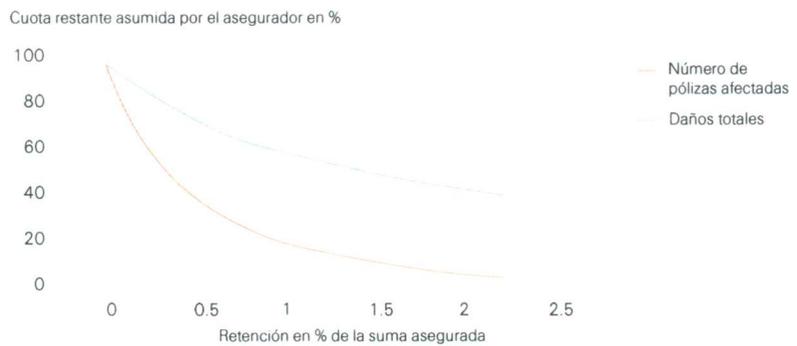


Por otra parte, existen condiciones con una componente temporal (por ejemplo, límites de siniestralidades anuales) o con límites de evento específicos de lugares o peligros (por ejemplo, «límites de terremotos en California»). Dado que las condiciones del seguro pueden adquirir formas tan diferentes e influir bastante sobre los daños asegurados, su registro correcto adquiere una gran importancia en el marco del control de cúmulos.

Además de la participación en las pérdidas por parte del tomador del seguro, una compañía de seguros dispone de otras posibilidades de limitar el potencial de daños de los riesgos individuales, por ejemplo, mediante una participación proporcional de otros aseguradores o a través del reaseguro facultativo.

Figura 1 2

Incluso pequeñas retenciones ejercen una notable influencia sobre la cuota restante de daños que asume el asegurador. Y no menos importante es el hecho de que la proporción de los siniestros a tramitar disminuye sustancialmente. Precisamente en caso de grandes eventos siniestros, los aseguradores se enfrentan a una oleada de daños mínimos, cuyo elevado coste de tramitación administrativa no guarda una relación razonable con su escasa cuantía. Así pues, las retenciones reducen los costes (y con ello las primas) de una compañía de seguros, así como el tiempo de tramitación en caso de siniestro, por lo que representan una ventaja tanto para el asegurado como para el asegurador.



3.3.5 La combinación de los cuatro módulos

El último apartado de la modelización de siniestros consiste en la combinación de los cuatro módulos exposición, vulnerabilidad, distribución de valores y condiciones del seguro. Con ello es posible dar respuesta a las cuestiones planteadas al principio sobre la siniestralidad anual esperada (*expected annual loss*) y la medida de los eventos siniestrales extremos. El resultado de la modelización suele presentarse en forma de una curva de frecuencia de siniestros (*loss frequency curve, LFC*). Los cuatro módulos pueden influir sustancialmente sobre dicho resultado. Por tanto, el resultado final nunca puede ser mejor que el eslabón más débil de la cadena de módulos.

En los modelos de estimación de daños por peligros de la naturaleza, el módulo de exposición suele estar prefijado de antemano y no puede ser modificado por el usuario. Asimismo, en la vulnerabilidad, por regla general, hay curvas estandarizadas preestablecidas. En cambio, la distribución de valores y las condiciones del seguro de la cartera a analizar tiene que determinarlas el usuario.

En principio, la computadora ejerce en la modelización de siniestros las funciones de una cámara rápida. Todo el conjunto de eventos del módulo de exposición, que representa un lapso de tiempo de varios miles de años, se hace pasar virtualmente por la cartera. Para cada uno de esos eventos se genera un siniestro aplicando los cuatro módulos (véase el recuadro «Incertidumbre de los modelos»). Así pues, al final de este proceso se dispone de una lista que comprende todos los daños por eventos previsible para la cartera estudiada en el espacio de tiempo del modelo (véase el ejemplo de «Modelización de peligros de la naturaleza – Parte I», pág. 30).

Incertidumbre de los modelos

Todo modelo es una imagen simplificada de la realidad, por lo que siempre adolecerá de imprecisiones e incertidumbres. Esto se aplica igualmente a los modelos de peligros de la naturaleza presentados en este folleto.

En primer lugar, existe la incertidumbre de si el conjunto de eventos constituye realmente una imagen representativa del peligro (incertidumbre del peligro, *hazard uncertainty*). Supongamos que estas bases son correctas y que realmente tiene lugar un evento probabilístico. Debido a toda una serie de factores, en distintos momentos se producirían diferentes daños por evento (incertidumbre de los daños, *loss uncertainty*). Para tener en cuenta esta circunstancia, en los modelos no se registra meramente una sola cuantía de los siniestros. Antes bien, los parámetros determinantes se representan como distribución probabilística, lo que origina una dispersión de los eventos siniestrales. De este modo se garantiza que en las modelizaciones se consideren también curvas de eventos improbables.

Por consiguiente, la incertidumbre de los daños (*loss uncertainty*) significa que las pérdidas causadas por un evento real pueden divergir del valor previsible del modelo. Pero el promedio de todos los eventos siniestrales modelizados se corresponderá nuevamente con el riesgo real, siempre que se hayan reflejado correctamente en el modelo la exposición, la vulnerabilidad y los datos del seguro.



Vulcanismo

En enero de 2001 hizo erupción el volcán Nyiragongo en la República del Congo. A las pocas horas, los ríos de lava alcanzaron la ciudad de Goma, devorándola todo a su paso. Algunos de los aproximadamente 1.500 volcanes activos que hay en todo el mundo representan enormes potenciales de daños, pero muchas veces no son objeto de suficiente vigilancia.

Ejemplo de modelización de peligros de la naturaleza

Parte I - Obtención de los eventos siniestros a través de la modelización de siniestros

Consideremos una hipotética cartera de un asegurador directo que comprende 1 000 edificios asegurados en una zona de riesgo sísmico y cuya suma total asegurada asciende a 1 000 millones. Por razones de claridad, supongamos que el conjunto de eventos utilizado para la modelización de siniestros sólo contiene 12 eventos potenciales en un lapso de tiempo de 200 años. El cálculo se efectúa en las siguientes etapas

- a) El módulo de exposición ofrece la intensidad prevista para el evento n° 1 con respecto al edificio (o ubicación) n° 1
- b) De la curva de vulnerabilidad correspondiente al edificio se deduce qué daño porcentual (MDR) produce esta intensidad en el edificio
- c) Se calculan los daños brutos multiplicando MDR por el valor del edificio

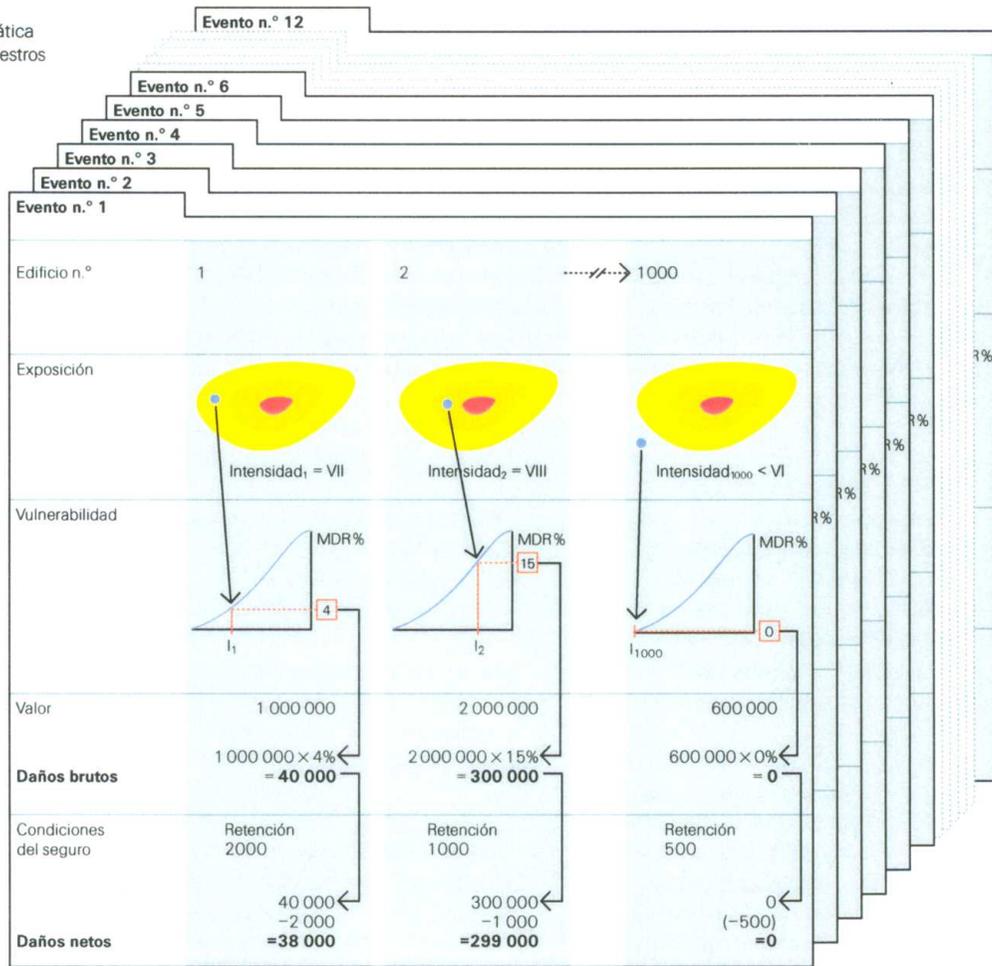
d) A los daños brutos se aplican las condiciones del seguro. De ello resultan los daños netos del asegurador en el edificio n° 1.

e) Se dan los mismos pasos a)-d) para todos los edificios de la cartera. La suma de todas las pérdidas arroja el total de daños del evento n° 1 es decir, el evento siniestral n° 1.

(f) Se dan los mismos pasos a)-e) para todos los demás eventos del conjunto de eventos. Como resultado de todos los pasos de la modelización, se obtiene una lista de todos los eventos siniestros. En las partes II y III de este ejemplo se expondrá su ulterior tratamiento.

Ha de insistirse en que los conjuntos de eventos realmente aplicables tienen que abarcar un múltiplo de los eventos potenciales y grandes lapsos de tiempo, y que este ejemplo simplificado únicamente pretende ilustrar la metodología empleada. Por ello, se renuncia asimismo expresamente a indicar una moneda concreta

Figura 13
Representación esquemática
de una modelación de siniestros



Eventos siniestros

N.º 1 =	(38 000 + 299 000 + + + 0)	= 23,5 mill.
N.º 2 =	(0 + 25 000 + + + 54 000)	= 42,5 mill.
N.º 3 =	(75 000 + 36 000 + + 15 000 + 0)	= 74,8 mill.
N.º 4 =	(0 + 0 + + + 63 000)	= 8,9 mill.
N.º 5 =	(..... + + + +)	= 13,1 mill.
N.º 6 =	(..... + + + +)	= 69,6 mill.
⋮		
N.º 12 =	(0 + 0 + + + 63 000)	= 58,6 mill.

De la lista de eventos siniestros puede determinarse, para la cartera analizada, qué daños anuales (*expected annual loss*) se prevén por el desastre natural modelizado. A tal fin, se suman todos los eventos siniestros y se dividen por el número de años virtuales del modelo. De este modo, el asegurador dispone de una información básica sobre qué cantidad debe incluir en el cálculo de la prima para poder indemnizar a largo plazo siniestros futuros.

Los máximos eventos siniestros resultantes del modelo le proporcionan al asegurador una idea de la cuantía de las pérdidas que pueden producirse en caso extremo. Por diversas razones, que se expondrán en el capítulo 4, para un asegurador directo resulta, en general, más ventajoso no cubrir el riesgo de eventos siniestros extremos con sus propios recursos financieros, sino transferir dicho riesgo, cediéndolo, por ejemplo, a un reasegurador. Para decidir a partir de qué cuantía ha de realizarse dicha transferencia, las pérdidas por evento calculadas suelen presentarse en forma de curva de frecuencia de siniestros (véase recuadro «Modelización de peligros de la naturaleza, parte II»)

La posibilidad más sencilla de confeccionar una curva de frecuencia de evento siniestral consiste en un listado de todos los eventos, ordenados desde la suma máxima a la mínima. Dado que el conjunto de eventos probabilístico del módulo de exposición representa un lapso de tiempo definido, puede atribuirse un periodo de retorno o una frecuencia anual a cualquier nivel de siniestros. Si se agrupan los eventos siniestros por años virtuales del modelo y se suman para obtener la siniestralidad anual, es posible generar de la misma manera una curva de frecuencia de la siniestralidad anual.

De la curva de frecuencia de siniestros se desprende la cuantía de las pérdidas que se utiliza como medida del riesgo para eventos extremos. En función de la cuestión planteada, esa cuantía puede determinarse de distinta manera. En el seguro de fenómenos de la naturaleza se emplean a menudo los conceptos EML (*estimated maximum loss*, siniestro máximo estimado) y MPL (*maximum possible loss*, siniestro máximo posible), que han sido definidos en analogía con conceptos del seguro de incendio. No obstante, una imagen más completa del riesgo de eventos siniestros extremos —y, por tanto, preferible como medida del riesgo— es el denominado *Shortfall* (déficit o insuficiencia) (véase el recuadro «Medida del riesgo de eventos siniestros extremos: EML, MPL y Shortfall»). La cuantía de los daños por eventos extremos proporciona valiosas indicaciones para establecer el alcance de la cobertura de reaseguro deseada.

Si, basándose en la curva de frecuencia de siniestros, se ha establecido una cobertura de reaseguro razonable, puede calcularse, para cada evento siniestral del modelo, qué cuota asumiría el asegurador directo y cuál el reasegurador. La lista de eventos siniestros constituye, por tanto, una base transparente y fácil de entender para la confección y la fijación de precio de coberturas de seguro directo y reaseguro (por ejemplo, *CatXL* o *Stop Loss*) o bien de soluciones de transferencia alternativa de riesgos (por ejemplo, *Cat Bonds* —bonos de catástrofe—)

Medida del riesgo de eventos siniestros extremos: EML, MPL y Shortfall

En analogía con las definiciones del seguro de incendio, los conceptos EML y MPL se definen en el ámbito de los peligros de la naturaleza de la siguiente manera:

- EML: daños producidos por un gran evento en un lugar de alta concentración de valores de la cartera de seguros. La fijación del EML depende de distintos factores y normalmente se encuentra en un siniestro, cuyo periodo de retorno oscila entre 100 y 1.000 años.
- MPL: daños producidos por el mayor evento posible en el lugar de la más elevada concentración posible de valores de la cartera de seguros (*worst case*, el peor de los casos).

Tanto el EML como el MPL sólo ofrecen una imagen puntual y, por tanto, quizás unilateral de la carga económica previsible por peligros de la naturaleza extremos. Por ello, Swiss Re prefiere como medida del riesgo de eventos siniestros extremos el «1% Shortfall», que se define del siguiente modo:

- 1% Shortfall: daños anuales promedio del 1% de los peores años (es decir, los más caros), menos los daños medios anuales de todos los años (*annual expected loss*).

Figura 14

Representación de EML, MPL y shortfall en una curva de frecuencia de siniestros. EML y MPL reflejan cada uno de ellos un único punto de la curva. Por el contrario, el shortfall se calcula teniendo en cuenta todos los grandes eventos infrecuentes (en este ejemplo, todos los eventos con un periodo de retorno >100 años), por lo que constituye una medida más completa del riesgo de eventos siniestros extremos.

