier recinto donde la totalidad de sus muros perimetrales se encuentren total o parcialmente bajo el nivel natural del terreno.
4. Contaminación directa por agua de lluvia, a menos que haya ocurrido un daño físico a las instalaciones aseguradas

A pesar de que por las definiciones de Inundación que presenta el texto es ilógico pensar que exista daño físico en las instalaciones, lo que se trata precisamente de impedir con esta exclusión es que reclamen una contaminación por agua de lluvia "SIN" que exista un daño físico a las instalaciones aseguradas.

Cláusula 5ª Deducible

Se crearon Deducibles y Coaseguros particulares y distintos a los tradicionalmente utilizados de acuerdo a la estadística real.

En cada reclamación por daños materiales causados por los riesgos amparados por este endoso, siempre quedará a cargo del asegurado una cantidad equivalente al porcentaje que se indica en la

tabla siguiente sobre el valor, real o de reposición de los bienes asegurados según se haya contratado en esta póliza.

Zona	Deducible
Alfa 1 Península de Yucatán	2%
Alfa 1 Pacífico Sur	2%
Alfa 1 Golfo de México	2%
Alfa 1 Interior de la República	2%
Alfa 2	1%
Alfa 3	1%

Si el seguro comprende dos o más edificios, construcciones o sus contenidos, el deducible se aplicara separadamente con respecto a cada edificio o construcción, incluyendo sus contenidos.

Los deducibles están calculados sobre la suma contratada del edificio y sus contenidos, y a pesar de que ha habido muchas peticiones para considerarlos por separado, lo que se intenta es no fomentar la contratación de pólizas independientes, separando Edificio de sus Contenidos, por obtener así un beneficio por la aplicación del deducible. Con frecuencia encontramos que existe diferente participación accionaria del inmueble y de sus contenidos, por menor que ésta sea, lo cual permitiría argumentar que no se trata de dos pólizas ficticiamente independientes. Además, el efecto de esta precisión no afecta a la siniestralidad global, y en cambio sí da simetría y claridad a la aplicación de deducible por separado para cada Sección de póliza (I: Edificios, II: Contenidos).

La tarifa esta construida sumando la siniestralidad total por ubicación. Para aplicar deducibles por separado se requiere recalcular la tarifa de la misma forma que para asignar cuotas diferenciadas por estructuras y contenidos.

Cuando se contrata un límite para varias ubicaciones y sus contenidos, resulta muy gravoso aplicar el deducible sobre el límite, por lo que se limitó al valor del edificio y sus contenidos afectados.

En el caso de que se contrate cobertura exclusivamente para uno de estos dos conceptos (edificio o contenidos), el deducible se aplicará exclusivamente al valor del bien asegurado.

Cuando se trate de los bienes relacionados en la cláusula 2ª de este endoso, el deducible aplicable será del 5% del valor real o de reposición total de los valores, según se haya contratado en esta póliza, que, en conjunto, tengan este tipo de bienes.

Es concebible que no todos los bienes terminen relacionándose en la póliza, uno a uno, o bien que las sumas aseguradas asignadas a cada bien generen conflicto de ajuste; por ello, si la intención es aplicar un deducible sobre los valores de los bienes más expuestos, pero independiente a las sumas aseguradas del total de construcción y contenidos, posiblemente sea más realista insistir en siempre indicar un sublímite de bienes "tipo

cláusula 2ª” dando así instrucción clara al ajustador que elabore cuadros de ajuste.

Este cambio disminuye la cobertura pero es razonable, sobretodo si el límite se fija a primer riesgo.

Cláusula 6ª Coaseguro

Es condición indispensable para otorgar la presente cobertura, que el Asegurado soporte, por su propia cuenta, un 10% de toda pérdida o daño indemnizable que sobrevenga a los bienes materia del seguro, por estos riesgos. Este coaseguro se aplica después de descontados los deducibles aplicables.

Para bienes relacionados en la cláusula 2ª de este endoso el coaseguro aplicable será de 20% del monto de la pérdida o daño indemnizable.

Cláusula 7ª Integración de reclamaciones por un evento hidrometeorológico

Todas las pérdidas originadas por los riesgos cubiertos a los bienes cubiertos se considerarán como un sólo siniestro si ocurren durante un evento que continúe por un período hasta de 72 horas a partir de que inicie el daño a los bienes asegurados para todos los riesgos señalados en la Cláusula I, salvo para inundación, para la cual el lapso se extenderá hasta las 168 horas. Cualquier evento que exceda de 72 horas consecutivas para todos los riesgos enunciados en la Cláusula I o de 168 horas para inundación, se considerará como dos o más eventos.

Se incluye como innovación en este texto la cláusula de duración de un sólo evento hidrometeorológico.

Cláusula 8ª Terminación anticipada del contrato

No obstante el término de vigencia del contrato, las partes convienen que éste podrá darse por terminado anticipadamente mediante notificación por escrito. Cuando el Asegurado lo dé por terminado, la Compañía tendrá derecho a la parte de la prima que corresponda al tiempo durante el cual el seguro hubiere estado en vigor de acuerdo con la tarifa para seguros a corto plazo siguiente (en porcentaje de la prima anual):

Hasta 1 mes	35%
Hasta 2 meses	50%
Hasta 3 meses	65%
Hasta 4 meses	80%
Hasta 5 meses	95%
Más de 6 meses	100%

Cuando la Compañía lo dé por terminado, lo hará mediante notificación fehaciente al Asegurado surtiendo efecto la terminación del seguro después de 15 días de recibida la notificación respectiva. La Compañía deberá devolver a prorrata la prima no devengada a más tardar al hacer dicha notificación, sin cuyo requisito se tendrá por no hecha.

Cláusula 9ª Definiciones generales

a) Bajada de agua pluvial

Conducto instalado desde la cubierta de un edificio hasta el nivel del piso para desalojar aguas pluviales.

- b) Cimentación**
Parte de un edificio bajo el nivel del suelo o bajo el primer nivel al que se tenga acceso, hecho de mampostería, de concreto armado, acero o concreto, que transmite las cargas que soporta una estructura al subsuelo.
- c) Depósitos o corrientes artificiales de agua**
Vasos, presas, represas, embalses, pozos, lagos artificiales, canales de ríos y vertederos a cielo abierto.
- d) Depósitos o corrientes naturales de agua**
Los que provienen de afluentes, ríos, manantiales, riachuelos o arroyos, aguas contenidas en lagos o lagunas.
- e) Falta o insuficiencia de drenaje en los inmuebles del asegurado**
Falta o insuficiencia de capacidad de los sistemas de drenaje y de desagüe pluvial propios de la instalación hidrosanitaria del inmueble asegurado para desalojar los residuos generados en el uso del inmueble o la captación pluvial del mismo y que provoca un saturamiento de dichos sistemas, teniendo como consecuencia su desbordamiento.
- f) Edificio terminado**
El inmueble listo para su ocupación, que cuenta con todas sus ventanas y vidrios instalados, pisos terminados, puertas colocadas y muros.
- k) Muros y techos macizos**
Los contruidos de piedra, tabique, block de concreto, concreto armado, pudiendo existir secciones de vidrio, block o cualquier material igualmente resistente.
- l) Muros de contención**
Los que confinan y retienen el terreno pudiendo encontrarse bajo el nivel del piso accesible más bajo, trabajando también como cimentaciones y pueden ser independientes, encontrándose fuera de un edificio sin recibir ninguna carga y no estar ligados a la estructura de un edificio.

2.6 Funcionamiento de la cobertura de fenómenos hidrometeorológicos dentro de los textos de daños

Es necesario, para comprender la forma en que se desea que esta cobertura sea adoptada por el mercado mexicano, así como la manera en que se integró el texto de la misma dentro de las pólizas individuales y paquetes que contenían el riesgo de incendio, explicar no sólo el funcionamiento de esta nueva cobertura sino también describir los cambios que fue necesario realizar en los textos, para evitar incongruencias en el condicionado.

La cobertura de fenómenos hidrometeorológicos se introdujo dentro de las condiciones de daños afectadas como un riesgo excluido que puede ser cubierto mediante convenio expreso (exclusión relativa), respetando en todo momento la construcción original de cada uno de los textos en los que fue necesario incluirlo.

Es importante recalcar el hecho de que al ingresar esta cobertura en los textos como una exclusión relativa, no es necesario de ninguna manera que los riesgos contemplados en la cobertura se vuelvan a citar dentro de las exclusiones absolutas, debido a que los riesgos que componen la cobertura se estarían excluyendo en dos formas distintas, lo cual volvería al texto incongruente por que primero se afirmaría la posibilidad de que los riesgos queden cubiertos con el pago de una

prima adicional y después se establecería que esos riesgos no se pueden cubrir bajo ninguna forma dentro del contrato.

2.7 Funcionamiento de la extensión de cubierta

Para el ingreso de la cobertura de fenómenos hidrometeorológicos en las condiciones generales de los seguros de daños en México que cuentan con la sección de incendio fue necesario realizar un estudio de la situación actual en la que estos riesgos se encontraban dentro de las mismas, para poder determinar las partes que debían ser ajustadas, y evitar de alguna forma que se presentaran contradicciones dentro del condicionado al integrar en ellos un texto que no formaba parte de la estructura original. Como resultado de este estudio nos encontramos con la necesidad de ajustar algunas coberturas, así como la eliminación de otras como por ejemplo, la extensión de cubierta, debido a que en ella existían riesgos cubiertos que se duplicaban con algunos de los riesgos cubiertos en la cobertura de fenómenos hidrometeorológicos, por lo que fue necesario dar una nueva estructura de riesgos para esta cobertura, logrando adicionalmente la estandarización de ésta dentro de todos los productos que la incluyen.

Riesgos que integran las coberturas de Extensión de Cubierta y Fenómenos Hidrometeorológicos

Extensión de Cubierta	Fenómenos Hidro-Meteorológicos
Explosión.	Avalanchas de lodo
Huelgas, alborotos populares, conmoción civil, vandalismo y daños por actos de personas mal intencionadas.	Granizo
Naves aéreas u objetos caídos de ellas.	Helada
Vehículos.	Huracán
Vehículos o naves aéreas propiedad del Asegurado o a su servicio, o propiedad o al servicio de inquilinos.	Inundación por desbordamiento o lluvia
Humo o tizne.	Marejada
Roturas o filtraciones accidentales de tuberías o sistemas de abastecimientos de agua o de vapor.	Golpe de mar
Descargas accidentales o derrame de agua o de vapor de agua, provenientes de aparatos o equipos industriales o domésticos, comprendiendo sistemas de refrigeración, acondicionamiento de aire o calefacción.	Nevada
Caída de árboles.	Vientos tempestuosos
Caída de antenas parabólicas y de radio de uso no comercial.	

2.8 Funcionamiento de la extensión de cubierta en los textos a todo riesgo y a riesgos nombrados

Pólizas Todo Riesgo: Dentro de estas condiciones generales la Extensión de Cubierta forma parte de la cobertura básica de Incendio, lo que significa que el conjunto de riesgos que integran a la

Extensión de Cubierta se encuentran amparados con sólo contratar la cobertura básica Incendio en la modalidad de Edificio y / o Contenidos.

Pólizas Riesgos Nombrados: Dentro de estas condiciones generales la extensión de cubierta funciona como riesgo excluido que puede ser contratado por convenio expreso. Lo que significa que para que él mismo se encuentre cubierto será necesario pagar una prima adicional.

2.9 Funcionamiento y renombramiento del concepto de “Daños por Agua”

Del mismo modo en que se revisó la integración de riesgos en la extensión de cubierta, fue necesario realizar una revisión al concepto de Daños por Agua. Como resultado de ésta revisión se obtuvo la nueva denominación con la que esta cobertura contará, misma que tiene por objeto evitar cualquier tipo de confusión con la cobertura de Fenómenos Hidro-Meteorológicos.

El concepto de “Daños por Agua” se renombró quedando como “Daños a Tuberías y/o Sistemas de Abastecimiento de Agua”.

Riesgos que comprende esta cobertura

Daños a Tuberías y/o Sistemas de Abastecimiento de Agua
Roturas o filtraciones accidentales de tuberías o sistemas de abastecimientos de agua o de vapor.
Descargas accidentales o derrame de agua o de vapor de agua, provenientes de aparatos o equipos industriales o domésticos, comprendiendo sistemas de refrigeración, acondicionamiento de aire o calefacción.

CAPÍTULO 3 TARIFA DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Desde los primeros días del seguro marítimo, el cobro de primas se basaba en las características específicas del riesgo individual que se deseaba cobrar. Lloyds's de Londres basó sus primeras tarifas de casco en el diseño y en la protección deseada para cada barco en específico.

Los procesos y manuales de tarificación fueron inicialmente creados para el uso individual de cada tipo de suscriptor, basados sobre características específicas de riesgos individuales, y que contenían múltiples modificadores para castigar o premiar las características muy particulares de cada bien asegurado y suponiendo una fuerte dosis de criterio experto del suscriptor para evaluar la calidad del riesgo (aplicación de tarifas específicas). Estas tarifas se originaron en estadísticas o experiencias remotas en el tiempo o en la distancia, y se ajustaban muy rara vez. La aplicación flexible que hacían de ellas los suscriptores representaba el proceso de ajuste a las condiciones cambiantes de los bienes asegurados y de su entorno. Por ejemplo, la tarifa mexicana de incendio, que prácticamente sirvió de guía en todo el siglo XX, tuvo su origen en la tarifa de San Francisco, de finales del siglo XIX.

Los actuales procesos y manuales de tarificación han cambiado. Contienen todavía muchos elementos asociados con las tarifas tradicionales de los diferentes seguros de daños y de responsabilidad civil, además de incluir y reconocer la experiencia que se ha ido acumulando en el mercado de seguros y una mayor diferenciación de los componentes de la gestión del negocio: gastos de administración, margen de seguridad para posibles desviaciones y la utilidad en función de los requerimientos de capital de solvencia.

Aunque los riesgos han llegado a ser cada vez más complejos, las tarifas han evolucionado hasta el punto en que para diferentes tipos de seguros, se proporcionan primas exactas siempre que se especifique claramente la cobertura y el riesgo a cubrir, teniéndose la percepción de que los actuarios logran un alto nivel de exactitud en la estimación de la peligrosidad de los riesgos particulares o individuales.

Es importante, de cualquier forma, no confundir el nivel de precisión inherente al proceso de tarificación con el nivel de exactitud del mismo. No importa cuán refinada pueda llegar a ser la clasificación y el proceso de tarificación, la tarifa consiste principalmente en la estimación de costos promedio basados en la combinación de métodos estadísticos y juicios profesionales.

En este capítulo se mostrará el desarrollo del proceso de tarificación para la cobertura de fenómenos hidrometeorológicos basado en la experiencia estadística de algunas compañías representativas del mercado mexicano de seguros en el período 1988-2002.

3.1 Términos básicos

3.1.1 Exposición

La exposición de una empresa de seguros es el conjunto de obligaciones para con los asegurados que cuentan con pólizas. Para efectos de tarificación se determina la exposición contando las unidades o ubicaciones aseguradas en las pólizas. Este concepto aplica también para el conjunto de las sumas aseguradas, ya sea brutas o de retención.

En términos generales los expuestos son:

$$E = n/t$$

donde:

E = Expuestos

n = Número de pólizas, ubicaciones, riesgos

t = Número de años cubiertos

Los estadísticos de exposición más comunes son los siguientes y se aplican de acuerdo a las necesidades de cada medición

Expuestos suscritos: Suma de todas las unidades de exposición de pólizas suscritas durante el período en cuestión. (n durante un período)

Expuestos en vigor: Unidades expuestas a pérdida en un punto determinado en el tiempo. (n en un momento, ejemplo: al 31 de diciembre del ejercicio)

Expuestos devengados: Suma de todas las unidades efectivamente expuestas a pérdida durante el período de estudio transcurrido. (E)

Es el resultado de aplicar el tiempo de exposición a las unidades o sumas aseguradas en estudio. El factor de devengamiento es menor a 1 si el período de vigencia de la póliza rebasa el período de estudio.

Ejemplos

- 1- Para medir la frecuencia en un período de 3 años se cuentan todos los siniestros en el período y las fracciones de pólizas que ocurren en ese período.
- 2- Para medir la prima de riesgo de incendio en industrias en el año 2000 se toman todas las pólizas emitidas con anterioridad al 2000, siempre que su vigencia alcance al período de estudio (2000) y se ajustarán en la proporción de los días que estas pólizas estén vigentes en el 2000 entre 365 días, y todas las pólizas emitidas en el 2000 ajustadas por la fracción de tiempo dada por el período entre la fecha de emisión y el 31 de diciembre del 2000. La suma asegurada expuesta resultará de todas las pólizas estudiadas multiplicando la suma asegurada contratada por el factor de devengamiento durante el 2000, y será el cociente para dividir el monto de los siniestros ocurridos en el 2000 más su ajuste hasta el 31 de diciembre

3- Tabla

mes	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
expuestos suscritos	25	45	78	65	23	50	60	45	67	75	80	120	733
expuestos devengados	24	39	62	46	14	27	28	17	20	16	10	5	308
expuestos vigor 15 de enero del siguiente año	13	45	78	65	23	50	60	45	67	75	80	120	721
expuestos vigor 15 de julio del siguiente año	0	0	0	0	0	0	30	45	67	75	80	120	417

Las unidades de exposición usadas para un determinado tipo de seguro dependen de varios factores, como son: razonabilidad, facilidad de determinación, sensibilidad al cambio y práctica histórica.

Razonabilidad: Una unidad expuesta debe de ser una medida razonable de la exposición a la pérdida, debe estar directamente relacionada, en la medida de lo posible, con la pérdida potencial.

Facilidad de determinación: La más razonable y sensible definición de expuesto no sirve si éste no puede ser determinado con exactitud. Si una base de exposición no es sujeta de determinación, un asegurador nunca podrá estar seguro de recibir la prima adecuada por su exposición actual.

Sensibilidad al cambio: Una unidad expuesta que refleja cambios en la exposición a la pérdida es preferible a una que no.

Práctica histórica: Cuerpo de datos históricos significativo. Es importante contar con datos históricos del objeto de estudio, sin embargo, cualquier cambio en la base de expuestos podría convertir la historia más importante en inutilizable. Debido a que la tarificación depende generalmente de la revisión del pasado, las bases de expuestos son difícilmente modificadas una vez que éstas han sido establecidas.

3.1.2 Siniestros o reclamaciones

Es la demanda de pago por parte de un asegurado, o de un tercero afectado bajo los términos y condiciones de un contrato de seguro. Al que realiza la reclamación se le llama reclamante. Puede haber varios reclamantes dentro de una sola reclamación. Los estadísticos de reclamación son elementos clave en el proceso de tarificación.

Generalmente, las aseguradoras registran la información de reclamaciones o siniestros basada en:

Fecha de ocurrido: Fecha en que ocurrió el siniestro.

Fecha de reporte: Fecha en la que el asegurador recibe noticia del siniestro.

Frecuencia: Porque el número de reclamaciones está directamente relacionado al número de expuestos, la incidencia de reclamaciones se expresa en términos de frecuencia por unidad expuesta.

$$f_k = C_k / E_k \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

- f_k = Frecuencia del rango “k” de las unidades expuestas en el período de estudio
- k = Rango
- C = Número de siniestros
- E = Unidades expuestas

Donde rango es el subconjunto de expuestos en el estudio (volkswagen del total de coches, robo de casa habitación del conjunto de riesgos de casa, huracán para hoteles mayores a 10 millones de dólares en Cancún).

Siniestros y gastos de ajuste. Los montos pagados o pagables a los reclamantes bajo los términos de una póliza de seguro se conocen como *pérdidas* o *siniestros*. Los gastos en que incurren las compañías aseguradoras para la liquidación de los siniestros, se conocen como *gastos de ajuste*. Son tanto los gastos de gestión de los siniestros (honorarios y gastos de ajustadores, salarios e insumos del personal del departamento de siniestros), como los gastos de inversión para desarrollar estas actividades.

Siniestros pagados. Son aquellos siniestros que han sido pagados a los reclamantes durante un período en particular. Cuando se espera que el pago se haga en el futuro, la reclamación estará asociada con la reserva específica para cada siniestro (“reserva caso por caso”), la cual representará el monto estimado de ese pago y se registrará en la cuenta de obligaciones pendientes de cumplir por siniestros (**OPC**).

Para un siniestro particular, la suma de los pagos más el saldo pendiente en la reserva es el siniestro ocurrido, aunque entre el primer registro y la terminación del siniestro transcurra un lapso superior a un año.

Cuando se valúa el importe de todos los siniestros en un año fiscal, concurren ajustes a las estimaciones y pagos de siniestros que se reportaron en años anteriores con las estimaciones y pagos de los siniestro reportados en este año. Para efectos estadísticos conviene separar los registros de la evolución o desarrollo de los siniestros sumando las transacciones por año accidente.

A la suma de todos los siniestros pagados y de todas las reservas específicas pendientes en el tiempo correspondientes a los siniestros ocurridos en un lapso determinado se le conoce como los “siniestros ocurridos del año accidente”. Se puede observar mejor el comportamiento y evolución de la siniestralidad si se observa por año accidente que por año contable.

El término “siniestros ocurridos” debe distinguirse del término “últimos siniestros ocurridos”, el cual incluye los siniestros que no han sido todavía reportados a la compañía de seguros en la fecha en que se está evaluando.

Con el paso del tiempo, se pagan más siniestros y la información acerca de los no pagados es más precisa, por lo que los “siniestros ocurridos del año accidente” tenderán hacia su valor último.

Debido al reporte tardío de siniestros y al tiempo que consume la valuación y tramitación de los siniestros, los “siniestros ocurridos del año accidente” incrementarán su valor en el tiempo. Para mantener registro de las evaluaciones individuales de los “siniestros ocurridos” durante un “año

accidente”, los actuarios utilizan el concepto de *desarrollo del período de ocurrencia*, expresado generalmente en meses o trimestres. Para registrar una estimación del monto del desarrollo futuro se calcula la reserva de siniestros ocurridos y no reportados (SOPRN), a partir de la experiencia del desarrollo de los siniestros

Gatos de ajuste. Los gastos de ajuste que pueden ser directamente relacionados a siniestros específicos son llamados ALAE (*allocated loss adjustment expenses*), y los que no, son llamados ULAE (*unallocated loss adjustment expenses*).

Siniestralidad. Probablemente el estadístico más usado en el análisis de pérdidas de seguros es la siniestralidad, o monto de siniestros dividido entre prima. Por monto de siniestros entendemos siniestros ocurridos más gastos de ajuste menos salvamentos menos recuperaciones.

Severidad. Es el monto promedio de la pérdida por reclamación. La severidad puede incluir únicamente los siniestros básicos sin gastos de ajuste, o puede incluir los ALAE, o el total de gastos de ajuste (ALAE + ULAE). Los siniestros pueden ser pagados, ocurridos o proyectados hacia su último valor y las reclamaciones pueden ser reportadas, pagadas, cerradas o proyectadas hacia su último valor.

La fórmula de la severidad es simplemente:

$$S = L/C \quad \dots\dots\dots(2)$$

Donde:

- S = Severidad.
- L = Monto de siniestros pagados + SOPNR
- C = número de siniestros

3.1.3 Prima pura

Prima pura: Es el monto promedio de siniestros entre las unidades expuestas.

$$P = L/E \quad \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

- P = Prima pura
- L = Monto de siniestros pagados + SOPNR
- E = Unidades expuestas (expuestos devengados).

Como se puede observar, la prima pura puede también ser expresada como:

$$P = L/C \times C/E = f_1 \times S \quad \dots\dots\dots(4)$$

Donde:

- C = número de siniestros
- f₁ = Frecuencia por unidad expuesta

Lo que significa que la prima pura es igual al producto de la frecuencia por unidad expuesta y la severidad.

3.1.4 Gastos, utilidades y margen de seguridad para posibles desviaciones

En la determinación del precio para una cobertura específica, se deben considerar ciertos gastos en que incurre la compañía (además de los gastos de ajuste incluidos en la prima pura) y las utilidades deseadas. Para el propósito de esta discusión, se distinguirá entre gastos fijos por unidad expuesta, los cuales no dependerán de la prima, y gastos variables, los cuales variarán directamente con el precio.

Este tratamiento da lugar a la siguiente fórmula para la cuota por unidad expuesta:

$$\Pi = (P + F)/(1 - V - A - Q) \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

Π = Cuota por unidad expuesta.

P = Factor de prima pura.

F = Factor de gastos fijos por expuesto.

V = Factor de gastos variables de adquisición (comisiones y bonos y otros gastos de adquisición).

A = Factor variable de contribución a los gastos de administración.

Q = Factor de utilidad y contingencia (margen de seguridad para posibles desviaciones).

3.1.5 Prima

La prima es la aplicación de las cuotas a las sumas aseguradas de los expuestos individuales cubiertos por una póliza de seguro.

La prima al igual que los expuestos puede ser: *suscrita, devengada, por devengar o en vigor*

3.2 El proceso de tarificación

La meta del proceso de tarificación es determinar cuotas que al ser aplicadas a los expuestos fundamentales, los riesgos queden suscritos con primas que provean de suficientes fondos para pagar pérdidas esperadas y gastos, manteniendo además un adecuado margen para desviaciones adversas y produciendo un retorno razonable de fondos para los inversionistas.

Estas cuotas deben ser revisadas con regularidad para comprobar que los supuestos se cumplen y que no ha variado la exposición de la cartera.

En general las cuotas no deben ser insuficientes, excesivas o injustamente discriminatorias, aunque las diferencias entre riesgos del mismo tipo sean importantes. Esto último implica que el actuario debe evitar que se rompa el principio de la mutualidad. Diferenciar en extremo las cuotas para riesgos similares, aunque la experiencia lo indique, hace inviable el seguro para el riesgo que más lo necesita e irrelevante para el menos expuesto. Arriba se decía que las cuotas son un promedio esperado, y no una valoración exacta del riesgo.

También deben revisarse los niveles de cuotas contra los de la competencia, siendo responsabilidad de los actuarios recomendar cuotas que puedan ser razonablemente suficientes.

Encontrar la cuota adecuada para una cobertura de seguros involucra un fuerte componente de juicio y sentido común. Se espera que los actuarios sean especialistas en matemáticas y estadística, pero el proceso actuarial fundamental de tarificación requiere además un entendimiento sustancial de la suscripción, de la economía, del entorno social y cultural, y de los

factores políticos que han impactado los resultados de la cobertura en el pasado y de los que impactarán sus resultados en el futuro.

3.2.1 Identificación de la exposición

Las cuotas obtenidas mediante el proceso de tarificación están relacionadas con el concepto de una unidad identificada de exposición. En la práctica, las cuotas están basadas sobre ciertos factores adicionales a la unidad básica de exposición. Por ejemplo, los elementos involucrados en la tarificación de un edificio dentro del seguro de incendio debe incluir lo siguiente:

- Ubicación exacta
- Material de construcción de techos
- Material de construcción de muros
- Uso principal de la ubicación
- Niveles
- Protecciones contra incendio
- Alarmas

La estructura de varios elementos involucrados en la tarificación de un riesgo específico es llamada "situación de riesgo". Estos elementos específicos son frecuentemente referidos como clasificaciones, subclasificaciones, o factores de tarificación.

Las clasificaciones permiten al proceso de tarificación reflejar diferencias significativas de exposición a la pérdida o riesgo. La falla del reflejo de tales factores puede resultar en dos sentidos:

- Cuando una característica asociada con la reducción de exposición a la pérdida, no se refleja en la situación del riesgo, la cuota para los riesgos que la posean será demasiado alta.
- El error de reflejar una característica negativa en el plan de tarificación, resultará en la aplicación de cuotas demasiado bajas. Si otras compañías están reflejando el factor negativo en sus planes de tarificación, el resultado tenderá hacia la antiselección.

Las características fundamentales de la situación del riesgo se identifican como aquellas que impactan generalmente a la frecuencia o a la severidad.

3.2.2 El proceso de tarificación

El proceso de tarificación consta de dos métodos básicos, el método de prima pura y el método de siniestralidad. A continuación se presentan los fundamentos matemáticos de cada uno así como la relación entre los dos

3.2.2.1 Método de prima pura: Desarrolla cuotas basadas en la siguiente fórmula, desarrollada arriba

$$\Pi = (P + F)/(1 - V - A - Q) \dots\dots\dots(5)$$

La prima pura usada en la fórmula está basada en la experiencia de siniestralidad "últimas pérdidas" (siniestros y gastos de ajuste) proyectadas para un período de observación entre los expuestos.

3.2.2.2 Método de siniestralidad: Desarrolla variaciones en las cuotas. Las nuevas cuotas se obtienen a partir de la aplicación de factores de ajuste a las cuotas anteriores, que resultan de

- a) la proporción de siniestralidad experimentada entre siniestralidad esperada y de
- b) los factores nuevos o excepcionales particulares de la operación que intervinieron en un cambio de la exposición y por lo tanto, en los resultados (cambios en estacionalidad de siniestros y de ventas, efectos de tipos cambiario, catástrofes, cambios en la escala de operación.).

Es decir, el ajuste a las cuotas debe distinguir los cambios en los supuestos técnicos considerados en la tarifa original y la aparición de nuevos factores, identificando aquellos que prevalecerán en el futuro.

Por ejemplo, en el seguro de cascos de aviones y en el de equipo de contratistas, la cuota de robo era pequeña hasta antes de la aparición del narcotráfico en México. La maquinaria de obra y los aviones permanecían con las llaves puestas en obras o aeropuertos. Cuando los resultados se desviaron, este método fue útil para el ajuste de cuotas, ya que sin la experiencia suficiente se puede ajustar la cuota a partir de los resultados de siniestralidad, procurando distinguir que factores contribuyen a que no se cumpla la siniestralidad esperada.

Para comprobar la suficiencia de las cuotas obtenidas por este método, debe simularse su aplicación a la cartera calculando primas **niveladas** con los ajustes propios de los factores que prevalecerán en el futuro.

El método de siniestralidad consiste en lo siguiente:

$$\Pi_i = Z * \Pi_0 \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

- Π_0 = Cuota anterior.
- Π_i = Cuota ajustada.
- Z = Factor de ajuste.

Y además tenemos que:

$$Z = W/T \dots\dots\dots(7)$$

Donde:

- W = Siniestralidad experimentada.
- T = Siniestralidad esperada.

... y observando a la siniestralidad esperada como:

$$T = (1 - V - A - Q) / (1 + G) \dots\dots\dots(8)$$

Donde:

- V = Factor de gastos variables de adquisición (comisiones y bonos y otros gastos de adquisición).
- A = Factor variable de contribución a los gastos de administración.
- Q = Factor de utilidad y contingencia.
- G = Proporción de prima no relacionada con siniestros.

.... y a la siniestralidad experimentada como:

$$W = L/(E \times \Pi_0)$$

.....(9)

Donde:

L = Siniestros ocurridos.

E = Expuestos devengados durante el período de experiencia.

Π_0 = Cuota anterior.

Tenemos que, usando (7), (8) y (9):

$$Z = W/T = (L/E \times \Pi_0) / ((1 - V - A - Q) / (1 + G))$$

$$= (L(1 + G)) / (E \times \Pi_0 (1 - V - A - Q))$$

.....(10)

y sustituyendo (10) en (6) tenemos que:

$$\Pi = (L(1 + G)) / (E (1 - V - A - Q))$$

.....(11)

3.2.2.3 Relación entre ambos métodos: Se demostrará que el método de la prima pura y el método de la siniestralidad producen cuotas idénticas cuando se aplican a datos idénticos y se usan supuestos consistentes. Esta demostración inicia con la fórmula 11, que indica la cuota bajo el método de siniestralidad

$$\Pi = (L(1 + G)) / (E (1 - V - A - Q))$$

.....(11)

El método de siniestralidad se basa en la experiencia de siniestralidad ocurridos, mientras que el método de la prima pura está basado en prima pura calculada conforme a la experiencia, por lo que la relación entre los dos se origina en la fórmula (3).

$$P = L/E$$

.....(3)

....la cual puede ser expresada como:

$$L = P \times E$$

Además, el método de siniestralidad relaciona la prima no relacionada con gastos de siniestro (non-premium-related expenses to losses), mientras que el método de la prima pura usa expuestos como la base de estos gastos. La relación puede ser expresada como sigue:

$$G = E \times F/L = E \times F/P \times E = F/P$$

.....sustituyendo por L y G en (11), tenemos

$$\Pi = EP(1 + (F/P))/E(1 - V - Q)$$

o bien

$$\Pi = (P + F)/(1 - V - A - Q)$$

Esta es la fórmula para la cuota indicada bajo el método de prima pura.

3.2.3 Selección del método apropiado

Los dos métodos producen resultados idénticos cuando se aplican consistentemente a datos comunes. La pregunta es ¿cuál método es el más apropiado para cada caso específico? Considerando los aspectos matemáticos de los dos métodos, veremos ahora algunas diferencias prácticas:

Método de Prima Pura	Método de Siniestralidad
Basado en expuestos	Basado en primas
No requiere cuotas existentes	Requiere cuotas existentes
No usa primas niveladas	Usa primas niveladas
Produce cuotas	Produce factores de ajuste en cuotas.

Con base en estas diferencias, se puede concluir lo siguiente:

El método de prima pura requiere una buena definición de expuestos sensibles: Este método está basado en siniestros por unidad expuesta. Donde la unidad expuesta no es viable o no es razonablemente consistente entre riesgos, como en el caso del seguro comercial de incendio, el método de prima pura no puede ser usado.

El método de siniestralidad no puede ser usado para nuevos seguros: Por que produce cambios en cuotas, éste requieren una cuota establecida y una historia de primas. Cuando se trata de tarificar una nueva línea de negocios, y asumiendo que hay estadísticos de pérdida relevantes viables, el método de prima pura debe usarse. Por supuesto, si los datos estadísticos no son viables, ninguno de los métodos puede ser usado.

El método de prima pura es preferible donde las primas niveladas son difíciles de calcular: En los casos tales como las líneas comerciales donde estimación y ajuste de riesgos individuales son hechos para pólizas individuales, es difícil determinar la prima nivelada requerida para el método de siniestralidad, por lo que es más apropiado el método de prima pura si es posible.

3.2.3.1 Bases estadísticas: Para cualquier método de tarificación que sea seleccionado, el actuario necesita asegurarse que la experiencia de siniestros está sobre una base consistente con los expuestos, sumas aseguradas y primas. Eventualmente se requieren ajustes identificando los cambios observados en los datos. (Cambios en deducibles, esquema de aseguramiento {valores asegurables o límites máximos de seguridad}, etc.)

3.2.3.2 Selección del período de experiencia: La determinación del período de experiencia de siniestros para ser usado en el proceso de tarificación involucra una combinación de estadísticos y elementos de juicio. Hay una preferencia natural por usar la experiencia de los siniestros incurridos más recientemente, ya que es generalmente más representativa de la situación en curso. De cualquier forma, esta experiencia contendrá además una mayor proporción de siniestros no pagados que períodos más maduros, y es por lo tanto más propensa al desarrollo de siniestros que proyecten errores. Cuando un negocio involucra pérdidas catastróficas, como en el caso de la cobertura de huracán en las áreas propensas a estos fenómenos, el periodo de experiencia debe ser representativo del promedio de incidencia catastrófica.

Finalmente, el período de experiencia debe contener suficiente experiencia de siniestros para que el resultado sea significativo y creíble.

3.2.3.3 Tratamiento diferenciado de cobertura: Siempre que sea posible, las coberturas principales dentro de una línea de seguros, deben ser tratadas por separado. Por ejemplo, la experiencia de RC de las pólizas de casa habitación, es revisada por separado de la experiencia de daños. Las pólizas de RC profesional suscritas bajo el principio de claims-made generalmente no se combinan con aquellas suscritas bajo el principio de ocurrence para propósitos de tarificación. Cabe mencionar que a menos que la mezcla haya sido consistente sobre todo el período de experiencia, esta separación requerirá de segregación de primas y datos expuestos también como de siniestros ocurridos.

3.2.3.4 Tendencia de la siniestralidad: La proyección de la siniestralidad esperada última (ultimate losses), representa la parte más significativa de cualquier análisis de tarificación y requiere tanto de la experiencia estadística como de juicios actuariales. Ya sea que se use el método de la prima pura o el método de siniestralidad, la exactitud con la cual los siniestros son proyectadas determinará la suficiencia de la tarifa.

3.2.3.5 Inclusión de los gastos de ajuste del siniestro: El actuario debe determinar si hacer proyecciones con base en siniestros puros, o incluir los gastos de ajuste asignados al siniestro (ALAE). Los gastos de ajuste no asignables al siniestro (ULAE) raramente están disponibles en el detalle suficiente para su inclusión con los siniestros y los gastos de ajuste asignables al siniestros (ALAE), y son generalmente tratados como parte de los gastos de administración.

Mientras la decisión de incluir los datos asignables al siniestro con los siniestros se hace generalmente con base en la disponibilidad de datos, hay una situación en la cual es esencial que los gastos de ajuste asignables al siniestro (ALAE) se combinen con los siniestros. Algunas pólizas de RC contienen límites de responsabilidad que aplican tanto a siniestros como a gastos de ajuste asignables al siniestro. Cuando se desarrolla la tarificación para tales pólizas, los datos de ajuste asignables al siniestro deben de ser tratados como siniestros.

3.3 Tarifa de riesgos hidrometeorológicos

3.3.1 Identificación de la exposición

Como se comentó con anterioridad, durante años se usaron en forma concomitante la tarifa de huracán, pensada en función a los daños directos en los edificios costeros, y la de inundación, para los daños de derrames o de rompimiento de vasos.

En el esquema de tarificación propuesta en este trabajo se sugiere adoptar un concepto más amplio del origen de estos daños.

Supusimos que los fenómenos hidrometeorológicos, de grandes dimensiones, cubriendo vastas regiones del país por largos períodos, producen una gran diversidad de pérdidas a través de una gama amplia de fenómenos que se producen con la precipitación de agua y los cambios de temperatura asociados.

Nos interesó cubrir todos los daños originados por estos grandes eventos sin diferenciar la forma en que se manifiestan puntualmente (ya sea el golpe de viento y agua en la costa o las inundaciones producto de lluvias que se prolongan por días o por deslaves de tierra). Al final todos estos daños están asociados a los macro fenómenos hidrometeorológicos.

En tal virtud se consideraron todas las pérdidas ocurridas por los riesgos tradicionalmente cubiertos como huracán, inundación, granizo y otros (vientos, deslaves, marea alta)

De la experiencia se observó que la exposición de los edificios y bienes asegurados se correlaciona con la ubicación del edificio y que las estructuras presentan diversos niveles de vulnerabilidad, dependiendo básicamente del tipo de techo, siendo las naves industriales de techos ligeros las más susceptibles a presentar daños.

Un factor importante de exposición es la naturaleza de los bienes asegurados. La experiencia demuestra que los bienes muebles (menaje, mercancía almacenada, aparatos, maquinaria) sufren afectaciones muy considerables aún con una reducida exposición al agua, mientras que la construcción responde con menor vulnerabilidad, contrario a lo que ocurre con los terremotos. La información estadística no distingue desgraciadamente el tipo de bienes afectados, por lo que este criterio de exposición no se consideró.

En tal virtud, en el cálculo de la cuota básicamente se consideraron dos aspectos:

1) Tipo constructivo del bien asegurado

- Naves industriales o edificios de techos ligeros o de lámina.
- Edificios con muros macizos y techos de concreto.
- Casa habitación

2) Ubicación del bien asegurado. Se exploraron los siguientes criterios para escoger el que describe mejor el fenómeno:

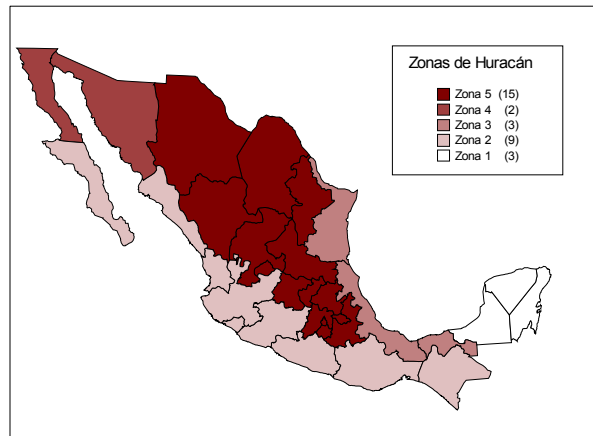
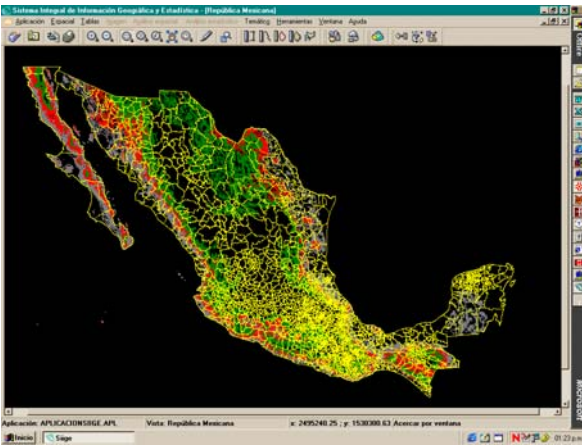
- Altitud con respecto al nivel del mar.
- Regiones (Zonas de huracán definidas por AMIS).
- Combinación de altura y región.

Altitud sobre el nivel del mar: Apoyándonos en el Sistema Integral de Información Geográfica y Estadística (SIIGE) se clasificaron los municipios de acuerdo a su altitud sobre el nivel del mar

Zona α 1 municipios costeros que en su mayoría se encuentran a menos de 500 mts. de altitud s.n.m.

Zona α 2 municipios costeros que en su mayoría se encuentran a más de 500 mts. y menos de 1000 mts de altitud s.n.m.

Zona α 3 municipios costeros que en su mayoría se encuentran a más de 1000 mts. de altitud s.n.m. y los del interior del país.



Regiones de Exposición a Huracán:

- Zona 1** Península de Yucatán
- Zona 2** Pacífico hasta Baja California Sur
- Zona 3** Golfo
- Zona 4** Baja California Norte y Sonora
- Zona 5** Resto de los municipios de la República Mexicana.

3.3.2 Proceso de tarificación

Se adopta en este ejercicio el método de la prima pura dadas las siguientes situaciones:

- a.- Se dispone de información suficiente para calcular cuotas nuevas, como se comenta enseguida.
- b.- Los índices de siniestralidad no son materia de ajuste, porque se propone un cambio en la estructura de las tarifas empleadas con anterioridad (coaseguro y deducibles iguales para diferentes riesgos y cambia sensiblemente el nivel de deducibles).
- c.- Las cuotas materia de ajuste no se observaban en realidad, por lo que la siniestralidad no se explica por la aplicación de la tarifa vigente.

3.3.3 Bases Estadísticas

La experiencia de siniestros se tomó de la información de diversas compañías de seguros del mercado mexicano, buscando crear una base consistente de expuestos, sumas aseguradas y siniestros. (ANEXO 1)

Se desecharon las bases que no fueran consistentes en la estructura de las coberturas y que no contaran con la información necesaria para determinar los siniestros brutos (deducibles y coaseguros)

3.3.4 Selección del periodo

Para calcular la tarifa de riesgos hidrometeorológicos tomamos como base la experiencia siniestral desde 1998 hasta el 2002 de compañías de seguros que representan más del 50% del mercado mexicano de seguros. Gracias a los sistemas de información contamos con datos pormenorizados de siniestros por causa para este tipo de fenómenos, lo que permitió calcular la prima de riesgo.

De 1998 al 2002 se registraron por lo menos 25 eventos con un costo superior a los 2 millones de pesos cada uno y con un total estimado de 12 mil millones de pesos para el mercado, sobresaliendo los huracanes Juliette, Isidore y Kenna con una suma estimada de 7,800 millones.

Eventos Registrados Desde 1998 Contemplados en la Presente Tarifa.

EVENTO	FECHA DEL EVENTO*/
LLUVIAS TORRENCIALES EN B.C. NORTE	30/01/1998
INUNDACION 8 DE FEBRERO 1998 EN TIJUANA	08/02/1998
HURACAN "ISIS"	02/09/1998
INUNDACION DEL 7 AL 9 DE SEPTIEMBRE	07/09/1998
HURACAN "JAVIER"	11/09/1998
HURACAN "MITCH"	28/10/1998
GRANIZADA CD. MEXICO	01/05/1999
GRANIZADA MTY. N.L. 11-5-1999	11/05/1999
LLUVIAS Y VIENTOS 26 Y 27 DE JUNIO CULIACAN	27/06/1999
LLUVIAS TORRENCIALES EN MONTERREY N.L.	02/07/1999
LLUVIAS Y VIENTO DEL 20 AL 21 JULIO 1999	20/07/1999
LLUVIAS TORRENCIALES	19/08/1999
HURACAN "GREG"	05/09/1999
HURACAN HILARY	05/09/1999
RIO CARRIZAL (PRIMER DESBORDAMIENTO)	17/09/1999
LLUVIAS POR EL FRENTE FRÍO No4	28/09/1999
TORMENTA TROPICAL No 11	04/10/1999
2D0. DESBORDAMIENTO DEL RIO "EL CARRIZAL	06/10/1999
DESBORDAMIENTO DEL RIO " EL CARRIZAL"	07/10/1999
GRANIZADA D.F. ZONA NORTE	10/11/1999
HURACAN "HENRRIETA"	12/11/1999
VIENTOS HURACANADOS	09/03/2000
13-05-2000 LLUVIAS (NVO. LEON)	13/05/2000
INUNDACION CHALCO, MEXICO(LA COMPAÑÍA)	31/05/2000
LLUVIAS CON VIENTOS HURACANADOS	04/06/2000
1-7-00 LLUVIAS C/VIENTOS CD. JUAREZ	01/07/2000
VIENTOS TEMPESTUOSOS OBREGON SONORA	30/07/2000
LLUVIAS TROOENCIALES EN GUADALAJARA	15/08/2000
MAREJADA MANZANILLO	09/09/2000
HURACAN "LANE"	09/09/2000
LLUVIAS TORRENCIALES EN MONTERREY, N.L.	14/09/2000
HURACAN "NORMAN"	21/09/2000
LLUVIAS TORRENCIALES EN TORREON,	24/09/2000
HURACAN "KEITH"	25/09/2000
LLUVIAS TORRENCIALES EN VERACURZ	28/09/2000
LLUVIAS TORRENCIALES EN LA CD. DE MEXICO	16/10/2000
VIENTOS HURACANADOS EN LA REP. MEXICANA	02/03/2001
GRANIZADA Y LLUVIAS TORRENCIALES	24/04/2001

EVENTO	FECHA DEL EVENTO*/
LLUVIAS TORRENCIALES MTY., NL.	01/07/2001
LLUVIAS TORRENCIALES, GRANIZO Y VIENTOS	25/07/2001
TORMENTA TROPICAL "CHANTAL"	20/08/2001
LLUVIAS TORRENCIALES EN EL EDO. DE NVO. L	11/09/2001
HURACAN "JULIETTE"	02/10/2001
GRANIZADA EN D.F. 7-10-2001	07/10/2001
VIENTOS TEMPESTUOSOS (D.F. 14/01/2002)	13/01/2002
VIENTOS HURACANADOS 9-2-2002 NOROESTE	10/02/2002
LLUVIAS TORRENCIALES D.F. 27/06/2002	27/06/2002
LLUVIAS TORRENCIALES MONTERREY N.L.	28/06/2002
HURACAN "HERNAN"	03/09/2002
LLUVIAS TORRENCIALES D.F. 12/09/2002	11/09/2002
HURACAN "ISIDORE"	22/09/2002
TORMENTA TROPICAL "JULIO"	26/09/2002
HURACAN "KENNA"	25/10/2002

*/ El evento pudo haber durado varios días, en cuyo caso se registró la fecha donde se registraron los primeros daños por siniestro asegurados.

Es importante mencionar que en el lapso considerado en esta tarifa se incluyen dos períodos del fenómeno "El Niño", que, por sus características, impactan mayormente al país con fenómenos hidrometeorológicos que en el promedio de los años.

Cabe destacar que en este período no se han registrado eventos de proporciones verdaderamente catastróficas como el Hilda, el Gilbert o el Pauline por carecerse de información, por lo que la tarifa calculada representa la siniestralidad esperada del mercado sin desviaciones por catástrofe. Este defecto se trata de resolver con un ajuste a la tarifa resultante.

Se excluyeron del análisis las coberturas que se otorgan dentro de las pólizas de equipo electrónico, montaje, maquinaria y obra civil, debido a la poca confiabilidad estadística debido al uso de límites combinados y a la movilidad de los bienes en el territorio

Se excluyeron siniestros y sumas aseguradas de pérdidas consecuenciales debido a la poca representatividad estadística.

Se excluyeron los riesgos EXTRAJUMBO (activos superiores a 1,000 millones de dólares) por sus características atípicas (límites a primer riesgo relativamente muy menores con relación a los valores asegurados, sistemas de deducibles altos y dispersión geográfica) que no comparan adecuadamente con el resto de la población asegurada.

3.3.5 Tratamiento diferenciado de cobertura

En los últimos años el origen de la siniestralidad se debe mayoritariamente a huracanes y a las consecuentes inundaciones como se muestra a continuación

Riesgo	% de Siniestros
• Huracán	78%
• Inundación	13%
Subtotal	91%
• Granizo	5%
• Otras causas	4%
Total	100%

Por otra parte, dadas las características de los riesgos hidrometeorológicos, al momento del siniestro resulta complicado diferenciar entre los daños causados por un huracán y los ocasionados por inundación, con lo cual el ajuste se vuelve complicado al tener deducibles y coaseguros diferenciados para estas coberturas. Similar situación se presenta para diferenciar entre los daños causados por inundación o por exceso de lluvia. Esta complejidad hace patente la necesidad de reenfocar la cobertura a los daños ocasionados por los fenómenos hidrometeorológicos y no a las causas que los ocasionan, de manera similar a la cobertura de incendio, haciéndose recomendable integrar todos los riesgos sin que se ofrezca al mercado la cobertura de cada uno de ellos, porque además se propiciaría como sucede hoy, la antiselección.

Como se comentó arriba no se incluyeron los siniestros causados por los mismos riesgos pero al amparo de coberturas de ramos técnicos (pólizas de equipo electrónico, montaje, maquinaria y obra civil).

3.3.6 Tendencia de la siniestralidad e inclusión de los gastos de ajuste de siniestros:

Como puede apreciarse el impacto de los gastos de ajuste y de la evolución esperada de la siniestralidad favorecen ligeramente el monto bruto de los siniestros reportados:

Valor de los siniestros reportados 98-2002 de las pólizas seleccionadas:	a) 3,771,768,414.86
Gastos de ajuste:	b) 8,206,040.56
Siniestros totales 98-2002 de las pólizas seleccionadas:	c) 3,779,974,455.42
Reserva por siniestros ocurridos y no reportados	d) -120,471,527.06
Siniestralidad última del periodo 98-2002	e) 3,659,502,928.36
Ajuste a siniestros reportados por gastos y Rva SOPNR e-a	f) -112,265,486.50
Factor de ajuste para la tarifa f / a	-0.029765

(En el ANEXO 2 se acompaña el cálculo de la Reserva de Siniestros Ocurridos y no Reportados)

3.4 Cálculo de la tarifa de riesgos hidrometeorológicos

3.4.1 Cálculo de las cuotas de riesgo

La expresión de prima pura comentada antes

$$P = L/E \quad \dots\dots\dots(3)$$

Donde:

- P = Prima pura
- L = Monto de siniestros pagados + SOPNR
- E = Unidades expuestas.

podemos plantearla como:

$$P_{jk} = \frac{\sum Siniestro_{jk}}{\sum S.A_{jk} * Expuesto_{jk}} * (1 + A)$$

Donde :

- j Tipo constructivo del bien
 - Casas habitación
 - Edificios con muros macizos y techos de concreto
 - Naves industriales o edificios de techos ligeros o de lámina
- k Altitud sobre el nivel del mar del bien asegurado
 - Zona $\alpha 1$** municipios costeros que en su mayoría se encuentran a menos de 500 mts. de altitud s.n.m.
 - Zona $\alpha 2$** municipios costeros que en su mayoría se encuentran a más de 500 mts. y menos de 1000 mts de altitud s.n.m.
 - Zona $\alpha 3$** municipios costeros que en su mayoría se encuentran a más de 1000 mts. de altitud s.n.m. y los del interior del país.
- ...o k Región
 - Zona 1** Península de Yucatán.
 - Zona 2** Pacífico hasta Baja California Sur.
 - Zona 3** Golfo.
 - Zona 4** Baja California Norte y Sonora.
 - Zona 5** Resto de los municipios de la República Mexicana.
- A Ajuste a siniestros reportados por gastos y reserva SOPNR

Se calcularon todas las tarifas para coaseguros del 10% y para deducibles del 1% y 2% sobre la suma asegurada. El deducible anterior era un monto fijo máximo de hasta 700 días de salario mínimo, participación a pérdida que ha probado ser insuficiente. También se unificó el coaseguro en el 10%.

3.4.2 Tarifa para altura sobre el nivel del mar (ANEXO 3)

Para el periodo 1998 a 2002 se obtienen las siguientes cuotas de riesgo al millar con deducible del 2% de la suma asegurada en la zona $\alpha 1$ y coaseguro del 10%, y un deducible del 1% sobre suma asegurada en las zonas $\alpha 2$ y $\alpha 3$, con el mismo coaseguro

Cuotas de riesgo

	Zona $\alpha 1$	Zona $\alpha 2$	Zona $\alpha 3$
Casa habitación	1.611	0.115	0.025
Edificios de techos de concreto	0.887	0.501	0.393
Naves industriales y edificios de techos ligeros	2.036	0.380	0.257

Recargos

Para calcular la prima de tarifa se aplicaron los siguientes recargos:

Gastos de Administración	15 %
Comisión	11 %
Utilidad	5 %
TOTAL	31 %

Con estos recargos obtienen las siguientes cuotas de tarifa al millar:

Tarifa con recargos

	Zona $\alpha 1$	Zona $\alpha 2$	Zona $\alpha 3$
Casa habitación	2.335	0.166	0.050
Edificios de techos de concreto	1.285	0.727	0.570
Naves industriales y edificios de techos ligeros	2.951	0.550	0.373

Cuotas finales de la tarifa comercial

Se consideró conveniente equilibrar las cuotas haciendo un ajuste para las diferentes zonas y estructuras, aplicando una curva polinomial de ajuste de tal forma que fuera viable su implantación en el mercado y manteniendo el equilibrio en el alimento global de primas.

Altura sobre el nivel del mar

Todo riesgo hidrometeorológicos	Zona $\alpha 1$	Zona $\alpha 2$	Zona $\alpha 3$
Casa habitación	2.320	1.170	0.230
Edificios de techos de concreto	2.020	0.750	0.250
Naves industriales y edificios de techos ligeros	2.020	0.750	0.540

Dado que es uso comercial y de reaseguro presentar las sumas aseguradas netas de coaseguro, tanto en la emisión de pólizas como en el reporte de cúmulos, se presenta la tarifa aplicable sobre las sumas así presentadas.

Altura sobre el nivel del mar

Cuotas aplicables sobre la suma asegurada sin coaseguro

Todo riesgo hidrometeorológicos	Zona α1	Zona α2	Zona α3
Casa habitación	2.6	1.3	0.3
Edificios de techos de concreto	2.2	0.8	0.3
Naves industriales y edificios de techos ligeros	2.2	0.8	0.6

3.4.3 Tarifa para regiones (ANEXO 4)

Para el período 1998 a 2002 se obtienen las siguientes cuotas de riesgo al millar con deducible del 2% de la suma asegurada en la zona 1 y coaseguro del 10%, y un deducible del 1% sobre suma asegurada para las zonas 2,3,4, y 5, con el mismo coaseguro.

Cuotas de riesgo

	1	2	3	4	5
Casa habitación	19.820	0.486	0.656	0.044	0.028
Edificios de techos de concreto	2.588	0.466	0.772	0.452	0.425
Naves industriales y edificios de techos ligeros	11.918	0.349	3.988	0.020	0.269

Recargos

Para calcular la prima de tarifa se aplicaron los mismos recargos:

Gastos de Administración	15 %
Comisión	11 %
Utilidad	5 %
TOTAL	31 %

Con estos recargos obtienen las siguientes cuotas de tarifa al millar:

Tarifa con recargos

	1	2	3	4	5
Casa habitación	28.724	0.705	0.951	0.063	0.050
Edificios de techos de concreto	3.750	0.676	1.119	0.655	0.615
Naves industriales y edificios de techos ligeros	17.272	0.506	5.779	0.050	0.390

Cuotas finales de la tarifa comercial

También se equilibraron las cuotas haciendo un ajuste para las diferentes zonas y estructuras, aplicando una curva polinomial de ajuste de tal forma que fuera viable su implantación en el mercado y manteniendo el equilibrio en el alimento global de primas.

Zona geográfica

Todo riesgo hidrometeorológicos	1	2	3	4	5
Casa habitación	11.530	2.390	0.050	0.640	0.960
Edificios de techos de concreto	7.520	1.000	0.050	0.960	0.370
Naves industriales y edificios de techos ligeros	7.520	1.000	0.270	1.110	0.370

DEDUCIBLE 2% s/ SUMA ASEGURADA Y COA 10%

Dado que es uso comercial y de reaseguro presentar las sumas aseguradas netas de coaseguro, tanto en la emisión de pólizas como en el reporte de cúmulos, se presenta la tarifa aplicable sobre las sumas así presentadas.

Zona geográfica

Cuotas aplicables sobre la suma asegurada sin coaseguro

Todo riesgo hidrometeorológicos	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
Casa habitación	12.811	2.656	0.056	0.711	1.067
Edificios de techos de concreto	8.356	1.111	0.056	1.067	0.411
Naves industriales y edificios de techos ligeros	8.356	1.111	0.300	1.233	0.411

3.4.4 Tarifa para altura sobre el nivel del mar y región (ANEXO 5)

Si se comparan las tarifas resultantes con los dos criterios anteriores, se encontrará que la tarifa por altura con sólo nueve cuotas, resulta muy agregada y si bien favorece a las áreas con mayor exposición, se recarga en la zona del Altiplano en donde el volumen de consumidores es muy importante y son muy sensibles a cambios en el precio ante un riesgo que se percibe no grave. La tarifa por región acusa mucho la experiencia siniestral en puntos muy localizados, diluyéndose el beneficio de la distribución de costos en la mutualidad. Al combinar ambos factores se obtiene una tarifa más equilibrada y equitativa. Del modo usado antes se obtuvieron

Cuotas de riesgo

ALFA 1		1	2	3	4	5
Casa habitación		20.126	0.410	0.581	0.034	0.141
Edificios de techos de concreto		2.588	0.336	0.750	0.445	1.349
Naves industriales y edificios de techos ligeros		11.918	0.305	4.083	0.016	0.086
ALFA 2		1	2	3	4	5
Casa habitación		0.000	1.691	0.473	0.099	0.082
Edificios de techos de concreto		0.000	0.203	0.047	0.013	0.581
Naves industriales y edificios de techos ligeros		0.000	0.023	0.041	0.002	0.406
ALFA 3		1	2	3	4	5
Casa habitación		0.000	0.000	0.000	0.000	0.025
Edificios de techos de concreto		0.000	0.000	0.000	0.000	0.393
Naves industriales y edificios de techos ligeros		0.000	0.000	0.000	0.000	0.257

Con los mismos recargos se obtienen las siguientes cuotas de tarifa al millar:

Tarifa con recargos

ALFA 1		1	2	3	4	5
Casa habitación		29.168	0.594	0.841	0.049	0.205
Edificios de techos de concreto		3.750	0.486	1.087	0.644	1.955
Naves industriales y edificios de techos ligeros		17.272	0.442	5.918	0.023	0.124
ALFA 2		1	2	3	4	5
Casa habitación		0.000	2.451	0.685	0.144	0.119
Edificios de techos de concreto		0.000	0.294	0.068	0.019	0.842
Naves industriales y edificios de techos ligeros		0.000	0.033	0.059	0.003	0.589
ALFA 3		1	2	3	4	5
Casa habitación		0.000	0.000	0.000	0.000	0.036
Edificios de techos de concreto		0.000	0.000	0.000	0.000	0.570
Naves industriales y edificios de techos ligeros		0.000	0.000	0.000	0.000	0.373

Cuotas finales de la tarifa comercial

Aplicando los mismos criterios comentados arriba se obtuvo:

Todo riesgo hidrometeorológicos ALFA 1		1	2	3	4	5
Casa habitación		6.000	0.860	1.870	0.380	0.320
Edificios de techos de concreto		4.000	0.400	2.960	1.120	3.640
Naves industriales y edificios de techos ligeros		4.000	0.340	4.000	0.090	0.370
Tarifa aplicable a sumas aseguradas sin coaseguro		1	2	3	4	5
Casa habitación		6.667	0.956	2.078	0.422	0.356
Edificios de techos de concreto		4.444	0.444	3.289	1.244	4.044
Naves industriales y edificios de techos ligeros		4.444	0.378	4.444	0.100	0.411
coaseguro		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Todo riesgo hidrometeorológicos ALFA 2		1	2	3	4	5
Casa habitación		0.000	0.860	1.870	0.380	0.320
Edificios de techos de concreto		0.000	0.300	0.410	0.090	2.370
Naves industriales y edificios de techos ligeros		0.000	0.210	0.410	0.090	0.650
Tarifa aplicable a sumas aseguradas sin coaseguro		1	2	3	4	5
Casa habitación		0.000	0.956	2.078	0.422	0.356
Edificios de techos de concreto		0.000	0.333	0.456	0.100	2.633
Naves industriales y edificios de techos ligeros		0.000	0.233	0.456	0.100	0.722
coaseguro		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Todo riesgo hidrometeorológicos ALFA 3		1	2	3	4	5
Casa habitación		0.000	0.000	0.000	0.000	0.310
Edificios de techos de concreto		0.000	0.000	0.000	0.000	0.500
Naves industriales y edificios de techos ligeros		0.000	0.000	0.000	0.000	0.310
Tarifa aplicable a sumas aseguradas sin coaseguro		1	2	3	4	5
Casa habitación		0.000	0.000	0.000	0.000	0.344
Edificios de techos de concreto		0.000	0.000	0.000	0.000	0.556
Naves industriales y edificios de techos ligeros		0.000	0.000	0.000	0.000	0.344
coaseguro		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

3.4.5 Tarifa de recargos para bienes que pueden cubrirse por convenio expreso

Por considerarse de alto riesgo y con el fin de desalentar su contratación, arbitrariamente podrían aplicarse los siguientes recargos para bienes de cobertura por convenio expreso. Como se ha comentado el propósito de separar el aseguramiento de bienes expuestos es facilitar a la aseguradora la inspección física del riesgo y la aceptación del riesgo. La tarifa es una guía que puede modificar el suscriptor en función de su apreciación del riesgo.

Bien	Zona α 1	Zona α 2	Zona α 3
Instalaciones fijas que por su propia naturaleza deban estar a la intemperie, como chimeneas metálicas, molinos y bombas de vientos, torres de enfriamiento, torres de acero estructural y antenas de transmisión, antenas de recepción de señales, tanques de almacenamiento, cisternas, aljibes y sus contenidos, subestaciones eléctricas, maquinaria y equipo industrial diseñado expresamente para operar a la intemperie, anuncios y rótulos, instalaciones deportivas, estaciones meteorológicas, albercas, toldos y cortinas, palapas, jardines y construcciones decorativas, caminos, calles pavimentadas, guarniciones o patios propiedad del asegurado, muebles de jardín fijos. muelles.	50%	50%	50%
Edificios terminados que por la naturaleza de su ocupación carezcan total o parcialmente de techos puertas, ventanas o muros macizos, siempre y cuando dichos edificios hayan sido diseñados y/o construidos para operar bajo estas circunstancias, y edificios desocupados o deshabitados, edificios en construcción o reconstrucción.	40%	40%	40%

Para estos bienes, el deducible aplicable será del 5% del valor real o de reposición total de los valores según se haya contratado y que en conjunto tengan este tipo de bienes, y el coaseguro será del 20% del monto de la pérdida o daño indemnizable.

3.4.6 Tarifa de remoción de escombros y pérdidas consecuenciales

En ausencia de información para la tarifa de remoción de escombros y pérdidas consecuenciales por daños ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos, la cobertura y tarifa podría operar de la misma forma que otras coberturas de incendio.

CONCLUSIÓN

Si bien las manifestaciones destructivas descritas indican que las zonas con mayor peligro debido a la presencia de huracanes son las costeras y las vertientes marinas de las sierras en México, ya que en ellas se conjugan todos los efectos destructivos, tenemos que las zonas con llanuras costeras muy estrechas limitadas por escarpada orografía pueden ver incrementada significativamente la precipitación pluvial; al mismo tiempo, áreas con estrecha plataforma continental tienen mayor riesgo por oleaje y menor peligro por marea de tormenta, y en zonas con amplia plataforma continental, viceversa. Por lo tanto, los fenómenos hidrometeorológicos alcanzan a todo tipo de asentamientos independientemente de la ubicación geográfica y características de los mismos .

Al considerar la conjunción de los fenómeno hidrometeorológicos naturales con el fenómeno social del desarrollo de centros de población, no se tiene otra opción que descartar el término desastre natural. El fenómeno que establece las condiciones de peligro es ciertamente natural, pero en gran medida la catástrofe en si se debe a la forma en que los hombres nos desarrollamos económica, social y políticamente en una casi total apatía por la presencia de estos fenómenos como parte integral de nuestros días. Nuestra natural tendencia a regresar a la normalidad lo más rápido posible después de una adversidad, nos ha llevado a reconstruir las localidades sin incrementar el nivel de seguridad de la población en el área siniestrada. La falta de visión para identificar situaciones de peligro, ya irreversibles en algunos sitios, y al mismo tiempo ignorar que lo mismo está ocurriendo en zonas que actualmente se desarrollan, sólo hace más permanente la desventajosa situación ante estos gigantes de la naturaleza. Sirva pues esta breve revisión para reflexionar en la idea de que en el caso de los fenómenos hidrometeorológicos sí hay mucho que hacer para atenuar sus efectos.

Como se ha mencionado, la siniestralidad por huracanes y por inundaciones ha venido aumentando por la creciente exposición en las zonas costeras del país, producto de la rápida expansión de la inversión y acumulación de riqueza en puertos, desarrollos turísticos y zonas urbanas e industriales:

1955	Tampico – Huracanes Hilda y Janet. 12, 000 víctimas.
1988	Cancún, Monterrey – Huracán Gilberto. Colapso de naves industriales, daños en hoteles, caída de puentes. 220 víctimas. Pérdidas: 276 mill dól.
1993	Tijuana – Lluvias de invierno. Pérdidas por 60 millones de dólares.
1997	Guerrero y Oaxaca – Huracán Paulina. Lluvia de 400 mm en 24 hrs. 280,000 afectados. Pérdidas: 450 mill.
1998	Chiapas – Tormenta tropical. Desaparecieron poblaciones, miles de casas dañadas, numerosas carreteras destruidas. Pérdidas: 600 mill. dólares.
1999	Puebla y Veracruz – Depresión tropical y frente frío. 30% de la población de Puebla afectada. Pérdidas: 510 mill. dólares.
1999	Villahermosa – Ondas tropicales y frentes fríos. Caudales enormes por dos meses. Pérdidas: 270 mill. dól; 50 mill dólares en vivienda asegurable.
2001	Pacífico- Huracán Juliette. Daños asegurados por más de 100 millones de dólares.
2002	Yucatán – Huracán Isidore. Mérida sufrió enormes daños en bienes urbanos, casas, industria y agricultura. Pérdidas sector asegurador: 270 mill. dólares.
2002	Nayarit y Jalisco – Huracán Kenna. Daños importantes en Puerto Vallarta y varios municipios de Nayarit. Pérdidas sector asegurador: 118 mill. dólares.

Esto obligó a una revisión de la experiencia estadística del mercado asegurador de los últimos cinco años y a buscar una tarifa que permitiera enfrentar adecuadamente las necesidades de cobertura de las familias y empresas mexicanas, y en virtud de que las tarifas de los riesgos de huracán, granizo, daños por lluvia e inundación que estaban aplicando las compañías de seguros eran insuficientes, se desarrolló la tarifa de fenómenos hidrometeorológicos presentada en este trabajo, misma que tiene por objeto garantizar la suficiencia de las primas y hacer frente a las obligaciones de este tipo que en últimos años se han visto incrementadas.

Aplicando la tarifa propuesta se espera un incremento importante en primas que ayude a eliminar las enormes pérdidas de estas coberturas, buscando evitar además que los reaseguradores retiren su apoyo a las aseguradoras, situación que se veía próxima por la gravedad de los siniestros.

En la tarifa propuesta se buscó repartir el costo de la siniestralidad entre todos los participantes, el impacto en realidad se hará sentir de manera diferenciada. Para el Altiplano el ajuste será imperceptible en pesos y habrá una mejor cobertura. Para los riesgos ubicados en la costa sí habrá importantes aumentos, pero que serían muy superiores si les cobráramos su experiencia.

Obviamente el cambio es brusco, pero seguramente, como sucedió en el caso de terremoto, más temprano que tarde el mercado seguirá las nuevas condiciones, porque nadie está peleado con su dinero.

Con la tarifa presentada en este trabajo se busca que los criterios técnicos prevalezcan sobre los aspectos comerciales, por más importantes que sean estos últimos.

Para ello es necesario que el dominio y manejo de la técnica no sea privilegio de algunos, sino que los elementos técnicos más diversos sean entendidos y utilizados por la mayoría del mercado como algo común y hasta rutinario.

Bajar las primas mediante la reducción de cuotas aparenta ser la solución más fácil y sencilla. Sin embargo, salvo que existan argumentos técnicos sólidos (sostenida baja siniestralidad, o modificaciones significativas del riesgo, por ejemplo), dicha reducción será efímera y no sería de extrañar que el respaldo sea de menor calidad.

ANEXOS

- 1. Bases estadísticas de riesgos hidrometeorológicos.**
- 2. Cálculo de la Reserva de Siniestros Ocurridos y no Reportados.**
- 3. Tarifa para Altura sobre el Nivel del Mar.**
- 4. Tarifa para Regiones.**
- 5. Tarifa para Altura sobre el Nivel del Mar y Regiones.**

ANEXO 1

ZONA ALTURA (alfa)	REGIÓN	TIPO	Expuesto	SUMA POR RIESGO	SUMA FHM	SIN OCURRIDOS	Deducible sobre siniestros			
							coaseguro 0%		coaseguro 10%	
							deducible 1%	deducible 2%	deducible 1%	deducible 2%
A	1	CASA	30501.38	20,655,806,450	7,303,667,827	185,853,503	183,995,067	182,136,531	165,595,560	163,922,878
A	1	EDIFICIO	39436.11	302,768,418,070	82,648,256,400	363,432,735	361,844,656	358,189,659	325,660,190	322,370,693
A	1	INDUSTRIA	8131.17	98,794,388,237	29,197,361,685	463,745,085	462,616,492	457,943,598	416,354,843	412,149,238
A	2	CASA	33696.29	36,354,393,231	12,540,584,486	9,134,574	9,095,297	9,003,426	8,185,768	8,103,083
A	2	EDIFICIO	42950.4	441,981,456,064	126,911,688,735	130,601,949	130,989,495	129,666,369	117,890,546	116,699,732
A	2	INDUSTRIA	16753.46	307,420,954,499	95,348,516,383	48,427,558	47,943,283	47,459,007	43,148,954	42,713,106
A	3	CASA	35445.07	94,899,920,008	31,474,221,205	29,884,825	29,585,977	29,287,129	26,627,379	26,358,416
A	3	EDIFICIO	53210.87	508,269,722,147	148,753,074,732	175,892,385	174,160,691	172,401,492	156,744,622	155,161,343
A	3	INDUSTRIA	14436.01	209,892,468,437	60,632,708,761	314,084,418	310,943,573	307,802,729	279,849,216	277,022,456
A	4	CASA	120686.45	118,975,834,475	43,240,561,946	2,600,048	2,580,571	2,554,504	2,322,514	2,299,054
A	4	EDIFICIO	96866.69	536,285,223,205	143,279,314,685	80,776,031	80,019,288	79,211,012	72,017,359	71,289,911
A	4	INDUSTRIA	19281.14	321,344,619,373	94,778,724,607	4,184,734	4,142,887	4,101,039	3,728,598	3,690,935
A	5	CASA	14180.78	40,183,137,578	12,896,363,197	4,558,469	4,512,885	4,467,300	4,061,596	4,020,570
A	5	EDIFICIO	9645.18	110,272,517,724	28,287,275,001	64,602,505	63,956,480	63,310,455	57,560,832	56,979,409
A	5	INDUSTRIA	4537.43	86,597,723,061	28,708,102,448	4,204,214	4,162,172	4,120,130	3,745,955	3,708,117
B	2	CASA	1915.68	762,726,492	250,835,112	516,673	511,507	506,340	460,356	455,706
B	2	EDIFICIO	4173.05	8,648,216,690	2,134,975,250	1,149,232	1,137,739	1,126,247	1,023,965	1,013,622
B	2	INDUSTRIA	1238.95	14,003,295,200	3,473,927,343	128,550	127,264	125,979	114,538	113,381
B	3	CASA	2498.36	4,734,409,717	1,624,101,763	1,030,352	1,020,049	1,009,745	918,044	908,771
B	3	EDIFICIO	6551.96	49,321,487,482	14,022,277,392	1,019,183	1,008,991	998,799	908,092	898,920
B	3	INDUSTRIA	4263.11	13,975,768,613	4,598,751,381	353,430	349,896	346,362	314,906	311,725
B	4	CASA	1414.74	1,522,015,523	565,094,635	62,513	61,888	61,263	55,699	55,137
B	4	EDIFICIO	2149.6	8,007,981,490	2,350,448,028	51,419	50,904	50,390	45,814	45,351
B	4	INDUSTRIA	666.38	7,200,168,608	2,228,411,361	0	0	0	0	0
B	5	CASA	90171.6	92,752,296,643	29,389,041,767	3,249,169	3,216,677	3,184,185	2,895,009	2,865,767
B	5	EDIFICIO	57821.56	365,316,121,003	102,711,186,288	102,339,888	101,321,195	100,297,748	91,189,075	90,267,974
B	5	INDUSTRIA	20241.06	443,155,519,623	136,346,634,005	74,014,072	73,273,931	72,533,791	65,946,538	65,280,411
C	5	CASA	654896.51	2,823,635,074,910	1,085,018,687,812	43,311,708	42,878,592	42,445,474	38,590,732	38,200,927
C	5	EDIFICIO	487823.77	5,044,709,351,104	1,518,580,384,395	1,101,948,052	1,091,769,664	1,080,741,687	982,592,697	972,667,519
C	5	INDUSTRIA	151535.97	3,755,781,238,885	1,162,148,133,893	560,611,141	555,797,268	550,183,154	500,217,541	495,164,839
		T O T A L	2027120.73	15,868,222,254,542	5,011,443,312,523	3,771,768,415	3,743,074,378	3,705,265,545	3,368,766,939	3,334,738,991

ANEXO 1

Siniestros estimados							
		Deducible sobre suma asegurada					
coaseguro 20%		coaseguro 0%		coaseguro 10%		coaseguro 20%	
deducible 1%	deducible 2%	deducible 1%	deducible 2%	deducible 1%	deducible 2%	deducible 1%	deducible 2%
147,196,054	145,709,225	177,496,378	169,734,808	158,938,550	151,296,979	140,386,809	132,888,967
289,475,725	286,551,727	293,748,105	252,194,431	259,617,649	220,226,251	225,503,487	189,362,673
370,093,194	366,354,878	429,941,811	402,875,285	383,827,872	358,329,901	337,772,278	313,855,111
7,276,238	7,202,740	6,730,410	5,884,902	5,946,265	5,171,772	5,168,234	4,463,273
104,791,596	103,733,095	71,806,703	51,158,478	61,510,841	43,848,285	51,413,429	36,549,259
38,354,626	37,967,206	40,056,448	34,266,664	35,453,675	29,948,871	30,854,514	25,631,455
23,668,782	23,429,703	24,083,961	21,150,642	21,272,930	18,500,937	18,568,333	15,874,590
139,328,553	137,921,193	144,671,204	130,697,885	128,701,385	114,883,272	112,822,875	99,091,679
248,754,859	246,242,183	298,831,624	286,111,338	267,676,433	254,963,173	236,521,242	223,833,825
2,064,457	2,043,603	1,705,639	1,269,643	1,482,755	1,079,598	1,261,832	898,061
64,015,430	63,368,810	75,567,059	73,343,129	67,751,513	65,608,385	59,937,659	57,895,670
3,314,309	3,280,832	2,316,843	1,707,480	2,005,759	1,523,774	1,694,675	1,340,069
3,610,308	3,573,840	2,778,515	2,057,797	2,423,695	1,746,432	2,073,784	1,499,138
51,165,184	50,648,364	50,232,524	44,747,154	44,637,225	39,284,157	39,065,068	34,444,853
3,329,738	3,296,104	3,173,676	2,873,702	2,821,384	2,530,251	2,472,242	2,186,801
409,205	405,072	485,329	460,713	434,335	409,718	383,340	358,724
910,191	900,997	503,836	431,494	446,218	373,876	388,600	316,258
101,811	100,783	92,708	79,708	82,137	69,137	71,566	58,566
816,039	807,796	877,285	726,873	774,505	627,125	671,725	527,378
807,193	799,040	764,798	681,003	679,341	596,948	593,884	512,894
279,917	277,089	225,834	130,168	192,231	99,565	158,627	73,448
49,510	49,010	58,236	54,636	52,052	48,452	45,869	42,269
40,724	40,312	36,419	21,419	31,277	16,277	26,135	11,135
0	0	0	0	0	0	0	0
2,573,342	2,547,348	2,493,584	2,058,345	2,194,548	1,779,012	1,896,993	1,508,212
81,056,956	80,238,199	69,822,044	60,076,322	61,436,368	52,602,803	53,361,114	45,186,855
58,619,145	58,027,032	64,070,481	59,585,750	57,070,241	53,179,276	50,122,500	46,797,261
34,302,873	33,956,379	19,815,216	15,265,511	17,153,480	13,211,026	14,528,069	11,216,303
873,415,730	864,593,349	703,825,107	558,259,568	615,311,025	478,644,081	527,830,938	403,378,689
444,637,814	440,146,523	350,617,330	286,719,913	307,770,769	249,907,274	265,092,605	215,916,530
2,994,459,501	2,964,212,434	2,836,829,106	2,464,624,761	2,507,696,458	2,160,506,610	2,180,688,427	1,865,719,946

Desarrollo de siniestros de fenómenos hidrometeorológicos

1998-2002

Ocurrencia	1998				1999				2000			
1er. Trim. 1998	97,454,264	5,196,940	837,810	22,067,135	-17,371,796	-18,009,971	-6,637,018	-248,866	-1,688,675	121,172	0	-31,048
2do. Trim. 1998	0	153,573,786	4,696,007	-15,401,908	-41,163,305	-16,572,168	-1,024,414	54,183	-1,091,365	-6,162,540	-45,718	-12,371
3er. Trim. 1998	0	0	169,544,135	31,715,057	2,443,960	-8,265,543	-1,814,686	195,573	-730,832	-566,006	-4,742,447	-230,518
4to. Trim. 1998	0	0	0	44,234,359	295,052	1,459,830	-1,345,226	-3,188,714	1,382,957	452,317	-213,081	318,645
1er. Trim. 1999	0	0	0	0	144,419,749	-23,942,349	984,500	-25,021,591	-485,323	1,702,462	827,103	5,368,863
2do. Trim. 1999	0	0	0	0	0	97,206,608	44,328,243	-3,311,519	-2,310,082	883,806	-1,288,384	423,269
3er. Trim. 1999	0	0	0	0	0	0	56,909,278	45,946,989	49,242	291,767	-8,625,710	4,725,314
4to. Trim. 1999	0	0	0	0	0	0	0	774,497,748	47,376,650	5,154,458	-22,652,179	-88,122,318
1er. Trim. 2000	0	0	0	0	0	0	0	0	161,837,473	10,251,459	-6,102,072	1,100,265
2do. Trim. 2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51,145,391	217,931	271,577
3er. Trim. 2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94,248,320	102,942,399
4to. Trim. 2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,965,781
1er. Trim. 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2do. Trim. 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3er. Trim. 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4to. Trim. 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1er. Trim. 2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2do. Trim. 2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3er. Trim. 2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4to. Trim. 2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SUMA

Desarrollo de gastos de ajuste de fenómenos hidrometeorológicos

1998-2002

Ocurrencia	1998				1999				2000			
1er. Trim. 1998	212,026	11,307	1,823	48,010	-37,795	-39,183	-14,440	-541	-3,674	264	0	-68
2do. Trim. 1998	0	334,123	10,217	-33,509	-89,557	-36,055	-2,229	118	-2,374	-13,408	-99	-27
3er. Trim. 1998	0	0	368,868	69,001	5,317	-17,983	-3,948	425	-1,590	-1,231	-10,318	-502
4to. Trim. 1998	0	0	0	96,238	642	3,176	-2,927	-6,938	3,009	984	-464	693
1er. Trim. 1999	0	0	0	0	314,207	-52,090	2,142	-54,438	-1,056	3,704	1,799	11,681
2do. Trim. 1999	0	0	0	0	0	211,487	96,443	-7,205	-5,026	1,923	-2,803	921
3er. Trim. 1999	0	0	0	0	0	0	123,815	99,964	107	635	-18,767	10,281
4to. Trim. 1999	0	0	0	0	0	0	0	1,685,035	103,075	11,214	-49,283	-191,723
1er. Trim. 2000	0	0	0	0	0	0	0	0	352,101	22,304	-13,276	2,394
2do. Trim. 2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111,274	474	591
3er. Trim. 2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205,051	223,966
4to. Trim. 2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102,181
1er. Trim. 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2do. Trim. 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3er. Trim. 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4to. Trim. 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1er. Trim. 2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2do. Trim. 2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3er. Trim. 2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4to. Trim. 2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SUMA

ANEXO 2

Desarrollo de siniestros y gastos de ajuste de fenómenos hidrometeorológicos

1998-2002

2001				2002				factores	SOPNR	Ocurrencia
81,910,685	81,910,685	81,910,685	81,910,685	81,910,685	81,910,685	81,910,685	81,910,685	1.0000	0	1er. Trim. 1998
77,017,385	77,347,493	77,455,717	78,473,048	78,473,048	78,473,048	78,473,048	78,497,910	1.0000	0	2do. Trim. 1998
187,943,770	148,500,012	148,500,012	148,611,922	148,620,023	148,627,301	148,627,301	148,617,271	1.0000	7,054	3er. Trim. 1998
43,490,553	42,131,958	42,131,958	42,254,583	42,254,583	42,254,583	42,250,909	42,250,909	1.0001	4,033	4to. Trim. 1998
104,089,116	103,997,452	103,995,757	99,610,155	99,610,155	99,610,155	99,610,155	99,610,155	1.0001	9,509	1er. Trim. 1999
135,420,754	128,993,890	128,109,914	126,932,492	126,925,786	126,609,352	126,423,220	126,326,763	1.0001	13,069	2do. Trim. 1999
98,251,997	83,867,209	82,486,699	82,214,635	82,208,696	82,193,015	81,857,638	74,356,693	1.0017	127,572	3er. Trim. 1999
712,544,448	712,552,631	710,348,407	708,033,386	708,222,217	703,210,829	688,410,879	687,535,267	0.9903	-6,634,833	4to. Trim. 1999
165,169,127	157,954,940	172,091,702	163,230,638	162,978,148	162,986,055	162,628,685	162,592,011	0.9896	-1,692,401	1er. Trim. 2000
49,888,042	49,928,237	62,778,253	62,008,435	62,136,305	62,058,986	62,098,839	61,552,701	0.9525	-2,921,813	2do. Trim. 2000
204,417,259	256,777,534	251,788,627	256,681,487	256,270,438	254,380,921	241,459,705	256,174,580	0.9476	-13,424,071	3er. Trim. 2000
74,728,467	72,353,704	74,674,896	72,581,849	72,586,215	72,702,720	72,535,767	73,091,394	0.9544	-3,331,169	4to. Trim. 2000
123,085,034	141,797,678	143,300,101	149,484,184	149,234,053	149,473,006	149,645,571	149,455,690	0.9376	-9,329,665	1er. Trim. 2001
0	118,144,930	138,996,597	150,976,597	150,852,139	150,646,795	150,030,226	154,085,046	0.9267	-11,296,019	2do. Trim. 2001
0	0	63,423,091	378,543,792	368,477,807	253,074,543	250,775,940	303,916,307	0.9309	-21,007,695	3er. Trim. 2001
0	0	0	192,578,413	239,169,701	238,735,804	224,424,012	225,248,672	0.9475	-11,835,851	4to. Trim. 2001
0	0	0	0	119,150,025	134,631,018	152,587,533	158,989,342	0.9001	-15,884,648	1er. Trim. 2002
0	0	0	0	0	0	101,462,495	145,515,585	0.8606	-20,464,226	2do. Trim. 2002
0	0	0	0	0	0	0	77,879,671	0.8640	-65,238,351	3er. Trim. 2002
0	0	0	0	0	0	0	269,274,819	1.2362	63,612,899	4to. Trim. 2002
									-119,286,604	SUMA

Desarrollo de siniestros y gastos de ajuste de fenómenos hidrometeorológicos

1998-2002

2001				2002					Ocurrencia
43,009	0	0	0	0	0	0	0		1er. Trim. 1998
0	330,108	108,224	1,017,330	0	0	24,862	7,614		2do. Trim. 1998
-12,961	-39,443,758	0	111,910	8,102	7,277	0	-10,030		3er. Trim. 1998
0	-1,358,595	0	122,625	0	0	-3,675	0		4to. Trim. 1998
9,754	-91,664	-1,694	-4,385,602	0	0	0	0		1er. Trim. 1999
-806,927	-6,426,864	-883,976	-1,177,423	-6,706	-316,433	-186,133	-96,457		2do. Trim. 1999
-1,260,919	-14,384,789	-1,380,510	-272,064	-5,939	-15,681	-335,378	-7,500,944		3er. Trim. 1999
-5,268,228	8,182	-2,204,224	-2,315,021	188,831	-5,011,388	-14,799,950	-875,612		4to. Trim. 1999
-2,281,522	-7,214,186	14,136,761	-8,861,064	-252,490	7,906	-357,370	-36,674		1er. Trim. 2000
-1,859,197	40,195	12,850,017	-769,818	127,870	-77,319	39,853	-546,137		2do. Trim. 2000
6,797,522	52,360,275	-4,988,907	4,892,859	-411,049	-1,889,516	-12,921,217	14,714,876		3er. Trim. 2000
27,660,505	-2,374,763	2,321,192	-2,093,047	4,365	116,505	-166,953	555,626		4to. Trim. 2000
123,085,034	18,712,644	1,502,423	6,184,083	-250,130	238,953	172,564	-189,880		1er. Trim. 2001
0	118,144,930	20,851,667	11,979,999	-124,458	-205,344	-616,569	4,054,820		2do. Trim. 2001
0	0	63,423,091	315,120,700	-10,065,985	-115,403,264	-2,298,604	53,140,368		3er. Trim. 2001
0	0	0	192,578,413	46,591,288	-433,898	-14,311,792	824,660		4to. Trim. 2001
0	0	0	0	119,150,025	15,480,993	17,956,516	6,401,809		1er. Trim. 2002
0	0	0	0	0	0	101,462,495	44,053,090		2do. Trim. 2002
0	0	0	0	0	0	77,879,671	401,747,354		3er. Trim. 2002
0	0	0	0	0	0	0	269,274,819		4to. Trim. 2002
									SUMA
							3,779,974,455		

ANEXO 2

Desarrollo de siniestros de fenómenos hidrometeorológicos
1998-2002

2001				2002				Ocurrencia
42,915	0	0	0	0	0	0	0	1er. Trim. 1998
0	329,391	107,989	1,015,122	0	0	24,808	7,597	2do. Trim. 1998
-12,933	-39,358,129	0	111,667	8,084	7,262	0	-10,008	3er. Trim. 1998
0	-1,355,645	0	122,359	0	0	-3,667	0	4to. Trim. 1998
9,733	-91,465	-1,691	-4,376,081	0	0	0	0	1er. Trim. 1999
-805,175	-6,412,912	-882,056	-1,174,867	-6,691	-315,746	-185,728	-96,248	2do. Trim. 1999
-1,258,182	-14,353,560	-1,377,513	-271,473	-5,926	-15,647	-334,650	-7,484,660	3er. Trim. 1999
-5,256,791	8,165	-2,199,439	-2,309,995	188,421	-5,000,508	-14,767,821	-873,711	4to. Trim. 1999
-2,276,569	-7,198,525	14,106,072	-8,841,827	-251,942	7,889	-356,594	-36,594	1er. Trim. 2000
-1,855,160	40,108	12,822,120	-768,147	127,592	-77,151	39,766	-544,952	2do. Trim. 2000
6,782,765	52,246,605	-4,978,076	4,882,237	-410,157	-1,885,414	-12,893,166	14,682,931	3er. Trim. 2000
27,600,456	-2,369,608	2,316,153	-2,088,503	4,356	116,253	-166,590	554,420	4to. Trim. 2000
122,817,826	18,672,020	1,499,162	6,170,657	-249,587	238,434	172,190	-189,468	1er. Trim. 2001
0	117,888,446	20,806,400	11,953,992	-124,188	-204,898	-615,231	4,046,017	2do. Trim. 2001
0	0	63,285,405	314,436,597	-10,044,132	-115,152,732	-2,293,614	53,025,004	3er. Trim. 2001
0	0	0	192,160,340	46,490,142	-432,956	-14,280,722	822,870	4to. Trim. 2001
0	0	0	0	118,891,359	15,447,385	17,917,533	6,387,911	1er. Trim. 2002
0	0	0	0	0	101,242,227	43,957,454	1,335,111	2do. Trim. 2002
0	0	0	0	0	0	77,710,600	400,875,191	3er. Trim. 2002
0	0	0	0	0	0	0	268,690,244	4to. Trim. 2002
							3,771,768,415	SUMA

Desarrollo de gastos de ajuste de fenómenos hidrometeorológicos
1998-2002

2001				2002				Ocurrencia
93	0	0	0	0	0	0	0	1er. Trim. 1998
0	717	235	2,209	0	0	54	17	2do. Trim. 1998
-28	-85,629	0	243	18	16	0	-22	3er. Trim. 1998
0	-2,949	0	266	0	0	-8	0	4to. Trim. 1998
21	-199	-4	-9,521	0	0	0	0	1er. Trim. 1999
-1,752	-13,952	-1,919	-2,556	-15	-687	-404	-209	2do. Trim. 1999
-2,737	-31,228	-2,997	-591	-13	-34	-728	-16,284	3er. Trim. 1999
-11,437	18	-4,785	-5,026	410	-10,879	-32,130	-1,901	4to. Trim. 1999
-4,953	-15,661	30,690	-19,237	-548	17	-776	-80	1er. Trim. 2000
-4,036	87	27,896	-1,671	278	-168	87	-1,186	2do. Trim. 2000
14,757	113,670	-10,831	10,622	-892	-4,102	-28,051	31,945	3er. Trim. 2000
60,049	-5,155	5,039	-4,544	9	253	-362	1,206	4to. Trim. 2000
267,208	40,624	3,262	13,425	-543	519	375	-412	1er. Trim. 2001
0	256,484	45,267	26,008	-270	-446	-1,339	8,803	2do. Trim. 2001
0	0	137,687	684,103	-21,852	-250,532	-4,990	115,364	3er. Trim. 2001
0	0	0	418,073	101,146	-942	-31,070	1,790	4to. Trim. 2001
0	0	0	0	258,666	33,608	38,982	13,898	1er. Trim. 2002
0	0	0	0	0	220,267	95,636	2,905	2do. Trim. 2002
0	0	0	0	0	0	169,071	872,163	3er. Trim. 2002
0	0	0	0	0	0	0	584,575	4to. Trim. 2002
							8,206,041	SUMA

ANEXO 3

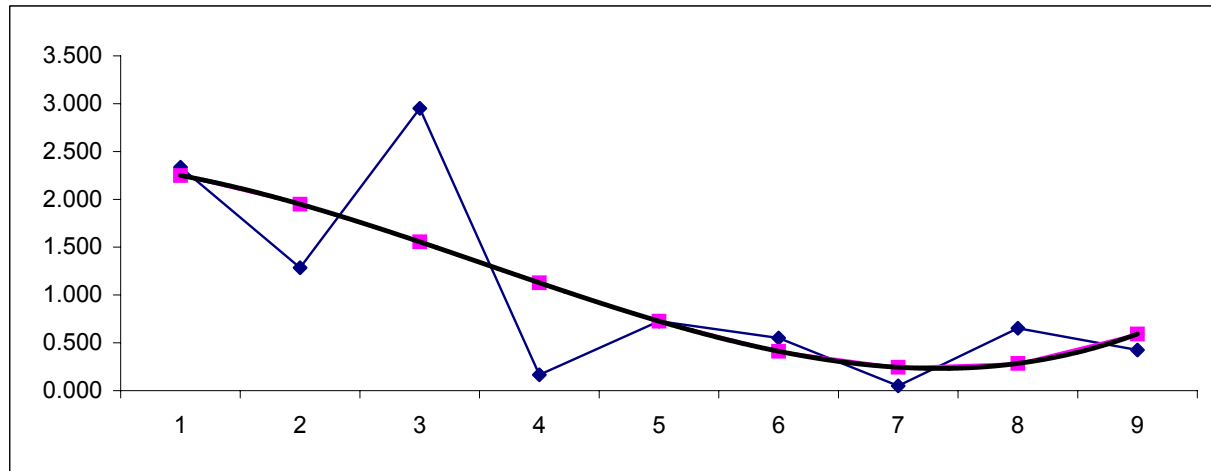
Ajuste polinomial de cuotas

k	Xk	Xk^2	Xk^3	Xk^4	Xk^5	Xk^6	Y	Xk*Yk	Xk^2*Yk	Xk^3*Yk	Y=Pm(x) Cuota estimada	Cuotas
0	1	1	1	1	1	1	2.335	2.3	2.3	2.3	2.2493	2.3351
1	2	4	8	16	32	64	1.285	2.6	5.1	10.3	1.9494	1.2851
2	3	9	27	81	243	729	2.951	8.9	26.6	79.7	1.5554	2.9514
3	4	16	64	256	1,024	4,096	0.166	0.7	2.7	10.6	1.1276	0.1661
4	5	25	125	625	3,125	15,625	0.727	3.6	18.2	90.8	0.7264	0.7267
5	6	36	216	1,296	7,776	46,656	0.550	3.3	19.8	118.9	0.4119	0.5503
6	7	49	343	2,401	16,807	117,649	0.050	0.4	2.5	17.2	0.2445	0.0500
7	8	64	512	4,096	32,768	262,144	0.652	5.2	41.7	334.0	0.2846	0.6523
8	9	81	729	6,561	59,049	531,441	0.425	3.8	34.4	309.5	0.5925	0.4246
Suma	45	285	2,025	15,333	120,825	978,405	9.1	30.7	153.3	973.3		

MATRIZ DE COEFICIENTES x				INVERSA MATRIZ DE COEFICIENTES x				MAT y	Solución
9	45	285	2,025	4.67460	-3.60450	0.75397	-0.04630	9.14	2.3947
45	285	2,025	15,333	-3.60450	3.14314	-0.69745	0.04433	30.75	-0.0481
285	2,025	15,333	120,825	0.75397	-0.69745	0.16108	-0.01052	153.26	-0.1074
2,025	15,333	120,825	978,405	-0.04630	0.04433	-0.01052	0.00070	973.29	0.0101

$$Pm(x) = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + d \cdot x^3$$

- a
- b
- c
- d



ANEXO 3

Tarifa todo riesgo hidrometeorológicos Altura sobre el nivel del mar

Cuotas de riesgo

	Zona α 1	Zona α 2	Zona α 3
Casa habitación	1.611	0.115	0.027
Edificios de techos de concreto	0.887	0.501	0.450
Naves industriales y edificios de techos ligeros	2.036	0.380	0.293

Tarifa con recargos

	Zona α 1	Zona α 2	Zona α 3
Casa habitación	2.335	0.166	0.050
Edificios de techos de concreto	1.285	0.727	0.652
Naves industriales y edificios de techos ligeros	2.951	0.550	0.425

Tarifa ajustada con polinomio

	Zona α 1	Zona α 2	Zona α 3
Casa habitación	2.328	1.167	0.253
Edificios de techos de concreto	2.018	0.752	0.295
Naves industriales y edificios de techos ligeros	2.018	0.752	0.613

Tarifa comercial

	Zona α 1	Zona α 2	Zona α 3
Casa habitación	2.330	1.170	0.250
Edificios de techos de concreto	2.020	0.750	0.290
Naves industriales y edificios de techos ligeros	2.020	0.750	0.610

Tarifa comercial sin coaseguro

	Zona α 1	Zona α 2	Zona α 3
Casa habitación	2.589	1.300	0.278
Edificios de techos de concreto	2.244	0.833	0.322
Naves industriales y edificios de techos ligeros	2.244	0.833	0.678

coaseguro

10.0% 10.0% 10.0%

ANEXO 3

	Zona α1	Zona α2	Zona α3
SINIESTROS			
Casa Habitación	177,795,718	3,455,440	19,815,216
EDIFICIOS	483,850,350	62,593,204	703,825,107
NAVES	647,295,971	57,344,609	350,617,330
T O T A L	1,308,942,039	123,393,253	1,074,257,652
SUMAS ASEGURADAS			
Casa Habitación	107,806,956,526	31,984,641,186	1,086,062,504,479
EDIFICIOS	529,890,833,989	121,219,535,158	1,518,636,331,291
NAVES	308,666,872,838	146,649,939,090	1,162,168,700,782
T O T A L	946,364,663,353	299,854,115,434	3,766,867,536,552
CUOTAS DE RIESGO			
Casa Habitación	1.64920	0.10803	0.01825
EDIFICIOS	0.91311	0.51636	0.46346
NAVES	2.09707	0.39103	0.30169
CUOTAS AJUSTADAS POR SOPNR			
Casa Habitación	1.60982	0.11452	0.02740
EDIFICIOS	0.88593	0.50099	0.44966
NAVES	2.03465	0.37939	0.29271

PRUEBA DE SUFICIENCIA

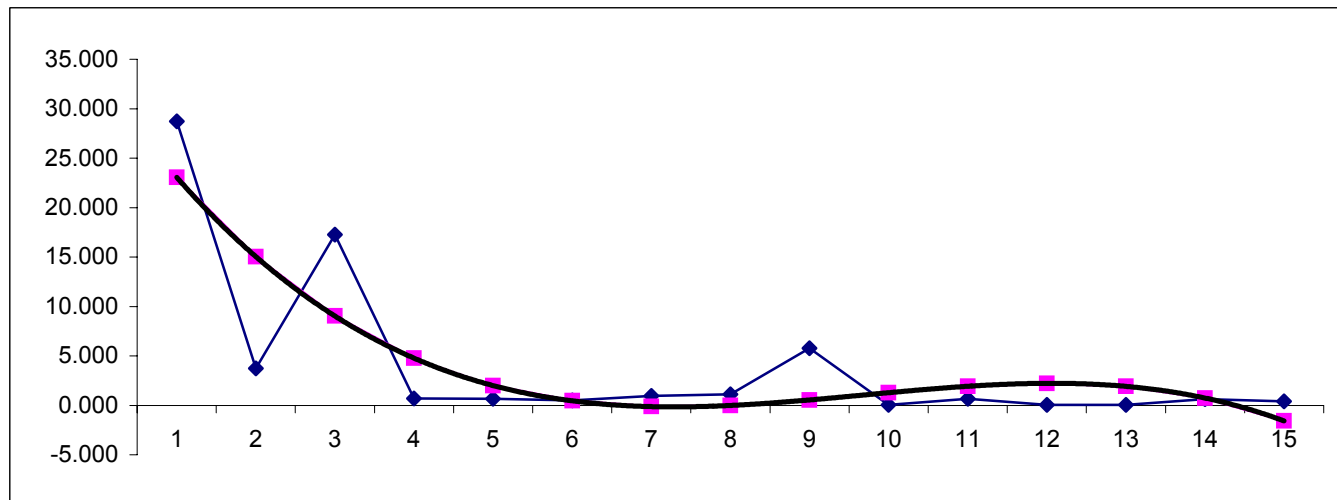
Primas	3,604,243,982	-0.0078451 Suficiencia
Siniestros Técnicos	2,486,928,348	2,506,592,945 Siniestros reales

ANEXO 4

Ajuste polinomial de cuotas

k	Xk	Xk^2	Xk^3	Xk^4	Xk^5	Xk^6	Y	Xk*Yk	Xk^2*Yk	Xk^3*Yk	Y=Pm(x) Cuota estimada	Cuotas
0	1	1	1	1	1	1	28.724	28.7	28.7	28.7	23.0666	28.72437497
1	2	4	8	16	32	64	3.750	7.5	15.0	30.0	15.0447	3.7501037
2	3	9	27	81	243	729	17.272	51.8	155.5	466.4	9.0348	17.27229813
3	4	16	64	256	1,024	4,096	0.705	2.8	11.3	45.1	4.7748	0.704568474
4	5	25	125	625	3,125	15,625	0.676	3.4	16.9	84.5	2.0025	0.675701382
5	6	36	216	1,296	7,776	46,656	0.506	3.0	18.2	109.3	0.4556	0.506081489
6	7	49	343	2,401	16,807	117,649	0.951	6.7	46.6	326.3	-0.1279	0.951224757
7	8	64	512	4,096	32,768	262,144	1.119	8.9	71.6	572.7	-0.0102	1.118585357
8	9	81	729	6,561	59,049	531,441	5.779	52.0	468.1	4,213.1	0.5465	5.77928794
9	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	0.063	0.6	6.3	63.4	1.2800	0.063378432
10	11	121	1,331	14,641	161,051	1,771,561	0.655	7.2	79.3	871.9	1.9281	0.655060192
11	12	144	1,728	20,736	248,832	2,985,984	0.050	0.6	7.2	86.4	2.2287	0.05
12	13	169	2,197	28,561	371,293	4,826,809	0.050	0.7	8.5	109.9	1.9196	0.05
13	14	196	2,744	38,416	537,824	7,529,536	0.615	8.6	120.6	1,688.8	0.7386	0.615448628
14	15	225	3,375	50,625	759,375	11,390,625	0.390	5.8	87.7	1,315.8	-1.5764	0.389867891
Suma	120	1,240	14,400	178,312	2,299,200	30,482,920	61.3	188.4	1,141.5	10,012.1		

MATRIZ DE COEFICIENTES x				INVERSA MATRIZ DE COEFICIENTES x				MAT y	Solución	Pm(x)=a+b*x+c*x^2+d*x^3
15	120	1,240	14,400	1.83956	-0.88217	0.11355	-0.00427	61.31	33.3628	a
120	1,240	14,400	178,312	-0.88217	0.50474	-0.07033	0.00277	188.45	-11.5206	b
1,240	14,400	178,312	2,299,200	0.11355	-0.07033	0.01030	-0.00042	1,141.48	1.2682	c
14,400	178,312	2,299,200	30,482,920	-0.00427	0.00277	-0.00042	0.00002	10,012.14	-0.0437	d



ANEXO 4

Tarifa todo riesgo hidrometeorológicos Regiones

Cuotas de riesgo

	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
Casa habitación	19.820	0.486	0.656	0.044	0.028
Edificios de techos de concreto	2.588	0.466	0.772	0.452	0.425
Naves industriales y edificios de techos ligeros	11.918	0.349	3.988	0.020	0.269

Tarifa con recargos

	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
Casa habitación	28.724	0.705	0.951	0.063	0.050
Edificios de techos de concreto	3.750	0.676	1.119	0.655	0.615
Naves industriales y edificios de techos ligeros	17.272	0.506	5.779	0.050	0.390

Tarifa ajustada con polinomio

	Zona $\alpha 1$	Zona $\alpha 2$	Zona $\alpha 3$	Zona $\alpha 4$	Zona $\alpha 5$
Casa habitación	11.533	2.387	0.050	0.640	0.960
Edificios de techos de concreto	7.522	1.001	0.050	0.964	0.369
Naves industriales y edificios de techos ligeros	7.522	1.001	0.273	1.114	0.369

Tarifa comercial

	Zona $\alpha 1$	Zona $\alpha 2$	Zona $\alpha 3$	Zona $\alpha 4$	Zona $\alpha 5$
Casa habitación	11.530	2.390	0.050	0.640	0.960
Edificios de techos de concreto	7.520	1.000	0.050	0.960	0.370
Naves industriales y edificios de techos ligeros	7.520	1.000	0.270	1.110	0.370

Tarifa comercial sin coaseguro

	Zona $\alpha 1$	Zona $\alpha 2$	Zona $\alpha 3$	Zona $\alpha 4$	Zona $\alpha 5$
Casa habitación	12.811	2.656	0.056	0.711	1.067
Edificios de techos de concreto	8.356	1.111	0.056	1.067	0.411
Naves industriales y edificios de techos ligeros	8.356	1.111	0.300	1.233	0.411

coaseguro

10.0% 10.0% 10.0% 10.0% 10.0%

ANEXO 4

	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
SINIESTROS					
Casa Habitación	151,296,979	6,380,599	22,047,435	1,534,807	21,771,723
EDIFICIOS	220,226,251	61,957,059	129,380,726	67,782,790	721,384,618
NAVES	358,329,901	35,535,812	267,868,664	2,005,759	367,662,394
T O T A L	729,853,131	103,873,470	419,296,825	71,323,356	1,110,818,736
SUMAS ASEGURADAS					
Casa Habitación	7,416,609,699	13,005,111,155	33,110,173,341	43,810,625,564	1,128,511,582,432
EDIFICIOS	82,649,213,430	129,047,294,485	162,784,620,083	145,630,099,860	1,649,635,472,579
NAVES	29,197,511,685	98,823,153,726	65,231,970,142	97,007,554,922	1,327,225,322,235
T O T A L	119,263,334,814	240,875,559,366	261,126,763,566	286,448,280,346	4,105,372,377,247
CUOTAS DE RIESGO					
Casa Habitación	20.39975	0.49062	0.66588	0.03503	0.01929
EDIFICIOS	2.66459	0.48011	0.79480	0.46544	0.43730
NAVES	12.27262	0.35959	4.10640	0.02068	0.27702
CUOTAS AJUSTADAS POR SOPNR					
Casa Habitación	19.80226	0.48572	0.65576	0.04369	0.02842
EDIFICIOS	2.58528	0.46582	0.77114	0.45159	0.42428
NAVES	11.90733	0.34889	3.98418	0.02006	0.26877
PRUEBA DE SUFICIENCIA					
Primas	3,673,292,614	0.0408212	Suficiencia		
Siniestros Técnicos	2,534,571,903	2,435,165,517	Siniestros reales		

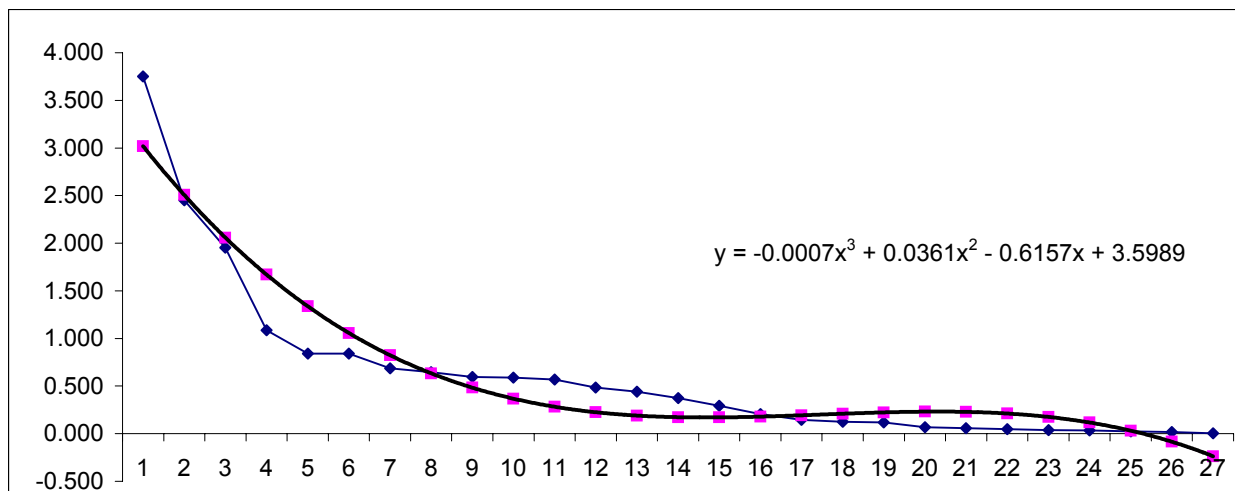
Ajuste polinomial de cuotas

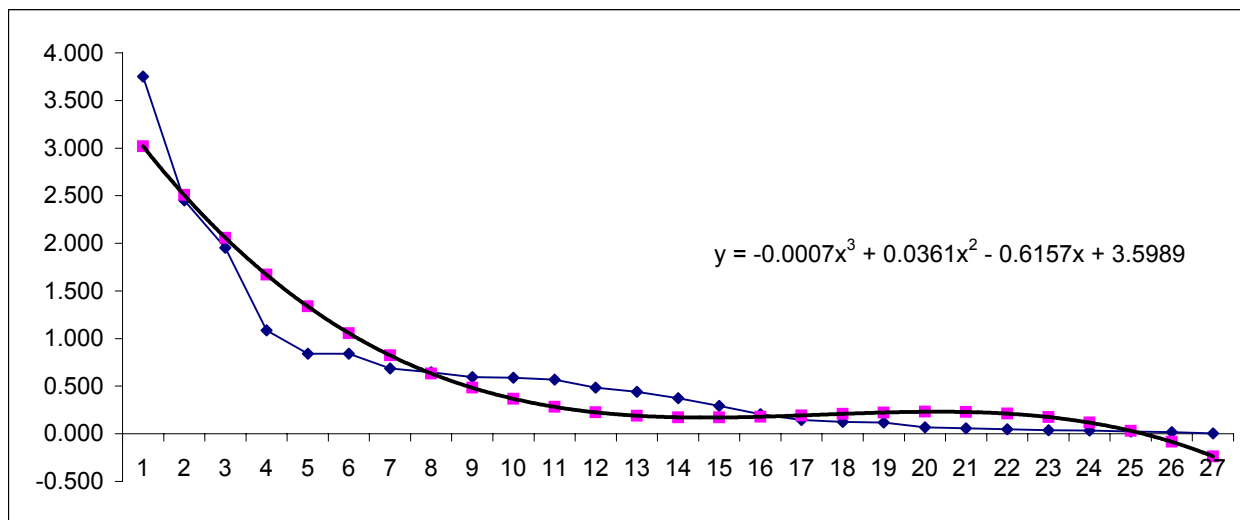
k	Xk	Xk^2	Xk^3	Xk^4	Xk^5	Xk^6	Y	Xk*Yk	Xk^2*Yk	Xk^3*Yk	Y=Pm(x) Cuota estimada	Cuotas
0	1	1	1	1	1	1	3.750	3.8	3.8	3.8	3.01869	3.75015
1	2	4	8	16	32	64	2.451	4.9	9.8	19.6	2.50664	2.45104
2	3	9	27	81	243	729	1.955	5.9	17.6	52.8	2.05861	1.95452
3	4	16	64	256	1,024	4,096	1.087	4.3	17.4	69.6	1.67046	1.08694
4	5	25	125	625	3,125	15,625	0.842	4.2	21.0	105.2	1.33810	0.84182
5	6	36	216	1,296	7,776	46,656	0.841	5.0	30.3	181.7	1.05734	0.84135
6	7	49	343	2,401	16,807	117,649	0.685	4.8	33.6	235.0	0.82407	0.68523
7	8	64	512	4,096	32,768	262,144	0.644	5.2	41.2	330.0	0.63415	0.64445
8	9	81	729	6,561	59,049	531,441	0.594	5.4	48.2	433.4	0.48344	0.59448
9	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	0.589	5.9	58.9	589.1	0.36782	0.58909
10	11	121	1,331	14,641	161,051	1,771,561	0.570	6.3	69.0	759.0	0.28315	0.57026
11	12	144	1,728	20,736	248,832	2,985,984	0.486	5.8	70.0	840.2	0.22529	0.48625
12	13	169	2,197	28,561	371,293	4,826,809	0.442	5.7	74.7	971.2	0.19011	0.44206
13	14	196	2,744	38,416	537,824	7,529,536	0.373	5.2	73.1	1,022.7	0.17348	0.37272
14	15	225	3,375	50,625	759,375	11,390,625	0.294	4.4	66.2	992.8	0.17126	0.29415
15	16	256	4,096	65,536	1,048,576	16,777,216	0.205	3.3	52.4	838.3	0.17931	0.20466
16	17	289	4,913	83,521	1,419,857	24,137,569	0.144	2.4	41.5	706.1	0.19351	0.14371
17	18	324	5,832	104,976	1,889,568	34,012,224	0.124	2.2	40.2	723.4	0.20971	0.12404
18	19	361	6,859	130,321	2,476,099	47,045,881	0.119	2.3	43.0	817.4	0.22379	0.11917
19	20	400	8,000	160,000	3,200,000	64,000,000	0.068	1.4	27.3	545.5	0.23160	0.06818
20	21	441	9,261	194,481	4,084,101	85,766,121	0.059	1.2	25.9	544.8	0.22902	0.05883
21	22	484	10,648	234,256	5,153,632	113,379,904	0.049	1.1	23.8	524.0	0.21191	0.04921
22	23	529	12,167	279,841	6,436,343	148,035,889	0.036	0.8	19.2	442.0	0.17613	0.03632
23	24	576	13,824	331,776	7,962,624	191,102,976	0.033	0.8	19.2	460.0	0.11756	0.03328
24	25	625	15,625	390,625	9,765,625	244,140,625	0.023	0.6	14.1	353.5	0.03205	0.02263
25	26	676	17,576	456,976	11,881,376	308,915,776	0.019	0.5	12.7	329.2	-0.08452	0.01873
26	27	729	19,683	531,441	14,348,907	387,420,489	0.003	0.1	2.3	62.2	-0.23630	0.00316
Suma	378	6,930	142,884	3,142,062	71,965,908	1,695,217,590	16	93	956	12,952		

MATRIZ DE COEFICIENTES x				INVERSA MATRIZ DE COEFICIENTES x				MAT y	Solución
27	378	6,930	142,884	0.79288	-0.21562	0.01567	-0.00033	16.49	3.598891
378	6,930	142,884	3,142,062	-0.21562	0.07313	-0.00584	0.00013	93.47	-0.615663
6,930	142,884	3,142,062	71,965,908	0.01567	-0.00584	0.00049	-0.00001	956.38	0.036146
142,884	3,142,062	71,965,908	1,695,217,590	-0.00033	0.00013	-0.00001	0.00000	12,952.31	-0.000689

$Pm(x)=a+b*x+c*x^2+d*x^3$

- a
- b
- c
- d





ANEXO 5

Tarifa de todo riesgo hidrometeorológicos
 Altura sobre el nivel del mar por región

Cuotas de riesgo

ALFA 1

	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
Casa habitación	20.126	0.410	0.581	0.034	0.141
Edificios de techos de concreto	2.588	0.336	0.750	0.445	1.349
Naves industriales y edificios de techos ligeros	11.918	0.305	4.083	0.016	0.086

ALFA 2

	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
Casa habitación	0.000	1.691	0.473	0.099	0.082
Edificios de techos de concreto	0.000	0.203	0.047	0.013	0.581
Naves industriales y edificios de techos ligeros	0.000	0.023	0.041	0.002	0.406

ALFA 3

	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
Casa habitación	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025
Edificios de techos de concreto	0.000	0.000	0.000	0.000	0.393
Naves industriales y edificios de techos ligeros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.257

Tarifa con recargos

ALFA 1

	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
Casa habitación	29.168	0.594	0.841	0.049	0.205
Edificios de techos de concreto	3.750	0.486	1.087	0.644	1.955
Naves industriales y edificios de techos ligeros	17.272	0.442	5.918	0.023	0.124

ALFA 2

	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
Casa habitación	0.000	2.451	0.685	0.144	0.119
Edificios de techos de concreto	0.000	0.294	0.068	0.019	0.842
Naves industriales y edificios de techos ligeros	0.000	0.033	0.059	0.003	0.589

ALFA 3

	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
Casa habitación	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036
Edificios de techos de concreto	0.000	0.000	0.000	0.000	0.570
Naves industriales y edificios de techos ligeros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.373

ANEXO 5

Tarifa de todo riesgo hidrometeorológicos
 Altura sobre el nivel del mar por región
 Tarifa comercial
ALFA 1

Casa habitación

Edificios de techos de concreto

Naves industriales y edificios de techos ligeros

Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
6.000	0.860	1.870	0.380	0.320
4.000	0.400	2.960	1.120	3.640
4.000	0.340	4.000	0.090	0.370

Tarifa aplicable a sumas aseguradas sin coaseguro

Casa habitación

Edificios de techos de concreto

Naves industriales y edificios de techos ligeros

coaseguro

Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
6.667	0.956	2.078	0.422	0.356
4.444	0.444	3.289	1.244	4.044
4.444	0.378	4.444	0.100	0.411
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Todo riesgo hidrometeorológicos
ALFA 2

Casa habitación

Edificios de techos de concreto

Naves industriales y edificios de techos ligeros

Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
0.000	0.860	1.870	0.380	0.320
0.000	0.300	0.410	0.090	2.370
0.000	0.210	0.410	0.090	0.650

Tarifa aplicable a sumas aseguradas sin coaseguro

Casa habitación

Edificios de techos de concreto

Naves industriales y edificios de techos ligeros

coaseguro

Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
0.000	0.956	2.078	0.422	0.356
0.000	0.333	0.456	0.100	2.633
0.000	0.233	0.456	0.100	0.722
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Todo riesgo hidrometeorológicos
ALFA 3

Casa habitación

Edificios de techos de concreto

Naves industriales y edificios de techos ligeros

Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
0.000	0.000	0.000	0.000	0.310
0.000	0.000	0.000	0.000	0.500
0.000	0.000	0.000	0.000	0.310

Tarifa aplicable a sumas aseguradas sin coaseguro

Casa habitación

Edificios de techos de concreto

Naves industriales y edificios de techos ligeros

coaseguro

Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5
0.000	0.000	0.000	0.000	0.344
0.000	0.000	0.000	0.000	0.556
0.000	0.000	0.000	0.000	0.344
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

ANEXO 5

ALFA 1						ALFA2			
	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5		Región 1	Región 2	Región 3
SINIESTROS						SINIESTROS			
Casa Habitación	151,296,979	5,171,772	18,500,937	1,079,598	1,746,432	Casa Habitación	0	434,335	774,505
EDIFICIOS	220,226,251	43,848,285	114,883,272	65,608,385	39,284,157	EDIFICIOS	0	446,218	679,341
NAVES	358,329,901	29,948,871	254,963,174	1,523,774	2,530,251	NAVES	0	82,137	192,231
T O T A L	729,853,131	78,968,928	388,347,383	68,211,757	43,560,840	T O T A L	0	962,690	1,646,077
SUMAS ASEGURADAS						SUMAS ASEGURADAS			
Casa Habitación	7,303,667,827	12,540,584,486	31,474,221,205	43,240,561,946	12,896,363,197	Casa Habitación	0	250,835,112	1,624,101,763
EDIFICIOS	82,648,256,400	126,911,688,735	148,753,074,732	143,279,314,685	28,287,275,001	EDIFICIOS	0	2,134,975,250	14,022,277,392
NAVES	29,197,361,685	95,348,516,383	60,632,708,761	94,778,724,607	28,708,102,448	NAVES	0	3,473,927,343	4,598,751,381
T O T A L	119,149,285,913	234,800,789,603	240,860,004,699	281,298,601,238	69,891,740,646	T O T A L	0	5,859,737,705	20,245,130,536
CUOTAS DE RIESGO						CUOTAS DE RIESGO			
Casa Habitación	20.725	0.422	0.598	0.035	0.145	Casa Habitación	-	1.742	0.487
EDIFICIOS	2.665	0.346	0.772	0.458	1.389	EDIFICIOS	-	0.209	0.048
NAVES	12.273	0.314	4.205	0.016	0.088	NAVES	-	0.024	0.042
CUOTAS AJUSTADAS POR SOPNR						CUOTAS AJUSTADAS POR SOPNR			
Casa Habitación	20.118	0.420	0.590	0.044	0.151	Casa Habitación	-	1.699	0.482
EDIFICIOS	2.585	0.335	0.749	0.444	1.347	EDIFICIOS	-	0.203	0.047
NAVES	11.907	0.305	4.080	0.016	0.086	NAVES	-	0.023	0.041

ANEXO 5

ALFA 3								
Región 4	Región 5		Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5	
SINIESTROS								
52,052	2,194,548	Casa Habitación	0	0	0	0	17,153,480	
31,277	61,436,368	EDIFICIOS	0	0	0	0	615,311,025	
5,000	57,070,241	NAVES	0	0	0	0	307,770,769	
88,329	120,701,158	T O T A L	0	0	0	0	940,235,274	
SUMAS ASEGURADAS								
565,094,635	29,389,041,767	Casa Habitación	0	0	0	0	1,085,018,687,812	
2,350,448,028	102,711,186,288	EDIFICIOS	0	0	0	0	1,518,580,384,395	
2,228,411,361	136,346,634,005	NAVES	0	0	0	0	1,162,148,133,893	
5,143,954,024	268,446,862,060	T O T A L	0	0	0	0	3,765,747,206,100	
CUOTAS DE RIESGO								
0.102	0.085	Casa Habitación	-	-	-	-	0.026	
0.013	0.598	EDIFICIOS	-	-	-	-	0.405	
0.002	0.419	NAVES	-	-	-	-	0.265	
CUOTAS AJUSTADAS POR SOPNR								
0.109	0.092	Casa Habitación	-	-	-	-	0.035	
0.013	0.580	EDIFICIOS	-	-	-	-	0.393	
0.002	0.406	NAVES	-	-	-	-	0.257	

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR Contreras, Ernesto Julio
El reaseguro, una Nueva Área para el Desarrollo del Contador Público.
México. Tesis. Universidad Iberoamericana. 1981. 51p
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE INSTITUCIONES DE SEGUROS, A.C. (AMIS)
Siniestralidad Huracán Juliette Septiembre – Octubre 2001.
México. Febrero 2002.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE INSTITUCIONES DE SEGUROS, A.C. (AMIS)
Siniestralidad Huracán Kenna Octubre 2002.
México. Febrero 2003.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE INSTITUCIONES DE SEGUROS, A.C. (AMIS)
Siniestralidad Huracán Isidore Septiembre 2002.
México. Noviembre 2002
- CASUALTY ACTUARIAL SOCIETY
Foundations of Casualty Actuarial Science. 4a Edición.
United States of America. United Book Press, Inc. 2001. 817p
- CENTRO ESTATAL DE EMERGENCIAS, GOBIERNO DEL ESTADO DE CAMPECHE
<http://www.cenecam.gob.mx>
México 2004
- DESASTRES NATURALES HISTORICOS
<http://www.prevencionyseguridad.org>
México 2004
- INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA (IMTA)
Proyecto SH-9406 “Nuevas Tecnologías en Meteorología”.
México. IMTA. 1994. 120p.
- INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA (IMTA)
Metodología para la Jerarquización de Proyectos de Protección contra Inundaciones.
México. IMTA. 1996. 20p.

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA (IMTA)
Proyecto IH-9001 “Informe Final, Estudio de Huracanes y sus Efectos en México”.
México. IMTA. 1990. 54p.

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA (IMTA)
Proyecto IH-8903 “Estudio de los Huracanes y sus Efectos en México”.
México. IMTA. 1989. 50p.

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA (IMTA)
Proyecto TH-9720 “Mejora y Aplicación del Sistema EPPrePMex, Herramienta para la Estimación y Pronóstico de Precipitación Pluvial”.
México. IMTA. 1997. 20p.

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA (IMTA)
Revista “Ciencia y Tecnología, Huracanes”.
México. IMTA. 2000. 40p.

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA (IMTA)
<http://www.imta.mx>
México 2004

MINZONI Consorti, Antonio
Reaseguro. 1ª Edición.
México. Facultad de Ciencias, UNAM.1995.117p.

MINZONI Consorti, Antonio
Crónica de Doscientos Años del Seguro en México. 3ª Edición.
México. CNSF.1998.210p.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION
<http://www.noaa.gov>
2004

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL
<http://www.wmo.ch>
México 2004

PELIGROS DE HURACANES

<http://www.oas.org/usde/publications/Unit/oea65s/ch17.htm>
México 2004

RODRÍGUEZ Gómez, Javier

El Seguro de Rotura de Maquinaria, Análisis e Interpretación de las Condiciones Generales y Endosos. 1ª Edición.
México. Gráficos Amatl. 1997. 453p

SÁNCHEZ Sesma, Jorge

Gilbert: ejemplo de huracanes de gran intensidad.
México. Revista IMTA.1999. 20p.

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

<http://portal.semarnat.gob.mx>
México 2004

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

<http://smn.cna.gob.mx>
México 2004

ZERECERO Acosta, José Luis

Los Seguros de Daños, Análisis Ordenado y Práctico de Coberturas y Exclusiones. 1ª Edición.
México. Reaseguradota Patria, S.A. 1977. 110p