

**SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES
SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS**

SEMINARIO

**DESASTRES SISMICOS EN GRANDES CIUDADES
"Enseñanzas en Mitigación y Operativos de Emergencia"**

**EFFECTOS ECONOMICOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LOS TERREMOTOS
SEGURO CONTRA TERREMOTOS**

**GRUPO REASEGURADOR SUIZO
Herbert Tiedemann
Consultor Asesor
Alemania Federal**

EFFECTOS ECONOMICOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LOS TERREMOTOS SEGURO CONTRA TERREMOTOS

Herbert Tiedemann
M.S. Ingenieria Mecánica, Ph.D. Física
Consultor del Grupo de Reaseguradores Suizo
Zurich, Suiza

INTRODUCCION

El aumento constante en los valores, la creciente inversión y el crecimiento de la población en términos de cantidad y densidad, así como el incremento en el número de elementos bajo riesgo realmente expuestos o que representan instalaciones críticas debido a los riesgos particulares asociados con ellos, ejercen una demanda cada vez mayor sobre la necesidad de lograr evaluaciones científicas calificadas de las consecuencias de los terremotos. Hasta el momento, básicamente solo se ha considerado el daño físico, no el daño indirecto o lo que llamaremos, la pérdida consecuente. Estas pérdidas a menudo pesan más que el daño físico directo; sus efectos sobre la sociedad y la economía nacional pueden ser profundos y duraderos.

Debido a que prácticamente no existe literatura especial que cuantifique la pérdida consecuente provocada por terremotos, trataremos aquí aspectos importantes. En vista de la cantidad de parámetros que deben considerarse, debemos limitarnos a discutir en forma general la pérdida y el daño indirectos y los respectivos parámetros (para detalles ver Ref. (1)).

El autor opina que la evaluación de la exposición a las consecuencias de los terremotos deberá permitir aspectos de probabilidad en todas sus etapas, con el fin de colocar la evaluación del riesgo, la mitigación del riesgo y el manejo del riesgo en una base económica. Por lo tanto, la evaluación de las consecuencias económicas de los terremotos deberá considerar las distribuciones de probabilidad de la magnitud o intensidad del terremoto en el área de estudio, así como aquellas relacionadas con los niveles de daño y pérdidas directas e indirectas.

Debe anotarse que estas mismas condiciones se aplican a los seguros puesto que un manejo profesional moderno de la evaluación del riesgo, etc. no depende de quién atienda el riesgo.

LOS COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE UN TERREMOTO

Ofrecemos dos sencillos ejemplos para ilustrar un método que puede utilizarse para calcular las consecuencias económicas de los terremotos, incluyendo la pérdida económica ocasionada por el daño directo. Los ejemplos ilustran un procedimiento general de evaluación pero no sugieren cifras particulares. Pueden adaptarse a condiciones especiales en la forma sencilla que aparecen o

en una forma más refinada, utilizando los datos que se dan en las distintas referencias (Ref. e.g. 1,2).

Para estos ejemplos escogimos un pueblo de cerca de 100.000 habitantes, construido sobre aluvión medianamente duro, con edificios modernos moderadamente asimétricos, de calidad correspondiente a 2 - 3% g. El ejemplo cubre únicamente la zona MM VIII; está basado en MDR (Relación de Daño Medio expresada como porcentaje del valor nuevo de reposición de los elementos en riesgo) y no en niveles máximos de pérdida. Todos los valores se dan en dólares de EEUU.

1. BAJO NIVEL DE INGRESO

1. PERDIDAS DIRECTAS

| | \$/Habitante |
|---|--------------|
| <u>Edificios residenciales:</u> | |
| Costo de Construcción cerca de \$4.000 por habitante, MDR 30% | 1,200 |
| <u>Edificios comerciales y equipo:</u> | |
| 40% población trabajadora de 30.000, 50 m ³ por persona, \$15 por m ³ , MDR 30% | 270 |
| <u>Fábricas:</u> | |
| 50% de la población trabajadora 150/persona, \$100/m ³ , MDR 30%, 10% de población | 675 |
| <u>Maquinaria:</u> | |
| Cercas de 1/3 de edificios de fábricas | 225 |
| <u>Contenido:</u> | |
| Privado \$2.000/habit., MDR 10% | 200 |
| Mercancía en existencia \$100/habit., MDR 10% | 10 |
| <u>Vehículos:</u> | |
| Prob de daño = 0.2, \$5.000/carro 1 carro/4 habit., MDR 12% | 30 |
| <u>Personas Muertas:</u> | |
| Cerca de 1.300, \$20.000 cada una | 260 |
| <u>Heridos:</u> | |
| Cerca de 6.500 personas, \$1.000 c/u | 65 |

(las víctimas serán reevaluadas a continuación)

2. PERDIDAS INDIRECTAS

Pérdida general de producción: cerca de 15.000 personas afectadas durante 3 meses, \$15.000 cada uno

Sueldos, salarios, seguro social, interés, depreciación, gastos permanentes, pérdida de mercados, turismo, etc.

(Depende en cada caso real)

Este punto se discutirá en mayor detalle luego del segundo ejemplo.

3. OTRAS PERDIDAS/DANO

Transporte, energía, agua, alcantarillado, teléfonos, carreteras, puentes, servicios médicos y de salud, escuelas, colecciones de arte y museos, acervo cultura, etc.

Estas pérdidas pueden ser muy fuertes, pero es difícil calcularlas detalladamente ya que dependen de la localización específica. Por lo tanto se requiere tomar datos precisos de las existencias).

Se suministra información adicional luego del segundo ejemplo.

2. NIVEL DE ALTOS INGRESOS

\$/Habitante

1. PERDIDAS DIRECTAS

Residencial:

\$40.000/hab., MDR 30% 12.000

Comercial: 40% de 30.000, 200 m³/persona

\$150/m³ MDR 30%, MDR 30% 9.000

Fábricas: 50% de 30.000, 300 m³/persona

\$100/m³, MDR 30%, MDR 30% 9.000

Maquinaria:

1/3 de edificios de fábricas 3.000

1 Planta de Alto Poder: \$500.000.000 MDR

por stock, incendio y explosión 40% 2.000

Contenido:

Privado \$10.000/hab., MDR 10% 1.000

mercancía en stock \$200/hab, MDR 10% 20

Vehículos: Probab. de daño = 0.2 \$7.500/ve-

hículo, 1 carro/vehículo pesado/2hab., MDR 12% 180

Pérdida de vidas:

1.300 personas, \$50.000 c/u 650

Heridos:

2. PERDIDAS INDIRECTAS

Pérdida General de producción: 27.000 personas
afectadas durante 3 meses, \$25.00 c/u 1.700

Interés, etc.:

Como en el ejemplo anterior

3. OTRAS PERDIDAS/DANOS

Transporte (incl. aviación y navegación), etc.
Como se descubrió en el ejemplo anterior

(cf se discutirá a continuación)

Aún en el caso de ausencia de factores agravantes, la pérdida total media de daños a edificios, comercio y fábricas puede alcanzar o aún exceder \$30.000 por habitante en la zona fuertemente sacudida (MM VIII). Esta cifra está apoyada por las observaciones. En una población de cerca de un millón en el epicentro, la pérdida total media podría alcanzar hasta 30 mil millones. Obviamente, la MPL (Pérdida Máxima Probable) y en particular la PML (Pérdida Máxima Posible) pueden ser considerablemente mayores y la probabilidad de dicho catástrofe no es necesariamente reducida (c.f. e.g. 1,3).

Ahora regresamos a la pérdida de vidas humanas, ya que la anterior lista de pérdidas incluye el costo de heridos y pérdidas de vida basado en una sola cifra, tal como un reclamo en un seguro de vida i un solo tratamiento médico. En realidad la pérdida para la sociedad y la economía nacional es mucho mayor, sin mencionar el dolor humano que causan las víctimas. Los parámetros que determinan las víctimas se discute a continuación en una sección independiente.

Las 1.300 personas que asumimos como muertas como consecuencia del terremoto son en verdad una pérdida permanente para la economía. Aplicando métodos actuariales y considerando la edad promedio en la región, la producción promedio por persona, la edad de jubilación, y la expectativa de vida, es posible calcular la pérdida total adicional para la economía nacional. Basta explicarlo con un ejemplo muy sencillo.

Asumiendo una productividad anual de cerca de \$15.000 por persona (PIB dividido por población), una edad media de 30 años y por lo tanto una pérdida promedio de cerca de

30 años de trabajo, las 1.300 personas muertas corresponden a \$585 millones, es decir \$5850 por habitante, sin tener en cuenta la mortalidad normal, el interés y las demás pérdidas indirectas relacionadas con la pérdida permanente de productividad y de poder

adquisitivo.

A lo anterior deberá sumarse el costo de la incapacidad permanente, el cual se estima en \$300 millones de pesos, es decir, \$3.000 por habitante.

Regresando a los ejemplos generales, discutiremos brevemente los costos indirectos debiendo al interés sobre el capital quieto, pérdida de rentas, sueldos y salarios, y otros gastos fijos que continúan durante el periodo de interrupción del comercio y la industria, e incluyendo el costo de aquellas personas permanentemente perdidas (muertas e incapacitadas).

En el primer ejemplo (nivel de bajos ingresos) estas pérdidas monetarias indirectas suman más de \$1.000 por habitante, es decir, más de \$100 millones de pesos en este pueblo de 100.000 habitantes.

Las anteriores cifras no tienen en cuentas las pérdidas sobre la infraestructura, los servicios públicos, ni el turismo, ni tampoco las pérdidas causadas por la inmigración debido al desempleo que crean los terremotos, etc. Además, tampoco se ha incluido el costo para los aseguradores de vida ni el cuidado médico de los heridos y temporalmente incapacitados.

Si en una ciudad grande o en una región, 100.000 personas fueron muertas por edificios que se derrumbaron, por la caída de elementos no estructurales, incendios, explosiones, tal vez un maremoto, y el monto promedio asegurado fuere de 25.000 y la densidad del seguro fuere de cerca de 40%, los desembolsos de los aseguradores de vida ascenderían a cerca de \$1.000 millones. Una pérdida de vida de 100.000 es muy inferior al escenario máximo de pérdidas en muchos lugares del globo.

El aporte a las diferentes categorías de pérdidas en nuestro sencillo ejemplo es el siguiente:

La pérdida y daños indirectos constituyen el 23%, las pérdidas indirectas el 9%, la pérdida permanente de la capacidad productiva debiendo a la gente muerta 41% y aquella causada por la incapacidad permanente 27%.

Dado que la pérdida de vida, la incapacidad permanente, la interrupción en el comercio y por lo tanto, los gastos fijos generales se ven afectados por la vulnerabilidad de los edificios, es evidente que cualquier mejora en este campo reducirá el impacto de un terremoto y por lo tanto deberá recibir la atención adecuada.

Sin embargo, esto también significa que la pérdida total para la economía nacional causada por las muertes o las heridas serias a las víctimas asume proporciones gigantescas si el número de víctimas es mayor que el asumido en los ejemplos. El terremoto de Spitak, Armenia, mató cerca de 25.000 personas y muchas más quedaron inválidas. El terremoto de Guatemala en 1976 mató un

número semejante de personas. Estos terremotos no pueden tomarse como los peores casos. El terremoto de Tangshan mató cerca de 255.000 personas y cerca de 800.000 fueron heridas. No se conocen cifras sobre los inválidos. Un porcentaje aún mayor fue muerto por el terremoto de intensidad M 5.9 que azotó a Agadir en 1960.

En caso de que exista cualquier producción de alto valor en la ciudad (el ejemplo del nivel de altos ingresos considera este caso), las pérdidas indirectas aumentarían dramáticamente. Volver a poner en operación una planta petroquímica o de alto poder después de que ha sido terminada por una explosión o conflagración como consecuencia del terremoto puede tomar más de un año. Durante el terremoto de México de 1985, la siderúrgica localizada en la región epicéntrica no sufrió mucho. Sin embargo, no hay duda que una instalación así puede verse paralizada por un año o más por un terremoto. Esto demuestra que cada localización particular deberá evaluarse cuidadosamente por alguien con la experiencia adecuada.

Discutiremos ahora algunos aspectos adicionales que pueden ser importantes en lugares específicos.

Si la ciudad es un lugar turístico en la costa, la pérdida indirecta puede ser aún mayor. En general, los hoteles son notoriamente vulnerables debido a que con frecuencia están construidos sobre material inestable cerca al mar y tienen un diseño asimétrico e irregular. La MDR es considerablemente mayor a la de los edificios corrientes y dentro del contexto del presente documento. Esto significa reparaciones más costosas y de mayor duración.

Si por ejemplo, no es posible alojar 2.000 turistas durante un período promedio de seis meses, resultaría una pérdida de ingresos de cerca de \$36 millones. A esto debemos sumar el interés sobre las inversiones que permanecen quietas. Debemos estar preparados para una total interrupción en el comercio en la mayoría de los hoteles ya que no solamente se presentarán serios daños estructurales, sino también grietas en las paredes de muchas habitaciones. Los huéspedes no se sentirán cómodos con albañiles, plomeros y electricistas rondando. Solamente la pérdida de interés sería algo así como \$7.000 millones o más. A esto debe sumársele los gastos por sueldos y salarios cuentas de servicios y otros gastos fijos. Además, el daño causado por terremotos puede atemorizar a los turistas por un largo período, en especial si se ha caído algún hotel ocasionando la muerte de huéspedes extranjeros.

Las pérdidas indirectas podrían ser aún más graves si hay alguna planta química cerca de la ciudad que utilice grandes cantidades de materiales tóxicos, explosivos o inflamables, o si la zona se ve afectada por un tsunami devastador.

No solo los grandes terremotos producen niveles de pérdidas y pérdidas indirectas como las que hemos discutido en los ejemplos

(cf. e.g. (4)). Un terremoto grande que se produzca cerca a una región de alto valor puede producir pérdidas mucho mayores. Los niveles de pérdidas que aparecen en las respectivas tablas y utilizados en los ejemplos no cuantifican por ejemplo el efecto adverso de un temblor devastador de una duración anormal. Es más, el primer ejemplo asumía una mezcla más bien homogénea de riesgos. El segundo ejemplo nuestro muestra que una planta altamente peligrosa instalada en una zona de bajo nivel de ingreso, puede causar pérdidas iguales a las pérdidas de todos los edificios, comercio, y fábricas juntas.

RIESGO DE TERREMOTO Y SEGURO

En la mayoría de los países es posible cubrir una parte esencial de los diferentes riesgos de terremoto con algún tipo de seguro, ya sea privado o no. La siguiente breve discusión tratará de ilustrar los puntos más esenciales relacionados con el riesgo de terremoto y su seguro. Debido al limitado espacio; trataremos los aspectos generales y no los detalles y no aquellos que son específicos de un país o región particular.

Aparte de los riesgos de terremoto que involucran directamente a personas en la forma de víctimas (muerte o herido) o incapacidad permanente, lo cual en general se asegura a través de pólizas que cubren vida, salud, accidente y alguna forma de seguro social, el cubrimiento por lo general se busca para pérdida física y daños a propiedad. En este campo, los cubrimientos comunes son para los edificios e instalaciones industriales de producción y por lo tanto basaremos nuestra discusión en esos elementos bajo riesgo.

La importancia de los edificios en desastres de terremotos y por lo tanto de seguros queda ilustrada por el hecho de que los códigos de construcción antisísmica desafortunadamente solamente se han desarrollado para este grupo de elementos en riesgo. Si agrupamos los edificios de acuerdo con su uso, encontramos que cerca de 30% de los daños causados por terremotos, por ejemplo, daños directos e indirectos sobre la propiedad, las finanzas, pérdida de vida y heridos, se localiza en edificios residenciales. En las sociedades no tecnológicas, los edificios comerciales y las fábricas combinados producen daños por lo general un tercio mayores a los de los edificios residenciales. Si se suma el daño por terremotos a todo tipo de edificios, es decir, residenciales, comerciales, administrativos y fábricas en sociedades no tecnológicas, encontramos que este grupo constituye cerca del 50% del gran total de pérdidas y daños por terremotos. Finalmente debe quedar claro que la pérdida de vida y heridos así como los efectos socioeconómicos de los terremotos dependen directamente del comportamiento del edificio.

ANALISIS DE RIESGO

La base de un seguro sólido y profesional contra terremotos depende del correcto análisis de riesgo. Los parámetros más

importantes a considerar son las funciones de vulnerabilidad para los tipos importantes de edificios y las distribuciones de probabilidad de los terremotos considerando su magnitud y/o intensidad.

El daño que ocasionan los terremotos de distintas intensidades a los edificios dependen de muchos detalles, por lo tanto la evaluación del daño potencial deberá considerar muchos parámetros. Mencionaremos tan solo algunos de los parámetros de daño más importantes, los edificios construidos sobre un subsuelo poco firme, como aluvión y particularmente sobre aluvión suave con nivel de agua cercana a la superficie, en general sufrirán daños mucho más severos que aquellos construidos sobre aluvión firme o sobre piedra. El daño en edificios asimétrico e irregulares es más fuerte que sobre edificios simétricos y regulares. Para ponderar los respectivos parámetros se requiere la adecuada experiencia con las características de todos los edificios viejos y modernos (1, 2, 4 -10). Esta puede ser una difícil tarea, para quien trabaja únicamente en una región o país, especialmente si la sismicidad es baja y se carece de experiencia.

En cuanto a la sismicidad, se requiere una indicación confiable de la probabilidad de ocurrencia de terremotos de ciertas magnitudes o intensidades. La razón de esto es evidente. Asumimos que el daño promedio a cierta categoría de edificios causado por un terremoto de intensidad específica, es cerca de 30% de su valor. Por ejemplo, si debe esperarse una intensidad semejante cada 300 años, la tarifa neta de la prima de seguros para cubrir un edificio contra daños por este solo terremoto sería 30% dividido por 300 años, es decir 0.1% por año (cf. e.g. (11)).

Sin embargo, dado que los edificios no solo estarán expuestos a un solo terremoto, sino que según la distribución de la probabilidad de intensidad, a varios eventos, el aporte de cada uno de ellos deberá considerarse y la tarifa neta deberá ser por lo general varias veces mayor que aquella calculada para una solo terremoto.

Además, deberá sumársele la tarifa neta de los costos fijos, los márgenes de seguridad y una rentabilidad compatible con la de aquellos que ofrecen el seguro. Esto nos lleva a uno de los principales problemas del seguro contra terremoto.

DISEMINACION DEL RIESGO

Las consecuencias de un terremoto devastador puede llegar a ser catástrofe nacional. Por ejemplo, el terremoto de Armenia en diciembre de 1988 afectó una población de cerca de 700.000 personas y una región de desarrollo moderado. Sin embargo, el costo total de este terremoto fué de más de US\$20.000 millones. Trasladar esto a un escenario donde hay mayor población expuesta es una sencilla tarea aritmética. Si la región está más desarrollada tecnológicamente o, en otras palabras, goza de un PIB mayor, la pérdida potencial total puede ser muchas veces mayor, aún si

los edificios fueren menos vulnerables que los de Armenia.

Este simple enfoque demuestra que el impacto de un terremoto devastador deberá distribuirse de la manera más óptima en el país e internacionalmente. Esto último se logra a través del reaseguro. Por lo tanto, una solidaridad nacional que evite una elección negativa, es esencial. Esto se puede lograr por ejemplo asegurando selectivamente aquellas áreas donde la sismicidad es pronunciada o elementos en riesgo que son muy vulnerables o que constituyen valores individuales extremos. Esta selección no solo aumenta el costo del seguro debido a la falta de "buenos riesgos" que equilibran la cartera de seguros sino que las consecuencias más probables será la falta de capacidad de asegurar. Debe anotarse que la selección negativa también incrementa la cantidad de incertidumbres inherentes o un portafolio de seguros contra terremoto.

En el ejemplo anterior se seleccionó un periodo de retorno de 300 años. Debido a que "mañana" puede ocurrir un terremoto, resultando en un periodo de desembolso medido en términos de siglos, cualquier asegurador o reasegurador que arriesgue fuertes desembolsos por concepto de riesgos seleccionados negativamente, es decir desequilibrados, pensaría dos veces antes de aceptar una gran participación. Sin embargo, si el seguro se toma de buena manera bien balanceada, coordinada, a nivel de la nación, la relación prima a amenaza se optimiza, el portafolio de seguro está mejor balanceado y las incertidumbres se reducen considerablemente. Una organización así atrae un seguro para disminuir la carga de la catástrofe provocada por el terremoto.

PROBLEMAS GENERALES Y ESPECIALES

Los terremotos con frecuencia llegan por sorpresa, no solo para los habitantes de una ciudad sino también para la comunidad de los seguros.

Los estándares de construcción no siempre son adecuados. Además, se debe anotar que no es su propósito evitar pérdidas a los aseguradores. Tratan de proteger las vidas y el daño estructural. Sin embargo, más del 80% del daño es no estructural. Podemos también preguntarnos si los aseguradores han leído e interpretado el respectivo estándar cuidadosamente. Utilizando el terremoto de Newcastle como advertencia (cf. a continuación y (11)), citamos el estándar australiano. En la primera página del texto mismo (página 6 del Código), C1.1 ALCANCE enuncia "el propósito de este estándar es proteger contra falla estructural significativa y pérdida de vida". Los aseguradores han averiguado la magnitud del daño ya existente antes de la "falla estructural significativa" y antes de que las pérdidas de vida sean importantes?

Una región puede aparecer como zona de baja sismicidad. Esto no significa que no puedan en realidad ocurrir terremotos devastadores o aún catastróficos. Las compañías de seguros deben pre-

guntarse si se tomaron el trabajo de averiguar cuál puede ser el riesgo. El terremoto de Newcastle (11) ocurrió en una zona designada "cero" en el Código de Construcción Australiano. No obstante, este moderado evento de cerca de M 5.5. que afortunadamente ocurrió a alguna distancia del pueblo, provocó una pérdida asegurada de varios cientos de millones de dólares. En realidad fué la segunda mayor pérdida de seguro contra incendio desde el terremoto de San Francisco en 1906.

Otro aspecto importante es si se están adelantando esfuerzos por averiguar si los elementos asegurados eran vulnerables a los movimientos telúricos y hasta qué grado. Es prudente asegurar elementos que valen miles de millones de dólares sin un concepto de un experto sobre la amenaza? Si los aseguradores de vida cubren una suma considerable por lo general solicitan un examen médico previo....

El reaseguro contra terremotos se enfoca desde el ángulo de los reaseguradores contra incendio, por ejemplo, sin tener en cuenta que los terremotos no siguen las normas de bloqueo aplicables a incendios, sino que pueden devastar inmensas áreas?

Si las pérdidas causadas por el terremoto de intensidad moderada de Newcastle que afectó una zona donde no vivían más de 100.000 personas pueden sumarse varios cientos de millones de dólares, se dan cuenta cuáles serían las pérdidas ocasionadas por un terremoto realmente fuerte si devastara una región con un apoblación 10 veces mayor?

Los valores de los elementos en riesgo constituyen otro problema. Los términos del contrato de seguro y las condiciones bajo las cuales se indemnizan los reglamentos exigen un mayor cuidado. De todas maneras la regla general es válida: Entre más viejos sean los riesgos asegurados, más problemático será establecer los valores reales.

El seguro por debajo del costo es también un problema casi universal. En particular en aquellas regiones donde los edificios corrientes son comparativamente viejos y/o donde la inflación está incrementando el precio de la finca raíz, las sumas aseguradas deben revisarse constantemente. Pasar ésto por alto no va en interés de aquellos afectados por el terremoto, ni de sus aseguradores, ni tampoco en beneficio de asegurados en otras regiones o de otras sucursales de seguro que pueden ser llamadas para "salvar diferencias".

Otro aspecto que requiere una cuidadosa atención en el campo del seguro de catástrofes relacionadas con fenómenos naturales es la indemnización basada en "nuevo por viejo", ya sea que esto suceda conscientemente o sin apreciar su alcance. En esta caso, el problema también aumenta con la población del edificio. Si no se controla éste aspecto, puede ocurrir que el ingreso a largo plazo por concepto de primas para los aseguradores, en un momento proporcional a la amenaza, sea eventualmente insuficiente para cubrir el excedente. Este puede conducir a castigar otras ramas

de seguro, y sus clientes, lo cual no sería justo.

El terremoto de Newcastle demostró una vez más que el daño por el terremoto resulta en problemas de reparación, aún en edificios "normales", desconocidos en el seguros de incendio y por lo tanto no han sido apreciados en su totalidad. Si un edificio se vé afectado por un incendio, el daño a su estructura es raro; el techo tal vez esté averiado y cambiarlo o repararlo es relativamente sencillo, pero los muros no se despedazarán y en general, los cimientos permanecerán intactos.

No es así en el caso de un terremoto, el daño no estructural causado por el terremoto, es decir, arreglar cielos-rasos colgantes, cambiar tejas, reemplazar o arreglar muros puede ser muy costoso. Si por ejemplo se agrietan las paredes de ladrillos o si se desploman, la reparación no es solo muy costosa sino una difícil operación. Después de todo estará en juego la integridad estructural y la futura seguridad del edificio.

Un reasegurador prudente que trabaje en el campo de las amenazas de catástrofes recordará que estos peligros no están libres de tintes políticos. La opinión de un electorado, y respectivamente de qué tan bien o mal esté fundada esa opinión, es más importante para el político que el bienestar de las compañías de seguro.

El terremoto de Newcastle ha resaltado problemas específicos que discutiremos brevemente debido a que sus enseñanzas pueden aplicarse en otras regiones con condiciones similares.

Los viejos edificios que representan un patrimonio cultural, las iglesias etc., representan problemas específicos en relación con las correctas sumas de dineros asegurados y el costo de reparación del daño causado por el terremoto. Este caso ilustrará los problemas causados por los tipos específicos de reparación que se requieren luego de los terremotos y los efectos sobre las sumas aseguradas.

Todos sabemos que ensamblar un auto con repuestos resultaría en un vehículo mucho más costoso que su contraparte que sale directamente de la línea de ensamblaje. El trabajo es mucho más costoso que el costo original de construcción que se podría tomar como la suma asegurada. Aún un fuerte terremoto no destruiría completamente más que un porcentaje de edificios y por lo tanto, las reparaciones contribuirían más a la indemnización pagada por los aseguradores por daño al edificio. Es posible incluir el costo del "nuevo valor" de reposición de las reparaciones del edificio incluyendo un margen para éstas "eventualidades" o ajustando la prima proporcionalmente. Debe anotarse que la inclusión de un margen para eventualidades no es nada nuevo en el seguro de proyectos de ingeniería civil bajo los cubrimientos de todo riesgo (CAR) para los contratistas.

El ejemplo es aún más complejo si tomamos piezas sobresalientes de vieja arquitectura, tales como iglesias, museos, universidades, edificios gubernamentales.

La reparación de estos edificios requieren conocimientos especiales que pueden ser difíciles de encontrar hoy. Si se deben reconstruir grandes secciones, los gastos pueden ser enormes.

Las sumas aseguradas reflejan esto? deberán asegurarse estos edificios y otros elementos que representan grandes riesgos sin una inspección calificada?

Los edificios, tanto nuevos como viejos, a menudo tienen grietas u otros daños leves sin que el dueño se haya dado cuenta. Los edificios en los distritos mineros están particularmente expuestos debido al inevitable asentamiento diferencial asociado con la minería. Con frecuencia el daño por dicho asentamiento no es percibido sino tan solo después de un exótico evento como una gran explosión, la construcción de un subterráneo o un terremoto. En teoría no es difícil distinguir una grieta nueva de una vieja. Sin embargo, en la práctica, puede constituir un problema si es necesario inspeccionar decenas de miles de reclamos.

Esto nos trae a un problema particular si se dañan una gran cantidad de elementos en riesgo, provocando un mar de reclamos. Obviamente sería difícil reunir la gran cantidad de inspectores que se requieren para inspeccionar los daños. Podría decirse que los expertos en incendios o tormentas podrían hacerlo pero no sería así en caso de tener que analizar situaciones difíciles que involucran aspectos estructurales y reparaciones complicadas. Bajo estas circunstancias, los aseguradores deberán hacer sus evaluaciones en base a las cuentas que presentan los trabajadores, constructores y contratistas. Esto nos representa una nueva faceta humana de reclamos.

La reparación de daños causados por un terremoto no solo presiona la fuerza laboral sino que también puede ser una bendición disfrazada para la industria de la construcción y los proveedores. En un mercado libre donde los sindicatos pueden ser muy fuertes, las tentaciones son mayores.

CONCLUSIONES

Podemos sacar muchas conclusiones; trataremos las más sobresalientes.

La sismicidad de una región a menudo se subestima tan solo porque se "juzga" por la experiencia pasada, que tiende a ser incompleta. La correcta evaluación del riesgo no solo deberá trabajar con mapas sísmicos que indican la probabilidad de diferentes magnitudes o intensidades sino también deberá estar conciente de la posibilidad de brechas sísmicas. Todos los datos de esta naturaleza que se utilicen deberán incorporar un factor de seguridad proporcional a la amenaza.

En general, la vulnerabilidad de los elementos en riesgo no se conoce en su totalidad y con frecuencia se subestima.

Uno debe tratar de familiarizarse no solo con los datos generales de vulnerabilidad sino también con los numerosos parámetros que contribuyen a los daños y pérdidas. La correcta evaluación del riesgo, la clasificación, el reasegurador, la optimización del riesgo y el manejo de desastres no debe basarse únicamente en suposiciones o modelos teóricos sino en la pragmática aplicación de la experiencia que se deriva de la mayor cantidad posible de terremotos. Debemos tener en cuenta que la experiencia pasada probablemente no incluirá un desastre real. Por lo tanto en este campo uno no debe trabajar sin factores de seguridad.

Los efectos económicos directos e indirectos de un terremoto tan solo podrán evaluarse si se ha hecho un inventario de existencias muy detallado, ya sea que una sociedad, gobiernos o aseguradores deseen determinar el riesgo.

REFERENCIAS

1. Tiedemann, H., Earthquakes and Volcanic Eruptions: A Handbook on Risk Assessment, Swiss Reinsurance Co., Zurich (available in 1990).
2. Tiedemann, H., Indirect Loss and Damage caused by Earthquakes: A General Treatment, UNDP/UNDRO/USSR Training Seminar, Moscow, 1989.
3. Tiedemann, H., The Technical Assessment of Catastrophe Risks, Rendez - Vous de Septembre, Monte-Carlo, 1988.
4. Tiedemann, H., Small Earthquakes - Small Exposure?, Swiss Reinsurance Co, Zurich, 1987.
5. Tiedemann, H., Some Statistics of the South Italian and Algerian Earthquakes, Symposium on Earthquake Engineering, Roorkee, India, 1981.
6. Tiedemann, H., Lessons from the Mexican Earthquake of 1985; Quantitative Evaluation of Damage and Damage Parameters, Vol. VIII - 957, SJ-7, 9th WCEE, Tokyo & Kyoto, 1988.
7. Swissre, Earthquake Risk Assessment, Swiss Reinsurance Co, Zurich, Switzerland, 1977 & 1982.
8. Tiedemann, H., Quantification of Factors Contributing to Earthquake Damage in Buildings, Eng. Geol., 20, 169, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1984.
9. Tiedemann, H., Orientational Sensitivity of Buildings Revealed by the Mexican Earthquake of Septembre 1985, 8th Europ. Conf. on Earthqu. Eng., Lisbon, 1985.

10. Tiedemann, H., A Model for the Assessment of Seismic Risk, 8th WCEE, Vol 1, 199. San Francisco, 1984.
11. Tiedemann, H., Newcastle: The Writing on the Wall, Swiss Reinsurance Co., Zurich, 1990.