



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
ICAIDE BUSINESS SCHOOL

EL REASEGURO Y LOS INSURANCE LINKED SECURITIES

Dos formas de mitigación del riesgo

Autor: Clàudia Codinach Oliveras
Director: Óscar Diez Alonso y Cristina Lozano Colomer

Madrid
Agosto de 2018

Clàudia
Codinach
Oliveras

**EL REASEGURO Y LOS INSURANCE LINKED SECURITIES, DOS FORMAS DE MITIGACIÓN DEL
RIESGO**



Tabla de contenido

1. Introducción	5
1.1. Objetivo	5
1.2. Justificación	5
1.3. Metodología y organización del documento	6
2. Marco regulatorio: Solvencia II	7
2.1. Requerimientos de capital	8
2.2. Cálculo mediante la fórmula estándar	10
2.2.1. Requerimiento de capital básico	10
2.2.2. Requerimiento de capital por riesgo operacional	10
2.2.3. Ajuste por capacidad de absorción de pérdidas de provisiones técnicas e impuestos diferido	11
2.2.4. Mitigación de riesgos	11
3. El reaseguro	12
3.1. Conceptos básicos	13
3.2. Breve historia del reaseguro	14
3.3. Clasificación de los contratos de reaseguro	16
3.3.1. Ejemplo de contrato de Cuota Parte	19
3.4. Reaseguro Garantizado	19
4. Insurance Linked Securities	20
4.1. Breve historia del ILS	20
4.1.1. ILS de no-vida	21
4.1.2. ILS de vida	22
4.2. Tipos de ILS	23
4.2.1. Bonos Catástrofe	23
4.2.2. Bonos de riesgo de Vida	26
4.2.3. Sidecars	28
4.2.4. Otros	29
4.3. Comparativa entre el reaseguro y el ILS	29
4.3.1. Ventajas y desventajas del ILS frente al Reaseguro	30
5. Cálculo de capital del Reaseguro y del ILS	31
5.1. El cálculo del capital regulatorio del reaseguro	31
5.1.1. Riesgo de Suscripción de no-vida	32
5.1.2. Riesgo de Contraparte	33
5.2. El cálculo del capital regulatorio del ILS	37
5.2.1. Riesgo de acciones	37

5.2.2. Riesgo de tipo de interés _____	38
5.2.3. Riesgo de contraparte _____	39
5.3. Ventajas e inconvenientes entre el reaseguro y el ILS a efectos del cálculo del capital	44
5.3.1. Riesgo de Contraparte _____	45
5.3.2. Beneficios de diversificación _____	47
6. Conclusiones _____	48
Bibliografía _____	50

Resumen

El mercado de los Insurance Linked Securities (en adelante, ILS) tiene sus orígenes a medianos de los años 90 debido a varios desastres naturales de gran magnitud. Poco a poco dicho mercado fue ganando importancia, tanto en número como en volumen, hasta llegar a ser un instrumento importante para las aseguradoras para transferir los riesgos y obtener nuevas fuentes de capital. No obstante, su mercado sigue siendo pequeño en comparación con otros mercados, incluyendo la titulización de otros productos financieros.

El ILS ofrece la posibilidad para aseguradoras y reaseguradoras de transmitir los riesgos al mercado de capitales y aumentar la capacidad de riesgo, junto con posibles ventajas en los requerimientos de capital exigidos por Solvencia II. Dicho instrumento fue establecido, por lo tanto, como alternativa frente a tradicionales instrumentos de mitigación de riesgos, encontrando entre ellos el Reaseguro tradicional.

El objetivo del presente trabajo es analizar las ventajas e inconvenientes para la aseguradora o reaseguradora en la emisión de ILS frente el contrato de Reaseguro, centrándose en los requerimientos de capital.

Palabras clave: Insurance Linked Securities, titulización, Reaseguro, requerimientos de capital.

Abstract

The market for ILS has its origins in the middle of the 90s following several major natural disasters. Little by little, this market was gaining importance, both in number and volume, until it became an important instrument for insurers to transfer risks and obtain new sources of capital. However, it remains small compared to other markets, including the securitization of other financial products.

The ILS offers the possibility to insurance and reinsurance undertakings to transmit their risks to the capital market and increase the risk capacity, together with possible advantages in the capital requirements demanded by Solvency II. This tool was established as an alternative to traditional risk mitigation instruments, finding traditional reinsurance among them.

The purpose of this work is analyze the advantages and disadvantages for the insurer or reinsurer in the issuance of ILS against the Reinsurance contract, focusing on the capital requirements.

Key words: Insurance Linked Securities, securitization, Reinsurance, capital requirements.

Resum

El mercat de l'ILS té els seus orígens a la meitat dels anys 90 degut a un seguit de desastres naturals de gran magnitud. De mica en mica aquest mercat va anar guanyant importància, tan en número com en volum, fins arribar a ser un instrument important per a les asseguradores i reasseguradores per a la transferència de riscos i per la obtenció de noves fonts de capital. No obstant, segueix sent un mercat petit en comparació amb altres mercats, incloent la titulització d'altres productes financers del mercat.

L'ILS ofereix a les asseguradores i reasseguradores la possibilitat de transmetre els riscos al mercat de capitals i augmentar la capacitat de risc, junt amb possibles avantatges en relació als requeriments de capital exigits per Solvència II. Aquest instrument va ser establert, per tant, com a alternativa davant instruments tradicionals de mitigació de riscos, trobant-se entre ells el Reasseguro tradicional.

L'objectiu d'aquest treball és analitzar els avantatges i els inconvenients per a la asseguradora o reasseguradora davant l'emissió de ILS o contractar un Reasseguro, centrant-se en els requeriments de capital.

Paraules clau: Insurance Linked Securities, titulització, Reasseguro, requeriments de capital.

1. Introducción

1.1. Objetivo

El presente trabajo trata de exponer las ventajas e inconvenientes de contratar un Reaseguro o emitir ILS basándonos principalmente en los requerimientos de capital que exigen dichos instrumentos. Se realizará un análisis cualitativo de la información, una revisión de documentación especializada, y un análisis cuantitativo del capital regulatorio exigido por Solvencia II para las empresas de seguros y reaseguros. En base a dicho estudio se pretende exponer las diferencias entre el reaseguro y los ILS, tanto en concepto, en estructura, como en requerimientos de capital.

1.2. Justificación

La titulización en la actividad aseguradora y reaseguradora no ha sido una práctica tan común como se ha presentado en la banca¹, sino que la misma se ha presentado más precavida en su emisión para la reducción del riesgo asumido por las mismas. Por lo tanto, aparte del Reaseguro, las titulizaciones también pueden ser utilizadas como instrumentos de mitigación de riesgos.

Mediante su uso se pueden presentar ventajas relacionadas con los requerimientos de capital frente a la contratación de Reaseguros, unos requerimientos de capital regulatorios exigidos por Solvencia II, compuesta por la Directiva 2009/138/CE² (en adelante, Directiva 2009/138/CE) y el Reglamento Delegado (UE) 2015/35³ (en adelante, Reglamento Delegado (UE) 2015/35).

Dichas diferencias en el cálculo de los requerimientos de capital regulatorio pueden deberse a diferencias tanto estructurales, como funcionales, o como diferencias en la asunción de riesgos a los que se enfrentan y a los que la regulación exige su correspondiente tenencia de capital.

¹ Sebastián Castro, F. (2009). *Transferencia Alternativa de Riesgos en el Seguro de Vida: Titulización de Riesgos*. 1ª Edición. Instituto de Ciencias del Seguro: Fundación Mapfre

² Directiva 2009/138/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, sobre el seguro de Vida, el acceso a la actividad de seguro y de reaseguro y su ejercicio (Solvencia II)

³ Reglamento Delegado (UE) 2015/35 de la Comisión, de 10 de octubre de 2014, por el que se completa la Directiva 2009/138/CE

1.3. Metodología y organización del documento

El trabajo se estructura en 4 bloques:

1. El primer bloque trata de exponer el marco regulatorio europeo junto con los requisitos a cumplir para su aplicación, sus características y su contenido, haciendo referencia a sus principales normas.
2. En el segundo bloque se centra en exponer el Reaseguro, tanto los conceptos básicos para facilitar una mayor comprensión del mismo, como su recorrido histórico, y sus distintos tipos.
3. En el tercer bloque tiene el mismo objetivo exponer el ILS, tanto una breve historia, su definición, estructura y tipos a destacar, junto con una comparación frente al reaseguro con el objetivo de acotar ambas definiciones.
4. Y en cuarto lugar, se presentan los principales riesgos a que la aseguradora se enfrenta por haber contratado un reaseguro, o por haber optado por la emisión de ILS, los pasos a seguir para el cálculo de los requerimientos de capital por riesgos, y el capital total por instrumentos. Además, se detalla las principales diferencias entre ambos instrumentos.

2. Marco regulatorio: Solvencia II

En la Unión Europea, la regulación exige unos requerimientos de capital tanto a las aseguradoras como a las reaseguradoras. Dicha regulación se compone de la Directiva 2009/138/CE, y del Reglamento Delegado (UE) 2015/35.

Antes de entrar en más detalle con la regulación de Solvencia II, es importante exponer el paso previo a su aplicación, que son las clasificaciones contables del ILS, ya que el reaseguro sólo tiene una posible clasificación en la IFRS4⁴ (en adelante, IFRS4) como contratos de reaseguro, pudiendo de esta forma, minimizar los requerimientos de capital.

En el caso del ILS, puede ser calificado como instrumentos financieros en la IFRS9⁵ (en adelante, IFRS9), o como contratos de reaseguros en la IFRS4, y como consiguiente, formar parte de las provisiones técnicas de la aseguradora, pudiendo reducir los requerimientos de capital.

Por lo tanto, “si el tomador utiliza un derivado para cubrir una variable subyacente no financiera, que está correlacionada con los flujos de efectivo de otro activo de la entidad, el derivado no será un contrato de seguro, puesto que el pago no está condicionado a que el tomador se vea afectado de adversamente por una reducción en los flujos del efectivo del otro activo. Por el contrario, la definición de contrato de seguro hace referencia a un evento incierto, tras el cual el efecto adverso sobre el tomador del seguro es una precondition contractual para el pago”⁶.

Por lo tanto, su tratamiento contable depende del *trigger*⁷ de la indemnización, ya que no es suficiente que el contrato se utilice para mitigar una exposición del riesgo subyacente, ni tampoco una simple correlación entre el subyacente y las pérdidas de la aseguradora.

Por dichas razones, tanto el Reaseguro como el ILS, siempre que cumplan con lo mencionado anteriormente, les afecta la regulación de Solvencia II relativa a los requerimientos de capital.

Dicha regulación reconoce la titulización como técnica de mitigación de riesgos, siendo el marco de Solvencia I más restrictiva en los ILS que lo es la actual regulación de Solvencia II.

⁴ International Financial Reporting Standard 4 (Insurance Contracts)

⁵ International Financial Reporting Standard 9 (Financial Instruments)

⁶ IFRS4, apartado B14

⁷ Elemento que determina las condiciones bajo las que el cedente (asegurador o reasegurador) puede suspender el pago de los intereses y/o del principal, pudiendo ser la misma de forma provisional o de forma permanente

Bajo el marco de Solvencia II, las aseguradoras y reaseguradoras europeas pueden utilizar la titulización de la misma forma en que se utiliza el reaseguro para cumplir con los requerimientos de capital. Dichas técnicas de mitigación pueden minimizar los requerimientos de capital siempre que se pueda demostrar que entienden la naturaleza y las limitaciones de dichas técnicas, y siempre que haya una transferencia real de riesgo.

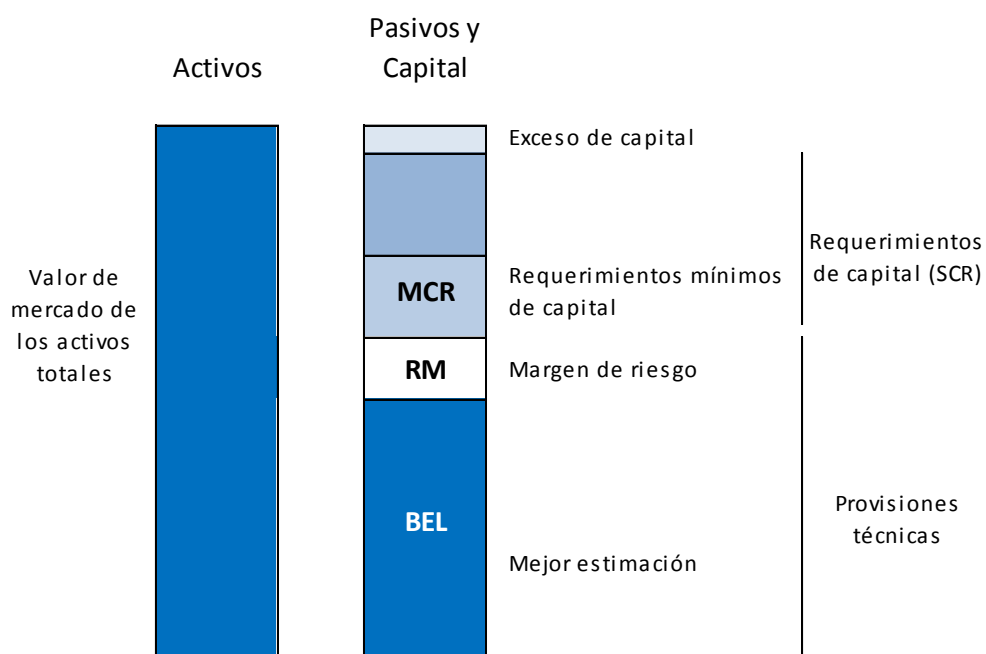
Los requerimientos de capital se pueden calcular mediante la fórmula estándar, o utilizando un modelo interno. Los requerimientos de capital de solvencia se calcularán teniendo como base que la aseguradora seguirá con su actividad como empresa en funcionamiento. Dicho requerimiento de capital se debe calcular como mínimo una vez al año, e informar a las autoridades de supervisión.

2.1. Requerimientos de capital

El valor de mercado de los activos de la aseguradora o reaseguradora debe ser igual o superior a la suma de las provisiones técnicas y de los requerimientos de capital.

Los componentes de los requerimientos de capital son los siguientes:

Figura 1: Requerimientos de capital bajo Solvencia II



Fuente: The Handbook of Insurance-Linked Securities, Barrieu P. y Albertini L. (2009)

Las provisiones técnicas de una aseguradora se calcularán mediante una Mejor Estimación de Pasivos (BEL, por sus siglas en inglés) equivalente a su promedio ponderado de los futuros flujos de caja, y un Margen de Riesgo (RM, por sus siglas en inglés) suficiente para garantizar que el valor total de las provisiones técnicas es equivalente al importe que se espera que reciba la aseguradora o reaseguradora para asumir y cumplir las obligaciones de la entidad de transferencia.

Además, se requerirá que las aseguradoras determinen dos niveles de capital regulatorio. El primer nivel de capital regulatorio es el denominado Requerimientos de Capital de Solvencia (SCR, por sus siglas en inglés), calculado de acuerdo con una fórmula estándar, o utilizando un modelo interno aprobado por el supervisor. El segundo nivel es el denominado Requerimientos Mínimos de Capital (MCR, por sus siglas en inglés), siendo el mínimo exigible, en caso de no haber fondos propios para cubrir el MCR, el regulador interviene.

Cada aseguradora y reaseguradora debe tener suficientes fondos propios elegibles para cubrir los requerimientos de capital. Debiendo ser igual al importe de capital económico que una aseguradora o reaseguradora necesita mantener para garantizar que dicha empresa pueda, con una probabilidad de al menos el 99,5%, cumplir sus obligaciones con los asegurados y los beneficiados durante los próximos 12 meses.

Los requerimientos de capital deben calibrarse de tal manera que se pueda garantizar que se tienen en cuenta todos los riesgos cuantificables a los que está expuesta una aseguradora o reaseguradora, cubriendo las pérdidas inesperadas. Por lo tanto, se debe tener en cuenta el negocio existente, junto con los negocios potenciales que se espera tener dentro de los siguientes 12 meses.

Su cálculo tendrá en cuenta como mínimo los siguientes módulos:

- Riesgo de suscripción de no-vida
- Riesgo de suscripción de vida
- Riesgo de suscripción de salud
- Riesgo de mercado
- Riesgo de contraparte
- Riesgo operacional: incluye los riesgos legales, y excluye el riesgo estratégico y el reputacional

En el cálculo de los requerimientos de capital, tanto las aseguradoras como las reaseguradoras pueden tener en cuenta los efectos de las técnicas de mitigación de riesgos, siempre que reflejen de forma adecuada tanto el riesgo de crédito, como otros riesgos derivados del uso de dichas técnicas. Por lo tanto, al ser tanto el reaseguro, como las titulaciones mitigadores de riesgo, pueden reflejarse en los requerimientos de capital.

2.2. Cálculo mediante la fórmula estándar

Su cálculo tendrá en cuenta el requerimiento de capital básico, el requerimiento de capital por riesgo operacional, y el ajuste por la capacidad de absorción de pérdidas de provisiones técnicas e impuestos diferidos.

Una aseguradora o reaseguradora puede utilizar un cálculo simplificado para un módulo de riesgo concreto en el cuál, su complejidad de sus riesgos que asume lo justifiquen y en los cuáles sería desproporcionado exigirle que aplique el cálculo estandarizado. Además, en caso de que su perfil de riesgo se desviase significativamente de los supuestos subyacentes a la fórmula estándar, las autoridades supervisoras pueden permitir a la aseguradora o reaseguradora interesada, sustituir un subconjunto de parámetros utilizados para el cálculo de la fórmula estándar, por parámetros específicos de dicha aseguradora o reaseguradora.

2.2.1. Requerimiento de capital básico

El requerimiento de capital básico se compone de una serie de módulos de riesgo individuales. Sus módulos serán como mínimo de riesgo de suscripción de vida, de no-vida, de salud, de riesgo de mercado, y de riesgo de contraparte.

La calificación en los riesgos de suscripción debe establecerse de la manera que mejor refleje la naturaleza técnica de los riesgos subyacentes. Cabe destacar que, siempre que las autoridades supervisoras lo aprueben, las aseguradoras y reaseguradoras pueden, dentro del diseño de la fórmula estándar, reemplazar un subconjunto de parámetros por parámetros específicos de las aseguradoras o reaseguradoras.

2.2.2. Requerimiento de capital por riesgo operacional

El requerimiento de capital por riesgo operacional debe reflejar los riesgos operacionales en la medida en que no estén reflejados en los distintos módulos de riesgos, alcanzando, al igual que los demás riesgos, un nivel de confianza del 99,5% en un periodo de un año.

2.2.3. Ajuste por capacidad de absorción de pérdidas de provisiones técnicas e impuestos diferido

Se trata de un ajuste que tiene como objetivo reflejar la compensación potencial de pérdidas inesperadas por una disminución simultánea de provisiones técnicas o de impuestos diferidos, o una combinación de ambos.

Dicho ajuste puede tener en cuenta el efecto resultante de los beneficios futuros de los contratos de seguros, en la medida que las aseguradoras y reaseguradoras puedan justificar que dichos beneficios puedan cubrir pérdidas inesperadas cuando las mismas surjan. Dicho efecto atenuante no debe ser superior que la suma de las provisiones técnicas y los impuestos diferidos relacionados con dichos beneficios futuros.

2.2.4. Mitigación de riesgos

Para poder lograr un reconocimiento de las herramientas de mitigación de riesgo en la fórmula estándar, es necesario el cumplimiento de los siguientes principios:

1. Deben ser legalmente efectivas y ejecutables en todas las jurisdicciones relevantes.
2. Deben disponer de liquidez, fiabilidad y estabilidad del valor, con el objetivo de proporcionar una certeza apropiada.
3. La aseguradora o reaseguradora que aporta la mitigación del riesgo debe proporcionar una calidad crediticia para garantizar los beneficios de la misma con la mayor certeza posible. Por lo tanto deberá tener una calidad crediticia de BBB o mayor, con una correlación positiva entre el instrumento y dicha calidad crediticia.
4. Debe haber la posibilidad de reclamar de forma directa al que proporciona la mitigación del riesgo, junto con que el contrato no haya ninguna cláusula que haga posible que el que proporciona el riesgo pueda no verse obligado a hacer frente al pago establecido en el mismo.
5. Las técnicas de mitigación del riesgo financiero deben tratarse independientemente de su forma legal o tratamiento contable.

3. El reaseguro

El reaseguro se basa en la transferencia, a un segundo asegurador (denominado reasegurador), de una parte de los riesgos que un asegurador directo asume frente a los asegurados (Gerathewohl K, 1993).

Cabe destacar que, para que el reaseguro exista, es necesario la existencia del seguro, y que, además, el reasegurador no tenga una relación contractual directa con el asegurado (Benito, 2001). Es decir, la gestión del siniestro concreto se hace entre el asegurado y la aseguradora, mientras que la gestión del reaseguro se hace entre los siniestros de la aseguradora y la reaseguradora.

Existe a su vez la posibilidad de que un reasegurador decida transferir sus riesgos a otro reasegurador⁸. Esto se conoce como contrato de retrocesión, no obstante, no forma parte del tema a tratar en el presente trabajo.

Las aseguradoras acuden al reaseguro por varias razones, entre ellas:

- Heterogeneidad de la cartera: lo habitual es que en las carteras de seguros se compongan de un elevado número de riesgos asegurados medios y/o bajos, junto con algunos con sumas aseguradas más elevadas. Una solución para la aseguradora sería establecer un corte en dicha suma, y ceder al reaseguro todo lo que exceda del mismo. Por lo tanto, el resultado será una cartera más homogénea, ayudando a disminuir la desviación típica para una mejor estimación estadística.
- Riesgo de cambio: la frecuencia de la siniestralidad y su severidad pueden variar a lo largo del tiempo, afectando a que las primas calculadas por las técnicas estadísticas varíen en un momento en el cual el contrato ya se haya perfeccionado y con unas primas inferiores a las necesarias. Una solución a dicho problema sería compartir este riesgo con la reaseguradora, consiguiendo convertir una parte de los costes variables en costes fijos.

La solución que se establece es una combinación de asunción del riesgo por cuenta propia con un recargo en las primas para poder disponer de un colchón con el objetivo de prevenir el riesgo, y protegerse al mismo tiempo, con un reaseguro. Su mayor o menor peso dependerá de varios factores, entre ellos del tamaño o la capacidad financiera de la aseguradora, de la situación del mercado de los reaseguros, del tipo de seguros frente a los cuáles la aseguradora se exponga, entre otros.

⁸ Instituto de Ciencias del Seguro (2010). *Introducción al Reaseguro*. Madrid: Fundación MAPFRE. P. 18.

Además, la regulación exige una tenencia de capital, ya sea relacionado con aspectos técnicos, como puede ser la estimación de las primas o reservas, o por imperativos legales. Su objetivo es asegurarse que las aseguradoras puedan responder ante sus asegurados frente a las indemnizaciones por siniestros. Dicho colchón es el denominado margen de solvencia, que se basa en el mantenimiento constante de una determinada relación entre las primas retenidas por cuenta propia y sus activos disponibles⁹.

Para poder aumentar dicho margen, la aseguradora puede acudir al aumento de capital, o al reaseguro. Para conseguir un aumento de capital se puede conseguir tanto a través de un crédito, o mediante una emisión de acciones, en el primer caso supone unos intereses a pagar, y en el segundo caso, el inconveniente es el tiempo que se deberá esperar hasta disponer del importe por emisión de acciones. Y en el caso de escoger el reaseguro, su cobertura es más flexible que lo expuesto anteriormente, es inmediata, y puede llegar a tener carácter retroactivo. Obteniendo además, una reducción del riesgo técnico.

3.1. Conceptos básicos

Antes de hacer un mayor hincapié en el reaseguro, es importante exponer algunos conceptos básicos¹⁰.

Los riesgos a los que se aluden en la definición de dicho apartado se tratan de los riesgos en que las personas se encuentran expuestas y que pueden afectar a su persona o a sus bienes. De esta forma, mediante el pago de una prima, el asegurado, que puede ser tanto una persona física como una persona jurídica, transfiere dichos riesgos al asegurador, transformando los costes variables que pueden ser provenientes de un siniestro en costes fijos, el pago de una prima.

Dichas primas calculadas antes de la perfección del contrato de seguro, se especifican mediante diferentes técnicas matemáticas y estadísticas. Para poder calcular las hipótesis estadísticas, se va a apoyar en datos históricos, observando su frecuencia y su severidad, estableciendo para el cálculo de la prima. Por lo tanto, el asegurador depende del comportamiento de la siniestralidad, es decir, del azar, pudiendo comportar grandes desviaciones en sus previsiones.

En tercer lugar, el contrato de seguro se denomina póliza, siendo una relación contractual entre el asegurador y el asegurado, en el cual el asegurador proporcionará al asegurado

⁹ Instituto de Ciencias del Seguro (2010). *Introducción al Reaseguro*. Cit. P. 12.

¹⁰ Instituto de Ciencias del Seguro (2010). *Introducción al Reaseguro*. Cit. Pp. 1-3.

medios económicos para compensar o disminuir las pérdidas causadas por el siniestro sobre el cual se ha establecido la póliza. En el reaseguro, las pólizas con el reasegurador se denominan tratados de reaseguro.

Y en cuarto lugar, el asegurador anticipa los ingresos a los gastos, cobra las primas antes de compensar económicamente el daño o siniestro especificado en la póliza.

3.2. Breve historia del reaseguro

El reaseguro apareció después del seguro, ya que los primeros aseguradores aceptaban dar garantía sólo dentro de los límites que sus propios recursos les permitían. El seguro se constituyó ante el desarrollo del tráfico internacional, y por lo tanto, la primera manifestación del seguro fue el seguro marítimo¹¹.

En relación al reaseguro, parece ser que su primera aparición fue al año 1370, realizado a raíz del seguro marítimo. Dicho contrato se refería a un reaseguro que se debía transportar un cargamento desde Cádiz hasta Sluis, y que estaba asegurado, reasegurando, por lo tanto, la última parte de la ruta, sólo de Cádiz a Flandes, y no de Génova a Cádiz, ya que el trayecto reasegurado era el que comportaba un riesgo más probable o cuantioso. Fue un auténtico reaseguro, ya que el propietario no tenía relación contractual con el reasegurador.

En el siglo XV, concretamente en el 1409 en Florencia, apareció un contrato de reaseguro para un transporte de lana, en el que aparece por primera vez el término *rasichurare*, equivalente al actual *riassecurare*¹².

En relación a las primeras compañías de seguros, según los datos, la primera aseguradora conocida que utilizaba pólizas de seguro impresas se localizaba en Sevilla en 1552, y en Italia es la fechada en Venecia en 1583. Dichas aseguradoras tenían la necesidad de diluir los riesgos asumidos, que lo conseguían a través del coaseguro, por lo tanto se repartían los riesgos más grandes según porcentajes acordados ente las mismas. Esto sucedía ya que no deseaban cada una de ellas participar en cuotas importantes. A partir de este punto, llevó a dichas aseguradoras a situaciones de administración engorrosa e incluso de falta de capacidad, de esta manera empezó a salir el reaseguro puro.

No obstante, en las primeras épocas de la evolución del reaseguro no tenía un significado uniforme, ni estaba definido de forma clara, por lo tanto algunos ejemplos de los que se expondrán, eran similares al reaseguro y denominados de la misma forma.

¹¹ Instituto de Ciencias del Seguro (2010). *Introducción al Reaseguro*. Cit. P. 3.

¹² Instituto de Ciencias del Seguro (2010). *Introducción al Reaseguro*. Cit. P. 3.

Uno de los ejemplos sería Amsterdam en 1595, en esta transacción, un asegurador se hacía cargo de las responsabilidades asumidas por otro que, o quería retirarse del negocio, fallecía, o se declaraba en quiebra. En este caso se alega del significado de reaseguro como lo conocemos actualmente, ya que se trata de una transferencia al 100% de las obligaciones del asegurador al reasegurador, y hay una relación directa entre el reasegurador y el asegurado.

Otro caso a destacar es el que existe en una ordenanza en Bilbao fechada en 1738, se expone que en caso de la insolvencia del asegurador, convendría con otro asegurador un contrato, aceptando de forma subsidiaria el riesgo. En este caso tampoco es un reaseguro como lo entendemos actualmente, ya que éste reaseguro, al haber sido contratado directamente por el asegurado, y además a su costa.

No fue hasta a partir del siglo XIX cuando se practicó el reaseguro en el ramo del incendio, donde a diferencia del seguro marítimo, en el cual el riesgo era de corta duración y podía estar a cargo de numerosas personas, el seguro de incendios implicaba coberturas más a larga duración, y por tanto, una organización estructural tanto para los aseguradores como por los asegurados. Cuando dichos organismos se hicieron operativos, cada vez necesitaban hacer coberturas con valores asegurados más elevados, donde en un principio recurrían al coaseguro, no obstante, sus limitaciones se manifestaron rápidamente. Fue en este punto cuando se dieron las condiciones adecuadas para la implementación del reaseguro en los seguros de incendio. El primer contrato de reaseguro de incendios conocido fue fechado en 1813, entre Eagle Fire Insurance Company, de Nueva York, y la Unión Insurance.

El contrato más antiguo sobre granizo es de 1854 en Trieste, entre la Magdeburger y la Reunioni Adriatica. En relación a los primeros contratos de vida, se extendieron en Inglaterra en 1844, y el de accidentes se inició por dos compañías de Escocia en 1888.

3.3. Clasificación de los contratos de reaseguro

A razón de su obligatoriedad podemos clasificar los reaseguros en:

1. **Reaseguro facultativo**¹³: en este caso tanto el reasegurador como el asegurador tienen la facultad de ceder y aceptar el negocio de que se trate, pero no la obligación. Por lo tanto, no se comprometen a aceptar un determinado tipo de riesgos, sino que los riesgos se comunican individualmente, estableciendo en cada caso las condiciones que han de regular la cesión y la aceptación.
2. **Reaseguro obligatorio**: se establecen unas condiciones de reaseguro para un tipo de operaciones, y a partir de este punto, el asegurador está obligado a cederlas, y el reasegurados a aceptarlas. Es decir, la cobertura comprende todos los riesgos asegurados en una cartera determinada, o de una parte de la misma, dependiendo de lo que se haya especificado en el contrato.

En cada tipo de reaseguro establecido a razón de su obligatoriedad se pueden diferenciar por razón de su contenido.

1. Reaseguro facultativo:

- a. **Proporcional**: el reasegurador asume un porcentaje de todos los siniestros registrados, con independencia de su cuantía, y a cambio, recibe un porcentaje equivalente de las primas.
- b. **No proporcional**: en este caso, el reasegurador solamente soportará la participación en aquellos siniestros que sobrepasen la cantidad de retención de la aseguradora, o la capacidad proporcionada en el contrato que se trata del referente de la prioridad estipulada.

2. Reaseguro obligatorio:

Los principales son:

- a. **Proporcional**: en dicho contrato, el reasegurador participa en una proporción de siniestros predeterminada en todos y cada uno de los riesgos que se ceden, siendo las primas repartidas en la misma proporción entre asegurador y reasegurador.
 - i. **Cuota Parte**¹⁴: la proporción en que participan, tanto el asegurador como el reasegurador, es la misma para todos los riesgos que estén

¹³ A razón del objetivo del presente trabajo, el Reaseguro Facultativo no va a ser tratado en mayor profundidad

¹⁴ Es el tipo más importante a destacar en el presente trabajo, ya que es el más sencillo para la comparación con el ILS

establecidos bajo un mismo contrato, sin importar el tamaño del siniestro. Los riesgos establecidos en el mismo formarán parte de una modalidad o ramo concreto.

Éste porcentaje fijo que el reasegurador asume es el denominado *cuota*, establecida frente a cada riesgo contratado por el cedente, y utilizado para distribuir las primas y los siniestros a lo largo de la vigencia del contrato.

Su característica más destacada es su sencillez administrativa, ya que, una vez establecidas sus condiciones, la aseguradora no necesita controlar cada riesgo de forma individual, ni para la distribución de los siniestros ni de las primas.

- ii. **Excedente** se trata de una proporción o porcentaje, sólo en los riesgos que excedan de un importe preestablecido. En dicho contrato es necesario establecer qué riesgos retendrá la aseguradora, y cuáles se hará cargo la reaseguradora, denominada dicha proporción *excedente*. Por lo tanto, el reasegurador participa en una proporción variable ante todos los riesgos asumidos por la aseguradora, en una determinada modalidad de seguro o ramo, es decir, la proporción que asume el reasegurador puede variar de un riesgo a otro.

Dicha variación depende tanto de la tabla de plenos de retención, como de la capacidad del contrato. Los plenos de retención son las cuantías de retención predeterminadas teniendo en cuenta la gravedad de los riesgos de que se trate. La aseguradora tendrá plenos más altos cuando menor sea el riesgo, y viceversa. Y la capacidad de contrato se trata del límite máximo que la reaseguradora asumirá.

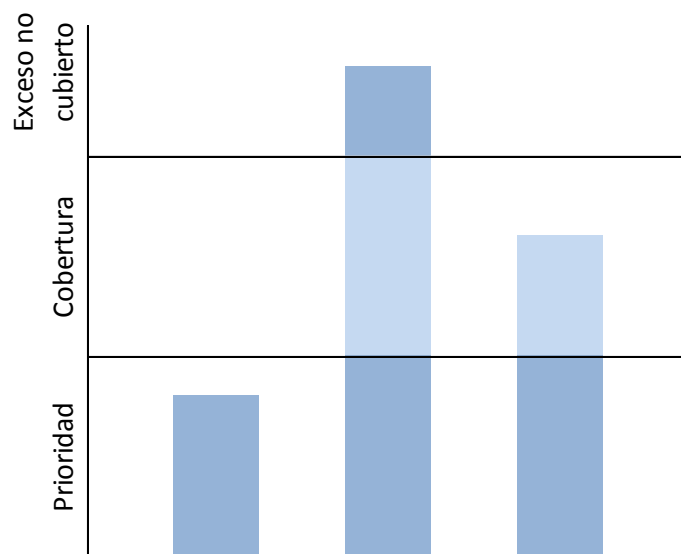
En definitiva, su resultado es una retención individualizada tanto por cantidad como por calidad de cada uno de los riesgos y en conjunto.

- b. **No proporcionales:** surgieron por la necesidad de las aseguradoras de protegerse frente a consecuencias de siniestros cuya cuantía podría poner en peligro la capacidad financiera de la misma. En este contrato, lo que le interesa a la aseguradora es que ningún siniestro, o conjunto de los mismos, les cueste más que la cantidad establecida en el mismo.

- i. **XL – Excess of loss:** el asegurador asume todos los siniestros del ramo definidos en el contrato hasta un determinado límite, denominada dicha cantidad, frente a la cual la aseguradora hace frente, *prioridad*.

Si los siniestros superan dicho límite, la diferencia entre el límite y la cantidad total del siniestro correrá a cargo de la reaseguradora hasta llegar al límite superior de la cobertura establecida en el contrato. Con este tipo de contrato el asegurador retiene la mayor parte de la prima bruta sin renunciar a la cobertura que proporciona el reaseguro, no obstante, cabe destacar que en caso de que la cuantía del siniestro sea inferior a la *prioridad*, el reasegurador no colabora en el pago de los siniestros.

Figura 2: Representación del XL



Fuente: *Introducción al Reaseguro*, Instituto de Ciencias del Seguro (2010)

- ii. **SL – Stop loss:** en este caso el asegurador fija un porcentaje máximo de siniestralidad total que está dispuesto a asumir en un determinado ramo o modalidad de seguro, siendo soportado por el reasegurador el exceso que se produzca. Es decir, el reasegurador se compromete a asumir una parte de la siniestralidad total que supere un importe fijo absoluto expresado normalmente en un tanto por ciento de la prima anual, o pudiendo ser también una prioridad. Por ejemplo una compañía decide cubrir el riesgo del ramo de fuego con un 40% por encima del 80% de siniestralidad anual¹⁵.

¹⁵ Instituto de Ciencias del Seguro (2010). *Introducción al Reaseguro*. Cit. P. 132

3.3.1. Ejemplo de contrato de Cuota Parte¹⁶

Se trata de un contrato Cuota Parte de 10.000€ de capacidad, con un 30% de retención propia y un 70% cedido a la reaseguradora.

Según si la suma asegurada es superior o inferior a la capacidad del contrato su cálculo difiere:

1. Si la suma asegurada es menor que la capacidad del contrato de Cuota Parte, es decir, de una suma asegurada de 8.000€: siendo la retención del 30% de 8.000€, por lo tanto de 2.400€. Y, por otra parte, la cesión sería del 70% de 8.000€, es decir de 5.600€.
2. Si la suma asegurada es mayor que la capacidad del mismo, es decir, si la suma es de 16.000€, al ser mayor se encuentra que una parte quedaría fuera de la capacidad, por lo tanto 6.000€ no se reaseguraría mediante el contrato expuesto, sino que se tendría que reasegurar mediante un contrato facultativo. Por lo tanto el restante se distribuye en un 30% de retención, es decir, 3.000€, y el 70% de cedido que conlleva a un capital de 7.000€.

En el cálculo de las primas cedidas y retenidas su metodología sería la misma, es decir, la proporción de la suma asegurada que queda fuera ($6.000\text{€}/16.000\text{€}=37,5\%$), se retiene por parte de la aseguradora. Y del porcentaje restante, es decir, el 62,5%, un 30% de dicha proporción de la prima lo retiene la aseguradora, y el 70% de dicha parte se cede a la reaseguradora. Por lo tanto lo retenido es $(62,5\% \cdot \text{primas}) \cdot 30\%$, y la parte retenida $((62,5\% \cdot \text{primas}) \cdot 70\%)$.

Ya que cada uno obtiene los beneficios del cobro de las primas en proporción a los riesgos que asumen.

3.4. Reaseguro Garantizado

El Reaseguro Garantizado se trata de un acuerdo privado que reasegura una cartera de pólizas de seguro (Aon, 2013). De forma técnica, se diferencia del reaseguro tradicional en que el Reaseguro Garantizado se garantiza en su totalidad y por avanzado. No obstante, al igual que el Reaseguro tradicional su vencimiento es anual (Krutov, 2010).

Su inconveniente, frente al ILS, es que no son negociables, no obstante, al ser un acuerdo privado, se personaliza frente a las necesidades de la aseguradora que lo contrata, por lo tanto, proporciona una elevada flexibilidad, no siendo proporcionado por el ILS.

¹⁶ Instituto de Ciencias del Seguro (2010). *Introducción al Reaseguro*. Cit. P. 60

4. Insurance Linked Securities

Los ILS se crean mediante la titulización de activos vinculados a seguros, transfiriendo de esta forma los riesgos que asume la aseguradora o la reaseguradora al mercado de capitales. Por lo tanto son emitidos y negociados en los mercados de capitales, mediante los cuales se transfieren riesgos asumidos por las aseguradoras, siendo los flujos de caja procedentes de las primas transformados en activos negociados en dichos mercados. En relación a su estructura, la misma puede ser diversa, ya que pueden tratarse tanto de activos relacionados con seguros de vida, como de no-vida.

Cada ILS tiene un elemento que determina las condiciones bajo las que el cedente (asegurador o reasegurador) puede suspender el pago de los intereses y/o del principal, pudiendo ser la misma de forma provisional o de forma permanente, dicho elemento se denomina *trigger*. Cada *trigger* puede estar vinculado a uno o varios sucesos, haciéndose efectivo después de que las pérdidas del cedente superen el valor preestablecido en el mismo. Los *trigger* pueden tomar varias formas, que serán comentadas con posterioridad.

Los cedentes agrupan en una cartera sus pólizas de seguros, siendo las mismas transferidas a un Vehículo de Cometido Especial (SPV, por sus siglas en inglés) a cambio de la correspondiente liquidez y, además, disminuyendo el riesgo en la aseguradora o reaseguradora. A partir de este punto, el SPV emitirá al mercado de capitales ILS que serán adquiridos por parte de inversores, siendo dichos ILS en base al subyacente agrupado. El SPV suele estar localizado en un paraíso fiscal para beneficiarse de las menores tasas impositivas.

Debido a las especificidades de los ILS, estos se negocian sólo entre inversores institucionales y no es extraño que se trate de contratos Over-The-Counter (en adelante, OTC)¹⁷.

4.1. Breve historia del ILS

En sus inicios, pocos eran los inversores que se atrevían a invertir en los ILS, necesitando información y conocer el ámbito antes de entrar en el mercado. Actualmente, el mercado de ILS se muestra un mercado sólido y con unos inversores experimentados, que a menudo utilizan fondos dedicados básicamente en dicho sector.

Además, las agencias de rating y las entidades que modelizan las catástrofes han participado, también, en el aumento de la confianza de los inversores mediante la proporción de análisis prácticamente de todas las transacciones. Junto con ellos, los *sponsors* también han ido

¹⁷ No negociados en mercados organizados, sino directamente entre las dos partes de la operación

obteniendo cada vez más confianza con el hecho de trabajar con los ILS, pasando de ser un instrumento para experimentar, a formar parte de la gestión de riesgos de la entidad, con beneficios que oscilan entre administrar la volatilidad de los ingresos hasta la gestión del capital, y su capacidad por obtener liquidez a partir de activos ilíquidos.

El ILS dentro del contexto del reaseguro tradicional ha pasado de ser uno de los sustitutos amenazados, al de un producto complementario. Esto se ha visto impulsado no sólo por la evolución de las estructuras, y por la convergencia de los precios entre los ILS y el reaseguro tradicional, sino también por la evolución de los actores en el mercado de capitales, quienes gracias a la construcción de modelos más sofisticados, han facilitado la entrada en el mercado de ILS de nuevas figuras como los Garantías por Pérdidas de la Industria (ILW por sus siglas en inglés) o los denominados *sidecars*.

Por lo tanto, podemos decir que los instrumentos vinculados a seguros han evolucionado significativamente desde sus inicios.

4.1.1. ILS de no-vida

A medianos de la década de los 90, como consecuencia de la presión significativa en la capacidad del mercado de reaseguros de no vida, junto con un mayor enfoque en la gestión de capital, tanto en el sector de vida como en el de no-vida, el concepto de la titulización de seguros se estableció.

El ejemplo más destacado de ILS son los bonos catástrofe, que nacieron por el deseo de ampliar la capacidad del reaseguro después del huracán Andrew en 1992, y por el impacto que tuvieron las pérdidas asociadas con dicho fenómeno natural en la disponibilidad y al precio del reaseguro de propiedad. Por lo tanto fueron diseñados para facilitar la transferencia del riesgo de seguro de catástrofe de las aseguradoras y reaseguradoras (denominados *sponsors*) a inversores, siendo su finalidad proteger a los *sponsors* de pérdidas derivadas causadas por las grandes catástrofes naturales complementando al reaseguro para ciertas capas de riesgo.

El primer Bono Catástrofe se emitió por Nationwide Insurance Co. de Columbus, Ohio en 1994. A partir de este punto, entre los años 1998 y 2001, el mercado de Bonos Catástrofe ha ido creciendo cada vez más, con una mayor subida debido al ataque al World Trade Center en Nueva York, que afectó a la capacidad disponible de las reaseguradoras. En 2006, después del huracán Katrina creció aún más llegando a su récord de emisión anual de 7 mil millones de dólares, un 49% más que el año anterior. No obstante, en 2008 las emisiones disminuyeron

debido, en parte, por el contagio de los mercados financieros que limitó el apetito del riesgo de los inversores.

No obstante, el mercado de ILS de no-vida ha ido más allá de los Bonos Catástrofe y de la transferencia de riesgos elevados en los últimos años, básicamente con los ILS de motor, seguros de automóviles, diseñados para transferir riesgos no catastróficos. Siendo como objetivo optimizar las métricas basadas en riesgos, la calificación de rating, y los requerimientos de capital regulatorios.

4.1.2. ILS de vida

El mercado de ILS de vida también ha tenido una considerable evolución desde principios de la década de 1990. Actualmente se encuentra concentrado en clases de activos como titulaciones de valoraciones *Embedded Values* (en adelante, EV) o del valor de la cartera en vigor (en adelante, VIF, por sus siglas en inglés), excedentes de requerimientos de reserva legal (por ejemplo *XXX reserve securitizations*), y los Bonos Catástrofe cuando el riesgo subyacente se relaciona con picos de mortalidad, denominados en inglés Mortality Cat-Bonds.

La titulación de activos relacionados con el riesgo de longevidad, en los cuales las aseguradoras y los fondos de pensiones se cubren ante aumentos de la esperanza de vida, es un sector en el cual se pone bastante interés, no obstante no han sido muchas las emisiones que se han ido completando.

Sus emisiones por parte de los *sponsors* responden a varios motivos. Algunos de los motivos se basan en el objetivo de encontrar una forma de reunir capital en forma de apalancamiento operativo y no financiero. Otro motivo sería la búsqueda de un instrumento para gestionar los requerimientos de capital, junto con encontrar una forma de obtener liquidez mediante activos ilíquidos y una forma para gestionar los picos de riesgo en los que la aseguradora se puede encontrar.

Desde el punto de vista de los inversores los ILS de vida les puede resultar más complicados que los de no vida, pudiendo entrar en juego combinaciones de mortalidad, longevidad, riesgos de inversión y de gastos, incluso el comportamiento del asegurado, por ejemplo rescates de provisiones o paralizaciones de primas. También es complicado para los inversores en ILS sobre titulaciones de EV porque deben considerar el riesgo de crédito, es decir, que sus pagos dependan de la solvencia de la aseguradora. No obstante, los inversores en bonos de mortalidad y longevidad se benefician del movimiento de los riesgos de vida, acercándose, de esta forma, a los Bonos Catástrofe de no-vida.

4.2. Tipos de ILS

Los principales tipos de ILS son los Bonos Catástrofe relacionados con uno o varios eventos adversos catastróficos, y los Bonos de riesgo de vida, (en adelante, Life-Bonds), relacionados con riesgos del seguro de vida. Adicionalmente, existen otras variaciones de ILS que se expondrán al final de este apartado.

No obstante, cabe destacar que, a pesar de citar algunos de ellos, dicha lista no es exhaustiva, ya que la realidad va ofreciendo cada vez más tipologías a medida que el mercado de ILS se va desarrollando.

4.2.1. Bonos Catástrofe

El riesgo principal de los ILS para los tenedores de los mismos es la ocurrencia de uno o varios eventos adversos relacionados con el subyacente. Por lo tanto, en el caso de los Bonos Catástrofe, los riesgos que asumirán los inversores serán los causados por desastres naturales como un terremoto o un huracán que harán saltar el *trigger* del bono, que será en este punto cuando se dejará de pagar parte o la totalidad de principal a los tenedores de los mismos.

Los Bonos Catástrofe suelen ser emitidos por el SPV que, normalmente, invierte el capital obtenido por la emisión de bonos en valores de bajo riesgo garantizado¹⁸. Dichas ganancias junto con las primas obtenidas por parte del asegurador se utilizan para realizar los pagos de intereses periódicos a los tenedores de los mismos. Dichos pagos periódicos se realizan a tasas variables, compuesto por el *Libor* más un margen denominado *spread*.

Mientras el Cat-Bonds no haya llegado a su vencimiento, los inversores recibirán los pagos periódicos, y al final del mismo, el pago del principal, cuyo importe finalizará también en plazo de la garantía. Su duración normalmente es de 3 a 5 años, siendo los ILS de vida más largos por la naturaleza de los riesgos del subyacente.

Su estructura es parecida al contrato de reaseguro tradicional para el cedente, es decir, la aseguradora o reaseguradora que cede sus riesgos del seguro, no obstante, en este caso el cedente se relaciona con el SPV, que emite los Bonos Catástrofe al mercado de capitales para encontrar distintos inversores y colateraliza los ingresos.

El *sponsor* del Bono Catástrofe deberá escoger el *trigger* que indicará el punto en el cual el inversor deja de recibir los pagos periódicos y el principal en todo o en parte, vinculados éstos

¹⁸ Ben Ammar, S., Braun A. y Eling M. (2015). *Alternative Risk Transfer and Insurance-Linked Securities: Trends, Challenges and New Market Opportunities*. 1ª Edición. St. Gallen: Institute of Insurance Economics.

a los sucesos catastróficos. Sus diferentes tipos de *trigger* ofrecen una variedad de niveles de riesgo base¹⁹ para el *sponsor*, y niveles de transparencia para los inversores:

1. Indemnización: vinculado por las pérdidas reales del emisor, siendo el *sponsor* indemnizado de forma similar al reaseguro de catástrofe tradicional. Es decir, se activa el *trigger* en el caso en que el *sponsor* incurre a un nivel predeterminado de pérdidas. A partir de este punto, se reembolsa al *sponsor* por sus pérdidas reales del evento cubierto. Por lo tanto, no está sujeto al riesgo básico, ya que el activador está vinculado a la pérdida de la empresa cedente. El inconveniente para el *sponsor* es que los inversores pueden exigir un mayor margen, ya que no sólo están expuestos al riesgo de catástrofe natural, sino que también a los efectos inesperados de pérdida secundaria, es decir, a todas aquellas pérdidas que incurre el *sponsor*, junto con el riesgo operacional.
2. Pérdida calculada mediante modelos: la pérdida esperada del *sponsor* se calcula mediante modelos de catástrofes que utilizan datos objetivos, siendo activado el *trigger* en caso que la pérdida calculada del *sponsor* se encuentre por encima del umbral especificado en el contrato.
3. Vinculado a la pérdida de la industria: se activa el *trigger* cuando el montante de la pérdida general de la industria por un evento supera una determinada cantidad, siendo dicha pérdida determinada por un tercero independiente. Los contratos con este tipo de *triggers* son los denominados ILW. Un ejemplo sería *PERILS European Industry Loss Index*, una empresa independiente formada por ocho accionistas de la industria del seguro y reaseguro. Sus objetivos son proporcionar estimaciones de exposición y pérdidas transparentes e independientes para estimular el desarrollo de nuevos productos y creen una seguridad a los inversores. Y, junto con lo anterior, mejorar el modelo y evolución de riesgos de catástrofes naturales, ayudando a las aseguradoras a identificar tendencias²⁰.
4. Paramétrico: en vez de basarse en los siniestros, como en los tres casos citados, se activa el *trigger* por un parámetro objetivo de acontecimientos naturales. Por ejemplo: la velocidad del viento para un bono vinculado a la ocurrencia de un huracán. Éste tipo de *trigger* es mucho más transparente incluso que el anterior, y el *sponsor* depende del sitio y de la fuerza del huracán.

¹⁹ Diferencia entre las pérdidas del *sponsor* y el mecanismo de transferencia de riesgos para cubrirse de dichas pérdidas. Es decir, la diferencia entre las pérdidas reales que incurre el *sponsor*, y lo que realmente le cubre el ILS.

²⁰ Swiss Re (2011). The Fundamentals of insurance-linked securities. Zurich: Autor. P. 11.

A partir de estos 4 tipos de *triggers* se ha desencadenado híbridos que los combinan. Un ejemplo sería en Allianz *Risk Transfer's* 2008 con la transacción de *Blue Coast*, con el objetivo de minimizar los riesgos base del *sponsor*.

Los peligros y territorios geográficos más comunes a cubrir por parte de los *sponsors* a través de los Bonos Catástrofe son el huracán y terremoto en Estados Unidos, y el viento en Europa. No obstante, también cabe destacar el tifón y los terremotos en Japón, junto con otros casos de terremotos en otros países. Menos común en la titulización son el riesgo de inundación, y otros peligros como pueden ser erupciones volcánicas y tornados. A medida que los modelos se han ido desarrollando, los inversores han ido mostrando interés por la titulización vinculada a riesgos tales como el terrorismo, aviación o navegación.

Los riesgos a cubrir también dependen de la normativa local, sobre todo cuando existen *pools* de riesgos catastróficos que mitiguen la exposición de las aseguradoras ante esos eventos. Estos *pools* catastróficos obligatorios a nivel nacional, como por ejemplo el CCR en Francia o el Consorcio de Compensación de Seguros en España, mitigan o eliminan la pérdida que deberían afrontar las aseguradoras. Esto hace también que el interés en el reaseguro de eventos catastróficos o en ILS en estos mercados no sea tan atractivo.

4.2.1.1. Ejemplo: Blue Fin Ltd en 2007²¹

Anteriormente a la utilización de Bonos Catástrofe por parte de Allianz, optó por una optimización de la gestión del reaseguro, que aportó una cartera más activa y a nivel de grupo, junto con una mayor centralización. Sus ventajas eran una mayor transparencia, no obstante conlleva a concentraciones de riesgo, junto con un límite de capacidad que con riesgos máximos se puede sobrepasar.

A partir de este punto, junto con una creciente demanda de seguros catastróficos a consecuencia del cambio climático, un aumento de la tecnología, y junto con la capacidad limitada de la aseguradora ya expuesta, tomó la decisión de emitir Bonos Catástrofe como complemento del reaseguro.

A través de una de sus emisiones a través del programa *Blue Fin* cubrió las pérdidas significativas relacionadas con las tormentas en siete países europeos, para un periodo de varios años, junto con una prima estable. *Blue Fin Ltd* es una SPV con sede en las Islas Caimán.

²¹ Barrieu P. y Albertini L. (2009). *The Handbook of Insurance-Linked Securities*. 1ª Edición. Inglaterra: John Wiley & Sons Ltd. P. 24.

El tipo de *trigger* fue el denominado paramétrico basado en la velocidad del viento de los distintos lugares que el Bono Catástrofe cubre. Y para su activación, se basaba en *RMS Europe Windstorm Model RiskLink*. Para minimizar el riesgo base, el índice se ajustó a la exposición del seguro de Allianz mediante la calibración de los pesos asignados a cada ubicación.

El cupón ofrecido a los inversores fue de 4,40% y 4,55%, ambos tramos que se emitieron estaban programados para ser canjeados en 2012, con una calificación de BB+ por S&P.

Las razones por las cuáles se escogieron dichas características son las siguientes:

1. La elección fue el índice paramétrico ya que, a pesar de que mediante la indemnización o la pérdida calculada mediante modelos, el *trigger* escogido tenía que responder a las preferencias de los inversores, ya que necesitaban la máxima transparencia, junto con la información oportuna y mecanismos de liquidación después de un evento que active el *trigger*. Además, Allianz con los índices paramétricos podían diseñarse de forma que resultaran niveles aceptables de riesgo base.
2. Se consideró que la garantía era más rentable para periodos largos, y para eventos grandes y más remotos.
3. A pesar del establecimiento del vencimiento aproximadamente a 4,5 años, se alargó por el hecho de que el riesgo cubierto continuaría siendo un peligro elevado en un futuro próximo.

La estrategia de Allianz se vio afectada por la crisis financiera de 2008, si bien los precios se han ido manteniendo, la caída de *Leman Brothers* en septiembre de 2008 llevó al colapso los *swaps*, en los que el mismo actuaba como contraparte, viéndose afectada la garantía.

4.2.2. Bonos de riesgo de Vida

Los ILS de vida permiten a las aseguradoras o reaseguradoras acceder a capital adicional en el mercado de capitales. Cuyos inversores valoran la diversificación de riesgos y activos. Los ILS de vida, normalmente se dividen en dos categorías:

1. Catastrophe cover: para gestionar los picos de riesgo.
2. Embedded Value (EV): para ayudar a administrar a las aseguradoras su capital de forma eficiente.

Podemos tener ILS basados en el riesgo de mortalidad o de longevidad. Por lo tanto, lo que se transfiere en el mercado de capital es el riesgo de aumento de tasas de mortalidad, así como

los riesgos de longevidad. Los bonos de longevidad normalmente proporcionan rendimientos variables dependiendo de la tasa de supervivencia predefinida para una población en concreto.

Dichas transacciones ayudan a disminuir los requerimientos de capital regulatorio, siempre y cuando las autoridades supervisoras aprueben dicha transferencia de riesgos.

4.2.2.1. Catastrophe cover

Este tipo de ILS cubre el riesgo de cola derivado de un evento de mortalidad extrema, proporcionando a la aseguradora o reaseguradora un alivio del capital de riesgo necesario para su cobertura.

Un ejemplo sería el programa de Vita Capital, cuando *Swiss Re* lanzó por primera vez en 2003 para cubrir la exposición en caso de pandemia en una variedad de países donde la empresa tenía su mayor exposición de mortalidad.

4.2.2.2. Embedded Value

Sus transacciones pueden cubrir una amplia gama de riesgos, relacionados tanto con el sector de los seguros, como de los mercados financieros que incluyen mortalidad, persistencia, tasas de interés, impago, entre otros. De manera alternativa, los riesgos del mercado financiero pueden ser retenidos por el emisor, y sólo transferir los riesgos relativos al seguro a los inversores de ILS.

La duración de las ofertas de EV varía con el riesgo de seguro del activo subyacente, y con el diseño del producto, siendo su promedio de duración entre 5 y 10 años.

4.2.2.3. Ejemplo Kortis Capital Ltd²²

A finales de 2010, *Swiss Re* anunció la finalización de *Kortis Capital*, una emisión de ILS de Vida de 50 millones de dólares. Para dicha transacción se basa en el riesgo de longevidad.

El riesgo para los inversores se basa en el índice de divergencia de longevidad, dicho índice mide la diferencia en la mejora de la tasa de mortalidad entre hombres de Reino Unido (75 a 85 años) y hombres de Estados Unidos de mediana (55 a 65 años).

Esas dos poblaciones relaciona el negocio de longevidad de la población citada del Reino Unido, y de mortalidad de la población estadounidense, haciendo referencia la divergencia en que un aumento de la esperanza de vida es positivo para la aseguradora. Como resultado de

²² Swiss Re (2011). *The Fundamentals of insurance-linked securities*. Zurich: Autor. P. 32.

dicho índice, los inversores están expuestos a aumentos sistemáticos en la esperanza de vida solo en la medida en que afecta desproporcionadamente a los hombres mayores del Reino Unido. Los inversores también están expuestos a la disminución de la esperanza de vida en la medida en que las tasas de mortalidad de los varones de mediana edad de los Estados Unidos.

El análisis de riesgos fue aportado por RMS, aplicando un enfoque estructural al riesgo de longevidad mediante un desarrollo de modelo de causas de muerte, y una investigación detallada sobre los probables impulsores de futuras mejoras de mortalidad. Estos controladores incluyen múltiples categorías de avances de tratamiento médico y tendencias de estilo de vida.

La duración del ILS de vida es de 8 años, con inicio en 1 de enero de 2009. Dicho periodo fue establecido para encontrar un equilibrio entre el inversionista y el *sponsor*, ya que el inversionista prefiere periodos cortos, y el *sponsor* periodos largos para que se obtenga beneficios económicos.

4.2.3. Sidecars

Para iniciar un *sidecar*, la aseguradora o la reaseguradora le transfiere una cartera de riesgos. Seguidamente, los inversores colocan los fondos necesarios al *sidecar*, siendo una condición previa para que la aseguradora o reaseguradora ceda a los inversores parte de la prima de los riesgos cedidos. Su *trigger* es de indemnización, y no tienen riesgo de contraparte.

Su similitud con el Reaseguro Garantizado expuesto anteriormente, son estructuras financieras que cubren una cartera de pólizas de seguros, además, también suelen estar garantizados en su totalidad, obteniendo un rendimiento de dicha cartera. No obstante, a diferencia del Reaseguro Garantizado, no cubre una cartera ya existente, sino que se recauda el capital antes de definir dicha cartera. Normalmente dependen del reaseguro Cuota Parte, en lugar del reaseguro XL (Wu y Soanes, 2007; Clear Path, 2014).

Comparando con los Bono Catástrofe, los *sidecars* establecen retornos de capital a sus inversores dependiendo de la demanda, en cambio, en los Bono Catástrofe se pagan cupones fijos.

Los *sidecars* son de duración de más de un año, pero tiene un elevado coste en su transacción.

4.2.4. Otros

Aparte de los citados anteriormente, existen otros tipos y variaciones de dicho instrumento. Cabe destacar que, aunque las bases del mercado de ILS se establecieron en los Estados Unidos, sus innovaciones más recientes se encuentran en Europa.

Un ejemplo de ello es la titulización del riesgo de cancelación de la Copa Mundial de la FIFA 2006 en Alemania, ya que se ofreció al mercado de capitales un bono cuyo subyacente se basaba en el riesgo de terrorismo. Otro ejemplo es la titulización de un activo como subyacente el seguro de motor emitido por AXA en 2005 y 2007. Además, en 2006, se emitieron las primeras CDOs basadas en Bonos Catástrofe, junto con CDOs basadas en titulizaciones de EV.

4.3. Comparativa entre el reaseguro y el ILS

En el caso de que la aseguradora haya decidido cubrir su riesgo, tiene dos posibilidades, o acudir al reaseguro, o a la titulización. Tal y como hemos mencionado anteriormente, el reaseguro es tradicionalmente la principal herramienta de gestión de riesgos de una aseguradora, siendo la relación existente entre aseguradora y reaseguradora, larga, estableciéndose para aquellos riesgos más complejos, ya que la reaseguradora está dotada de un elevado conocimiento de la cartera, pudiéndose considerar dicha información como privilegiada.

Por otra parte, la titulización no está muy lejos del reaseguro, no siendo, la estructura, una de sus principales diferencias entre los mismos, sino la creación de un activo negociable, conllevando a un vínculo prácticamente nulo entre el inversor y la aseguradora. Además, por el hecho de cotizar en un mercado secundario, el inversor puede decidir salir de la transacción vendiendo el bono en dicho mercado.

Sus principales diferencias se pueden definir de la siguiente manera:

1. Con el ILS, la relación con el emisor es externa, en cambio, en el reaseguro el inversor se encuentra dentro de la relación, ya que el inversor en este caso, es la reaseguradora.
2. En relación a la estructura, en el caso del reaseguro el riesgo lo tiene la aseguradora en forma de pasivo, no obstante, en el caso de los ILS como activo.
3. En el reaseguro su posición es ilíquida, ya que no cotiza en el mercado secundario. En cambio en el ILS, al cotizar en el mercado secundario, permite la posibilidad de vender el bono y dejar de asumir el riesgo.

4. En el ILS el Riesgo de Contraparte recae en la estructura del *Collateral*, en cambio en el Reaseguro recae en la Reaseguradora.
5. El reaseguro se establece normalmente para un año, en cambio, el ILS suele ser por un periodo de entre tres y cinco años.
6. En el reaseguro existe la posibilidad de una prima de reinstalación, en cambio en el ILS no existe dicha posibilidad.

4.3.1. Ventajas y desventajas del ILS frente al Reaseguro

El ILS es una alternativa frente al Reaseguro tradicional que permite aumentar la capacidad de las aseguradoras y las reaseguradoras, puede reducir los costes del Reaseguro, reduce la sensibilidad de los ciclos de la aseguradora y reduce la volatilidad de pérdidas y ganancias anuales.

Por otro lado, el ILS también conlleva a las aseguradoras y reaseguradoras desventajas. Para las pequeñas aseguradoras conlleva un elevado coste administrativo, afectando de esta forma a la competitividad. Además, tiene una elevada dependencia de la demanda y de la liquidez de los mercados de capital, y en el caso de que los activos del SPV no sean libres de riesgo, el Riesgo de Contraparte se debe tener en cuenta para el cálculo del capital regulatorio.

5. Cálculo de capital del Reaseguro y del ILS

Para el cálculo de los requerimientos de capital se tendrá en cuenta, tal y como se ha expuesto anteriormente, el Reglamento Delegado (UE) 2015/35, concretamente el Capítulo V relativo a la Fórmula estándar del capital de solvencia obligatorio, comprendido en el Título I que trata, entre otros conceptos, la “*valoración y capital obligatorio basado en el riesgo (Pilar I)*”.

En este apartado se explicarán los cálculos necesarios para poder obtener el capital necesario por el hecho de haber contratado un reaseguro, o por haber emitido ILS.

5.1. El cálculo del capital regulatorio del reaseguro

Para su cálculo cabe determinar cuáles son los riesgos frente a los cuáles se expone la tenencia de un reaseguro, estableciendo un ejemplo del mismo para analizarlo.

Dicho ejemplo se trata de un reaseguro basado en varios siniestros causados por un mismo evento, tormentas en España, ante una afectación a la propiedad. Dicho reaseguro se basa en un contrato Cuota Parte, con una capacidad de 49.000.000€ y una suma asegurada del mismo importe. En relación a sus porcentajes, se establece que el cedido es la totalidad del importe asegurado con el objetivo de simplificar el cálculo. Por otra parte, el valor de las primas a pagar a la reaseguradora ascienden a 2.000.000€, siendo el 4,08% de la suma asegurada. La reaseguradora contratada es la denominada *Munich Re*.

Por lo tanto, al basarse en el riesgo de catástrofes naturales, el riesgo frente al cual se expone, es el denominado Riesgo de Suscripción de no-vida, siendo el riesgo que la aseguradora se expone por la incertidumbre en los resultados relacionados con las obligaciones contraídas a razón de los seguros y reaseguros en curso, y para los que surgirán en los siguientes 12 meses²³. Entre los sub-módulos que forman dicho riesgo, encontramos el denominado sub-módulo de riesgo de catástrofe.

Por otra parte, el Riesgo de Contraparte es el riesgo de que una de las partes del contrato incumpla sus obligaciones contractuales debido a la incapacidad de impago o por motivos de insolvencia, produciendo pérdidas a la contraparte correspondiente. En el presente caso, si el asegurador mitiga el riesgo mediante el reaseguro, la aseguradora tiene riesgo de contraparte frente a la reasegurada, ya que la misma puede incumplir sus obligaciones tanto por motivo de insolvencia, como por motivos de incapacidad de impago.

²³ Méndez, C. (2012). *Capital de Solvencia Obligatorio. Riesgo de Suscripción de no-vida*. Madrid: Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones (EIOPA)

Y por último, en relación al Riesgo de Mercado, no es un riesgo a que se enfrente el reaseguro, ya que el mismo no se expone a las circunstancias del mercado ni a los tipos de interés.

5.1.1. Riesgo de Suscripción de no-vida

Para su cálculo de capital es necesario delimitar cuál es la línea de negocio en la que la aseguradora ha establecido el contrato de reaseguro. Teniendo en cuenta lo expuesto por European Insurance and Occupational Pensions Authority (en adelante, EIOPA) en su Anexo K del documento titulado “*Annexes to the Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*”²⁴, la línea de negocio relativo a las tormentas es el denominado *Seguros por incendio y otros daños a la propiedad*, por lo que se establecerá una suma asegurada de 49.000.000€ en dicha línea de negocio, y como zona geográfica, España, pudiendo determinar el riesgo bruto de la suma asegurada.

Una vez establecido el riesgo bruto, se calculan las pérdidas por el escenario A y el escenario B según el reparto del mismo establecido por EIOPA. Dicho reparto es el siguiente:

Figura 3: Pérdidas por el riesgo en escenario A y B

	Event 1	Event 2
Scenario A	80%	40%
Scenario B	100%	20%

Fuente: *Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*, EIOPA (2014)

El Riesgo de Mitigación a tener en cuenta es de 12.000€, establecido el mismo por la tendencia y experiencia del mercado. El importe de 12.000€ ha sido repartido en el escenario A en dos eventos, el primero del cuál recuperas del reaseguro 10.000€, y en el segundo 2.000€. En relación al escenario B, los 12.000€ del reaseguro se recuperan todos en el primer evento, no pudiendo recibir nada en el segundo por haberlo agotado.

El resultado de los cálculos del capital, teniendo en cuenta los 12.000€ que se puede recuperar en cada escenario y las posibles pérdidas en los mismos da un valor de 28.572€ de requerimientos netos de capital teniendo en cuenta el reaseguro, y de 40.572€ de requerimientos de capital brutos sin tener en cuenta el reaseguro.

²⁴ EIOPA (2014). *Annexes to the Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*. EIOPA 14/211. Frankfurt: Autor

5.1.2. Riesgo de Contraparte

El módulo de Riesgo de Contraparte que expone la regulación tiene como objetivo reflejar las posibles pérdidas a incurrir debido a un posible incumplimiento inesperado de las contrapartes y de los deudores de la aseguradora, en los que se incluye el Reaseguro como contrato de mitigación de riesgos.

Según lo expuesto por EIOPA, su aplicación se basa en diferenciar dos tipos de exposiciones, las denominadas exposiciones tipo 1 y de tipo 2, siendo su tratamiento distinto por sus características.

Por lo tanto, para poder identificar el tipo de exposición del reaseguro, cabe dirigirnos en el apartado 6.6 del documento titulado “*Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*”²⁵, que expone que los acuerdos de Reaseguros serán clasificados como exposición de tipo 1.

Para el cálculo de las exposiciones de tipo 1 se debe aplicar la siguiente fórmula:

Fórmula 1: Cálculo SCR para exposiciones tipo 1

$$SCR_{def,1} = \begin{cases} 3 \cdot \sqrt{V}, & \text{if } \sqrt{V} \leq 7\% \cdot \sum_i LGD_i \\ 5 \cdot \sqrt{V}, & \text{if } 7\% \cdot \sum_i LGD_i < \sqrt{V} \leq 20\% \sum_i LGD_i \\ \sum_i LGD_i, & \text{if } 20\% \sum_i LGD_i \leq \sqrt{V} \end{cases}$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Dónde:

LGD= pérdida dado el incumplimiento (en adelante, LGD por sus siglas en inglés), siendo lo que se espera perder para una exposición tipo 1.

V= la varianza (en adelante, V) de la distribución de pérdidas de dichas exposiciones.

En la misma se establece tres tramos de cálculo diferenciados según el peso de la desviación típica frente a la variable LGD.

Por esta misma razón, es necesario el cálculo tanto de la LGD como de la V.

²⁵ EIOPA (2014). *Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*. EIOPA 14/209. Frankfurt: Autor

La V total se obtendrá sumando dos variables, las denominadas V_{inter} y V_{intra} .

El cálculo de la primera variable mencionada es el siguiente:

Fórmula 2: Cálculo de la Varianza V_{inter}

$$V_{inter} = \sum_{(j,k)} \frac{PD_k \cdot (1 - PD_k) \cdot PD_j \cdot (1 - PD_j)}{1.25 \cdot (PD_k + PD_j) - PD_k \cdot PD_j} \cdot TLGD_j \cdot TLGD_k$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Dónde:

PD= probabilidad de incumplimiento (en adelante, PD por sus siglas en inglés)

TLGD= pérdidas que las contrapartes tenidas en cuenta en el sumatorio tienen por defecto en las exposiciones tipo 1

El sumatorio intenta cubrir todas las posibles combinaciones de diferentes PDs frente a una misma exposición. Su significado son las pérdidas en la interacción de distintas contrapartes.

En relación a sus valores, la PD es la establecida según la regulación por la calificación crediticia de Munich Re, por lo tanto, según FitchRatings²⁶ su calificación crediticia es de AA, por lo tanto, según la PD que otorga EIOPA, ésta es de 0,01%.

En el caso de la TLGD, no siendo aplicable por el hecho de tener una contraparte y no varias, se aplicará en su lugar la LGD.

Y para el cálculo de la segunda variable mencionada se aplica la siguiente fórmula:

Fórmula 3: Cálculo de la Varianza V_{intra}

$$V_{intra} = \sum_j \frac{1.5 \cdot PD_j \cdot (1 - PD_j)}{2.5 - PD_j} \cdot \sum_{PD_j} LGD_i^2$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Dónde:

PD= probabilidad de incumplimiento

²⁶ Munich Re (2016). *Munich Re (Group) Ratings*. Recuperado en 2 de junio de 2018. <https://www.munichre.com/syndicate457/mr/ratings/index.html>

LGD= pérdida dado el incumplimiento, siendo lo que se espera perder para una exposición tipo 1.

En el primer sumatorio trata de cubrir las probabilidades de incumplimiento de las exposiciones, y en el segundo, el sumatorio de la pérdida dada de cada una de las probabilidades de impago. Su significado es la pérdida que se expone la aseguradora frente al conjunto de contrapartes agregadas.

En la misma se está agrupando las exposiciones según las diferentes probabilidades de incumplimiento, y también las exposiciones que tienen un valor determinado, no obstante, en el caso del Reaseguro expuesto sólo disponemos de una PD, y de un LGD. Por esta misma razón el cálculo se simplifica considerablemente.

Y en último lugar, se establece el cálculo de la LGD para contratos basados en la mitigación del riesgo:

Formula 4: Cálculo de la LGD

$$LGD_i = \max(0; 50\%(\text{Recoverables}_i + 50\%RM_{re,i}) - F \cdot \text{Collateral}_i)$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Dónde:

Recoverables= mejores estimaciones a recuperar mediante el Reaseguro

Collateral= valor ajustado de la garantía en relación al reaseguro

RM= es la contribución del Reaseguro a la mitigación del Riesgo de Suscripción de no-vida, para el Reaseguro de no-vida

F= factor que tiene en cuenta el efecto económico del acuerdo de garantía del acuerdo del reaseguro.

En el ejemplo expuesto, y ya comentado anteriormente, el importe de la variable *Recoverables* asciende a 12.000€.

En relación al *Collateral*, depende del contrato del reaseguro. La existencia de un *Collateral* en un contrato de Reaseguro es remoto, y en caso de existir, dicho *Collateral* se traduce en pagar a la reaseguradora menos del 100% de las primas, dejándolo como pendiente de pago hasta el vencimiento del contrato. En caso de que haya *Collateral* oscila entre el 5%-10% de las primas

a pagar a la reaseguradora. En el ejemplo expuesto, al ser su implantación remota, se establece que el contrato de reaseguro no dispone del mismo.

En relación al cálculo de la RM, es decir, la Mitigación del Riesgo (en adelante RM, por sus siglas en inglés), es la contribución del Reaseguro a la mitigación del Riesgo de Suscripción de no-vida, para el Reaseguro de no-vida. La regulación lo establece de la siguiente manera:

Fórmula 5: Cálculo del Riesgo de Mitigación

$$\sqrt{\left(NL_{cat}^{hyp} - NL_{cat}^{without}\right)^2 + \left(3\sigma_{(prem,lob)} \cdot \left(P_{lob}^{hyp} - P_{lob}^{without}\right)\right)^2 + \left(3\sigma_{(res,lob)} \cdot recoverables\right)^2} + 9\sigma_{(prem,lob)} \cdot \left(P_{lob}^{hyp} - P_{lob}^{without}\right) \cdot \sigma_{(res,lob)} \cdot recoverables$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Dónde:

$(NL^{hyp} - NL^{without})$ = participación de la contraparte en las pérdidas catastróficas (en adelante, CAT)

$(P^{hyp} - P^{without})$ = prima a pagar a la reaseguradora

Recoverables = mejores estimaciones a recuperar mediante el Reaseguro

$\sigma_{(prem,lob)}$ = desviación típica para la prima que afecta a la línea de negocio

$\sigma_{(res,lob)}$ = desviación típica del riesgo de reserva que afecta a la línea de negocio

El primer paréntesis determina la participación de la contraparte a las pérdidas por CAT, siendo en nuestro caso un valor de 12.000€. En relación al diferencial de la P se ha establecido en 2.000.000€.

En relación a las desviaciones típicas, la regulación establece dos tipos²⁷:

1. La desviación típica para la prima que afecta a la línea de negocio, establecida con un 8% y multiplicado por NP (factor de ajuste para el reaseguro no-proporcional), siendo el mismo de 1 por ser un reaseguro proporcional.
2. La desviación típica del riesgo de reserva afectada también por la línea de negocio, establecida con un 10%.

²⁷ EIOPA (2014). *Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*. EIOPA 14/209. Frankfurt. P. 255-256.

Siendo su resultado la participación de la contraparte a las pérdidas por CAT, junto con la desviación típica de las primas y los *recoverables*, relativas a la línea de negocio del reaseguro, formando parte del riesgo de la LGD, dada la insolvencia o la posibilidad de impago de la contraparte.

5.2. El cálculo del capital regulatorio del ILS

El cálculo de los requerimientos de capital se hará ante Bonos Catástrofe emitidos por una aseguradora. Los bonos emitidos por valor de 2.000.000€ están expuestos a riesgos relativos a tormentas en España, suponiendo una prima de seguro del 4,08% sobre la suma asegurada de 49.000.000€.

Los cupones a recibir las aseguradoras de los inversores son del 4% semestrales en 5 años, en base a un nominal de 100.000€.

En el mismo, el SPV pone como límite para el pago del cupón un *trigger* vinculado a la pérdida de la industria, es decir, basado en el montante de la pérdida general de la industria causada por un evento que supera una determinada cantidad. Proporcionando una cobertura al emisor de cuatro temporadas de riesgo, por pérdida de industria y por ocurrencia.

Por lo tanto, a diferencia del Reaseguro, no se enfrenta al Riesgo de Suscripción de no-vida, ya que si se produce la catástrofe afectará al *trigger*, siempre y cuando se cumplan las condiciones del contrato, pero en ningún caso afectaría a la aseguradora. No obstante, se substituye el riesgo de Suscripción de no-vida por el riesgo de mercado, ya que la aseguradora, con la emisión de los ILS, los invierte en activos de mercado. Además, los cupones a pagar por la emisión del ILS se exponen a variaciones de tipos de interés.

5.2.1. Riesgo de acciones

En la emisión de los ILS los inversores pagan un precio a la aseguradora para su adquisición, por lo tanto, la aseguradora los invierte en activos de mercado, pudiendo ser en *cash*, en bonos, fondos de inversión o renta variable, entre otros. Los ingresos que la aseguradora obtenga de los activos de mercado los utilizará para el pago de los cupones de la emisión de los ILS.

Para poder calcular el *Riesgo de Acciones* cabe destacar que nos encontramos ante un *Equity* tipo 1, tal y como se definen en “*Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*”²⁸, y por esta razón, tal y como expone el mismo, el Shock a aplicar es del 46,5% para el tipo 1.

Se emite una Renta Variable por el valor del 20% de la suma asegurada, siendo el valor resultante de 9.800.000€, que con unos cupones del 4% y siendo su duración de 5 años, el resultado del *Market Value Asset* (MVA) es de 78.400€ ((9.800.000€ * cupón) / 5 años).

Los requerimientos de capital son de 41.944€, ya que es el resultado de multiplicar 78.400€*(1-46,5%).

5.2.2. Riesgo de tipo de interés

El valor del ILS emitido es de 2.000.000€, siendo el valor de las primas de la suma asegurada, que junto con una emisión de renta variable del 20%, se invierte en Renta Variable por los ILS un valor de 400.000€.

La inversión en renta Variable conlleva a una duración no conocida por la aseguradora, pagando los cupones al 4% hasta que los ILS vengzan, o hasta que se cumpla el *Trigger*. Por lo tanto, al pagar 10 cupones hasta el vencimiento, tenemos en el pasivo 1 cupón por semestre, es decir, un pasivo por un valor de 400.000€*4%=80.000€.

A partir de este punto, se aplica a la estructura temporal de tipos de interés el *Shock* que se expone en “*Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*”²⁹ y de una estructura de tipos de interés expuesta por EIOPA³⁰. Obteniendo unas tasas de descuento a aplicar a los pasivos calculados:

²⁸ EIOPA (2014). *Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*. EIOPA 14/209. Frankfurt. P. 146.

²⁹ EIOPA (2014). *Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*. EIOPA 14/209. Frankfurt. P. 142-143.

³⁰ EIOPA, *Risk-Free Interest Rate Term Structures*. Acceso en 9 de junio de 2018.
<https://eiopa.europa.eu/regulation-supervision/insurance/solvency-ii-technical-information/risk-free-interest-rate-term-structures>

Figura 4: Tasas de descuento

Base	Aumento	Bajada
1	1	1
1,001	0,991	1,001
0,999	0,981	0,999
0,994	0,967	0,994
0,985	0,952	0,987
0,975	0,933	0,980
0,962	0,914	0,970
0,948	0,893	0,960
0,932	0,871	0,948
0,915	0,849	0,934
0,896	0,825	0,919
0,877	0,802	0,903

Fuente: <https://eiopa.europa.eu/regulation-supervision/insurance/>

Una vez calculados los pasivos con las tasas de descuento expuestas, se establece como activo 1.200.000€, siendo el 60% invertido en Renta Fija, y se calcula cuál sería el *Shock* entre activos y pasivos y se escoge el máximo entre los dos, siendo el requerimiento de capital de 6.684€.

5.2.3. Riesgo de contraparte

El Riesgo de Contraparte se calcula siguiendo los mismos pasos que los seguidos por el Reaseguro en su cálculo, no obstante los valores difieren entre sí debido a los distintos valores de las variables, siendo el procedimiento el mismo.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, el cálculo de los requerimientos de capital se basan en la diferenciación de dos tipos de exposiciones, las denominadas exposiciones tipo 1 y de tipo 2.

Por lo tanto, para poder identificar el tipo de exposición del reaseguro, cabe dirigirnos en el apartado 6.6 del documento titulado “*Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*”³¹, que expone, en su apartado a), que las titulaciones serán clasificados como exposición de tipo 1.

³¹ EIOPA (2014). *Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*. EIOPA 14/209. Frankfurt.

Para el cálculo de las exposiciones de tipo 1 se debe aplicar la siguiente fórmula:

Fórmula 6: Cálculo SCR para exposiciones tipo 1

$$SCR_{def,1} = \begin{cases} 3 \cdot \sqrt{V}, & \text{if } \sqrt{V} \leq 7\% \cdot \sum_i LGD_i \\ 5 \cdot \sqrt{V}, & \text{if } 7\% \cdot \sum_i LGD_i < \sqrt{V} \leq 20\% \sum_i LGD_i \\ \sum_i LGD_i, & \text{if } 20\% \sum_i LGD_i \leq \sqrt{V} \end{cases}$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Dónde:

LGD= pérdida dado el incumplimiento, siendo lo que se espera perder para una exposición tipo 1

V= la varianza de la distribución de pérdidas de dichas exposiciones

Por esta misma razón, es necesario el cálculo tanto de la LGD como de la V, siendo la suma de las variables denominadas V_{inter} y V_{intra} .

El cálculo de la V_{inter} es el siguiente:

Fórmula 7: Cálculo de la Varianza V_{inter}

$$V_{inter} = \sum_{(j,k)} \frac{PD_k \cdot (1 - PD_k) \cdot PD_j \cdot (1 - PD_j)}{1.25 \cdot (PD_k + PD_j) - PD_k \cdot PD_j} \cdot TLGD_j \cdot TLGD_k$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

PD= probabilidad de incumplimiento

TLGD= pérdidas que las contrapartes tenidas en cuenta en el sumatorio tienen por defecto en las exposiciones tipo 1

La PD es la establecida según la regulación por la calificación crediticia de *Munich Re*, siendo la estructura garantizada por el SPV, por lo tanto, según FitchRatings³² su calificación crediticia es de AA, por lo tanto la PD a aplicar es de 0,01%.

³² Munich Re (2016). *Munich Re (Group) Ratings*. Recuperado en 2 de junio de 2018. <https://www.munichre.com/syndicate457/mr/ratings/index.html>

En el caso de la TLGD, sucede lo mismo que en el reaseguro, por lo tanto en su lugar se aplicará la LGD.

Y para el cálculo de la V_{intra} se aplica la siguiente fórmula:

Fórmula 8: Cálculo de la Varianza V_{intra}

$$V_{intra} = \sum_j \frac{1.5 \cdot PD_j \cdot (1 - PD_j)}{2.5 - PD_j} \cdot \sum_{PD_j} LGD_i^2$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Dónde:

PD= probabilidad de incumplimiento

LGD= pérdida dado el incumplimiento, siendo lo que se espera perder para una exposición tipo 1

En la misma se está agrupando las exposiciones según las diferentes probabilidades de incumplimiento, y también las exposiciones que tienen un valor determinado, no obstante, en el caso del CAT Bond expuesto sólo disponemos de una probabilidad de incumplimiento (PD), y de un LGD.

Y en último lugar, se establece el cálculo de la LGD para contratos basados en la mitigación del riesgo:

Formula 9: Cálculo de la LGD

$$LGD_i = \max(0; 50\%(Recoverables_i + 50\%RM_{re,i}) - F \cdot Collateral_i)$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Dónde:

Recoverables= mejores estimaciones a recuperar mediante el ILS

Collateral= valor ajustado de la garantía en relación al ILS

RM= es la contribución del Reaseguro a la mitigación del Riesgo de Suscripción de no-vida, para el Reaseguro de no-vida

F= factor que tiene en cuenta el efecto económico del acuerdo de garantía del acuerdo del reaseguro.

Al ser los *Recoverables* las mejores estimaciones recuperables del Bono Catástrofe, es decir, lo que la aseguradora estima recibir del SPV en caso de la ocurrencia de siniestros comprendidos en el contrato, en el ejemplo expuesto, su valor base es de 2.000.000€, ya que el SPV retiene el valor de los ILS emitidos frente a la aseguradora hasta que se accione el *trigger*, si no, se pagará a vencimiento de contrato a los inversores. Por lo tanto, el importe a recuperar no puede ser superior a los 2.000.000€.

Los *Recoverables* son la diferencia entre el importe recuperado con o sin emisión de los Bono Catástrofe, y se basan en el cálculo de una mejor estimación que se debe calcular en cifras brutas, junto con la necesidad de tener en cuenta la diferencia de tiempo entre las recuperaciones y los pagos directos. Una vez establecido su cálculo, debe ajustarse su resultado para tener en cuenta las pérdidas esperadas debido al incumplimiento de la contraparte, calculándose por separado la evaluación de la probabilidad por incumplimiento y la pérdida resultante.

Además, su importe sólo debería incluir los pagos en relación a la compensación de los eventos y de los siniestros no liquidados, ya que de esta forma se evita una doble contabilización.

Al basarse el ILS en seguros de no-vida, los *Recoverables* se deben calcular las provisiones de primas y de siniestros por separado.

Si en los SPV la aseguradora no depende directamente de los créditos de la empresa de seguros o reaseguros que ceden los riesgos, por ejemplo, en el caso que se dependa de los índices de terremotos, el importe recuperable del SPV para reclamaciones futuras sólo se deberían tener en cuenta en la medida en que sea posible medir el desajuste estructural entre las reclamaciones y el importe recuperable, es decir, el riesgo base, de manera prudente, confiable y objetiva.

Finalmente, su cálculo se ajustará para tener en cuenta las pérdidas esperadas por incumplimiento de la contraparte.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que se han establecido unos importes de suma asegurada, unas primas similares tanto para el Reaseguro como para el Bono Catástrofe, y unas PD iguales, siendo la única diferencia el cálculo de la duración modificada para el cálculo del ajuste y el riesgo base dependiendo del tipo de ILS:

Fórmula 10: ajuste para los Recoverables

$$Adj_{CD} = -\max\left(0.5 \cdot \frac{PD}{1-PD} \cdot Dur_{mod} \cdot BE_{rec}; 0\right)$$

Fuente: QIS5 Technical Specifications, European Commission (2010)

Dónde:

PD= probabilidad de incumplimiento a 12 meses

Dur_{mod} = duración modificada de los importes recuperables

BE_{rec} = la mejor estimación de los recuperables

Una vez expuesto lo anterior, su valor se establece en 12.000€ al igual que el Reaseguro, ya que a pesar de que el Bono Catástrofe dispone de una mayor Duración Modificada que disminuiría los *Recoverables*, dependiendo del riesgo base del *trigger* su valor aumentaría o disminuiría. Adicionalmente, una disminución de 1.000€, tendría una repercusión a los requerimientos de capital de solo 22,26€.

Para el establecimiento del *Collateral*, tal y como se ha expuesto anteriormente, los Bonos Catástrofe suelen ser emitidos por el SPV que, normalmente, invierte el capital obtenido por la emisión de bonos en valores de bajo riesgo. No obstante, no siempre el SPV invierte en valores de bajo riesgo, por lo tanto, para el cálculo el riesgo de contraparte se asume que su *Collateral* es nulo.

En relación al cálculo de la mitigación del riesgo, para el CAT Bond, la regulación lo establece de la siguiente manera:

Fórmula 11: Cálculo de la Mitigación del Riesgo

$$\sqrt{\left(NL_{cat}^{hyp} - NL_{cat}^{without}\right)^2 + \left(3\sigma_{(prem,lob)} \cdot \left(P_{lob}^{hyp} - P_{lob}^{without}\right)\right)^2 + \left(3\sigma_{(res,lob)} \cdot recoverables\right)^2} + 9\sigma_{(prem,lob)} \cdot \left(P_{lob}^{hyp} - P_{lob}^{without}\right) \cdot \sigma_{(res,lob)} \cdot recoverables$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Dónde:

$(NL^{hyp}-NL^{without})$ = participación de la contraparte en las pérdidas catastróficas

$(P^{hyp}-P^{without})$ = prima a pagar al SPV

Recoverables= mejores estimaciones a recuperar mediante el SPV

$\sigma_{(prem,lob)}$ = desviación típica para la prima que afecta a la línea de negocio

$\sigma_{(res,lob)}$ = desviación típica del riesgo de reserva que afecta a la línea de negocio

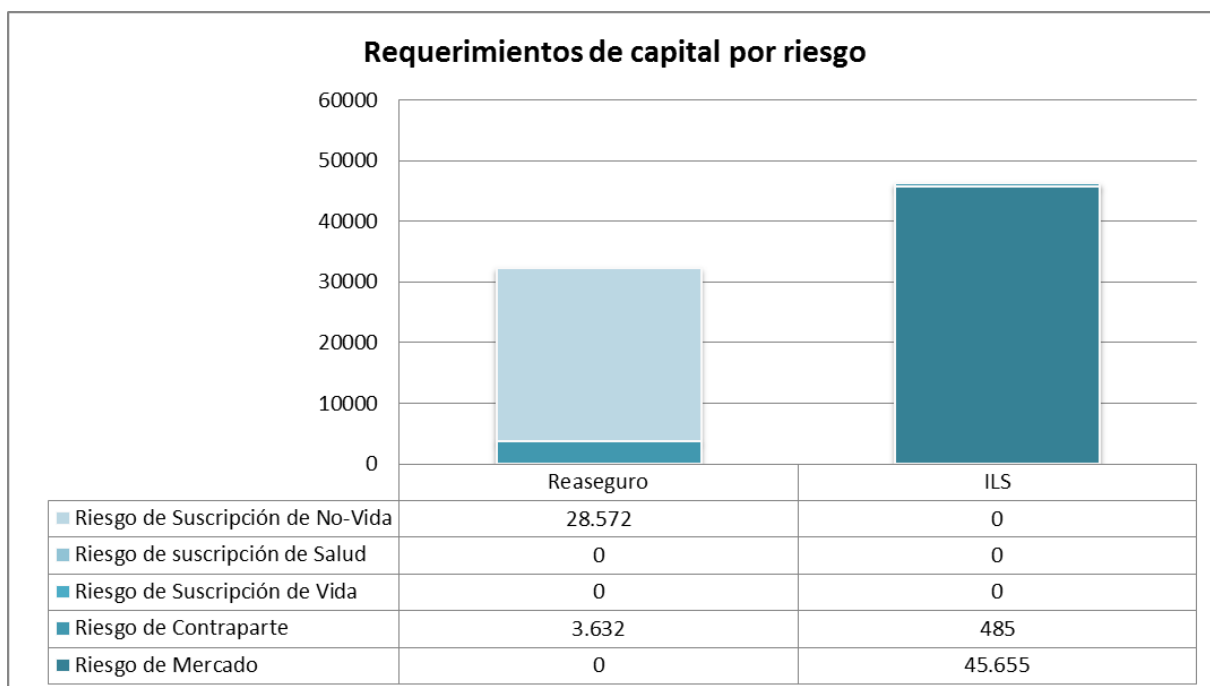
No obstante, en los Bono Catástrofe, tal y como se ha expuesto anteriormente, no hay Riesgo de Suscripción de no-vida, por lo tanto la emisión de los Bonos Catástrofe no supone una reducción de sus requerimientos de capital por dicho riesgo, por lo tanto su valor es cero.

5.3. Ventajas e inconvenientes entre el reaseguro y el ILS a efectos del cálculo del capital

A partir de los cálculos expuestos en los apartados anteriores, sus requerimientos de capital son de 30.550€ para el reaseguro, con un beneficio de diversificación de 1.654€, y de 45.778€ para el CAT Bond, con un beneficio de la diversificación de 361€.

Para la obtención de los requerimientos de capital se han obtenido los siguientes valores por riesgo:

Gráfico 1: Composición por riesgos del SCR



Fuente: elaboración propia

Sus principales diferencias se encuentran en que el ILS no necesita requerimientos de capital por el Riesgo de Suscripción de no-vida, no obstante, los necesita tanto para el Riesgo de Mercado, como para el Riesgo de Contraparte, siendo estos superiores frente a la suma de los Riesgos de Contraparte y de Suscripción de no-vida del reaseguro.

5.3.1. Riesgo de Contraparte

Tal y como se puede observar en el gráfico, cabe destacar las siguientes diferencias:

1. Diferencia en el valor del Riesgo de Mitigación: dicha diferencia es debida a que en los ILS no hay Riesgo de Suscripción de no-vida, repercutiendo en el Riesgo de Mitigación y estableciendo su valor a cero, tal y como se ha expuesto anteriormente. En cambio, en el Reaseguro su valor es de 12.000€, siendo la diferencia entre tener o no tener un contrato de reaseguro frente al Riesgo de Suscripción de No-Vida. Lo que conlleva es que el LGD sea más elevado en el reaseguro que en el ILS, afectando también a que la Varianza sea también más elevada que en los ILS.

La LGD del Reaseguro:

$$LGD = \text{Max}(0; 50\% * (12.000 + 50\% * 481.959) - 0) = 126.489,88\text{€}$$

Y la LGD del CAT Bond:

$$LGD = \text{Max}(0; 50\% * (12.000 + 50\% * 0) - 0) = 6.000\text{€}$$

No obstante, tal y como se ha expuesto con anterioridad, el cálculo del Riesgo de contraparte no termina en este punto, sino que se calcula la V, que se compone de la V_{inter} y V_{intra} . Y al tener la LGD un papel muy importante en sus cálculos, la Varianza del Reaseguro resulta ser de 1.465.832,61€, frente a 26.157,47€ del CAT Bond.

5.3.2.1. El Collateral

Para que tanto el Reaseguro como el ILS no necesiten requerimientos de capital necesitarían tener un *Collateral*.

En caso de que ambos tuvieran un *Collateral*, la aseguradora dispondría de un mecanismo legal mediante el cual se pignoran o transfieren las garantías, y teniendo la aseguradora el derecho de liquidar o tomar posesión legal de la garantía en cualquier evento relacionado con la contraparte, por lo tanto, cumple con el requisito de contraparte que expone la ley. Además, la garantía se mantiene o se deposita en la custodia de un tercero. En dicho caso su cálculo es el siguiente:

Fórmula 12: Cálculo de la garantía

$$\text{Collateral} = 0.9 \cdot (\text{MarketValue}_{\text{Collateral}} - \text{MktRisk}_{\text{Collateral}})$$

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Dónde:

$\text{MarketValue}_{\text{Collateral}}$ = valor de mercado de los activos de la garantía

$\text{MktRisk}_{\text{Collateral}}$ = riesgo de mercado de la garantía

Para que el reaseguro no requiera capital por el Riesgo de Contraparte necesita un *Collateral* de 15,39% frente a las primas, por lo tanto, de 307.715,31€. Por otra parte, para que el ILS pueda no necesitar requerimientos de capital para el Riesgo de Contraparte, se le exige un *Collateral* de 15.888,27€. Por lo tanto, el ILS necesita hacer un 95% menos de esfuerzo que el reaseguro para poder obtenerlo.

5.3.2.1. Los Recuperables

La variable denominada *Recoverables* distinta a la establecida en el Reaseguro, a pesar de que sus características sean similares y el riesgo al que cubren sea el mismo, sólo igualaría los

requerimientos de capital del Reaseguro si dicha variable ascendiera de 12.000€ a 252.979,98€. Por lo tanto, al compararlo con el Reaseguro podemos concluir que el ILS tiene un amplio margen de variación del mismo dependiendo del riesgo a cubrir, del *trigger* que se escoja, y de la duración del Bono Catástrofe. Dicho margen de *Recoverables* es proporcionado por la ausencia del Margen de Riesgo debido a la estructura del ILS.

5.3.2. Beneficios de diversificación

En el presente ejemplo se puede apreciar las diferencias de beneficios de diversificación entre uno y otro en el caso en que los dos tuvieran los mismos requerimientos de capital por riesgo:

Figura 5: Composición del cálculo del capital y el beneficio de diversificación

	Reaseguro	ILS
Riesgo de Mercado	0	3.632
Riesgo de Contraparte	3.632	28.572
Riesgo de Suscripción de Vida	0	0
Riesgo de suscripción de Salud	0	0
Riesgo de Suscripción de No-Vida	28.572	0
Capital	30.550	29.689
Beneficio por diversificación	1.654	2.515

Fuente: elaboración propia

Al calcular el SCR total, las ventajas del ILS se presentan en un mayor beneficio de diversificación debido a la siguiente matriz de correlaciones a aplicar por parte de la regulación:

Figura 6: Matriz de correlaciones

Matriz de Correlación Total	SCRmercado	SCRcontra	SCRvida	SCRsalud	SCRnv
Riesgo de Mercado	1	0,25	0,25	0,25	0,25
Riesgo de Contraparte	0,25	1	0,25	0,25	0,5
Riesgo de Suscripción de Vida	0,25	0,25	1	0,25	0
Riesgo de suscripción de Salud	0,25	0,25	0,25	1	0
Riesgo de Suscripción de No-Vida	0,25	0,5	0	0	1

Fuente: Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I), EIOPA (2014)

Ya que, como se puede apreciar en la tabla, la correlación entre el Riesgo de Contraparte y el Riesgo de Mercado es menor que frente a la correlación entre el Riesgo de Suscripción de No-Vida y de Contraparte, favorece por lo tanto a la tenencia de ILS y no de un contrato de Reaseguro.

6. Conclusiones

El ILS aporta numerosas ventajas para la aseguradora o reaseguradora que los emite, no obstante, también proporciona ciertas desventajas frente al Reaseguro a destacar.

El ILS se ha presentado como un nuevo instrumento que permite aumentar la capacidad de riesgo de las aseguradoras y reaseguradoras, que ha proporcionado una nueva alternativa de transferencia de riesgos en el mercado de capitales, conllevando a ampliar la gama de instrumentos de mitigación de riesgos de la aseguradora y de la reaseguradora en la gestión de los mismos. Adicionalmente, puede llegar a reducir los costes del Reaseguro, junto con la reducción de la sensibilidad a los ciclos de la aseguradora, y la reducción de la volatilidad de pérdidas y ganancias anuales, ya que el ILS es un instrumento multianual, a diferencia del Reaseguro que es anual.

Por otra parte, el tamaño de la aseguradora también afecta al escoger un ILS o un Reaseguro, ya que si en la emisión de un ILS su tamaño es pequeño, la proporción de costes administrativos le aporta una desventaja frente a las grandes aseguradoras. Adicionalmente, conlleva una elevada dependencia a la demanda y a la liquidez de los mercados de capital. No obstante, en el caso del Reaseguro, en parte, también depende de la demanda de las Reaseguradoras, pero dicha demanda no se ve tan influenciada por la reputación de la aseguradora, ya que las Reaseguradoras poseen una elevada experiencia y conocimientos frente a los riesgos que reaseguran y a las aseguradoras que quieren contratar a un Reaseguro.

En relación a sus requerimientos de capital, concretamente a los requerimientos por Riesgo de Contraparte, requieren menos capital debido a que no hay Margen de Riesgo, ya que a diferencia del Reaseguro, no se enfrenta al Riesgo de Suscripción de no-vida por el hecho de que, en caso de producirse la catástrofe natural, afectará al *trigger*, dependiendo de sus condiciones y estructura establecida en el contrato, pero en ningún caso afectaría a la aseguradora. Por lo tanto, dicha diferencia frente al Reaseguro conlleva a que sus requerimientos de capital sean menores, y que para poder conseguir que dichos requerimientos sean nulos, el esfuerzo en el *Collateral* es mucho menor que el que tiene que hacer el Reaseguro para conseguir el mismo objetivo. Lo mismo ocurre con los *Recoverables*, ya que el ILS sufre menos ante variaciones del mismo. Adicionalmente, con la emisión del ILS, al recaer el Riesgo de Contraparte a la estructura garantizada, y no a la reaseguradora, puede llegar a hacer que dichos requerimientos sean nulos por invertir en instrumentos libres de riesgo.

No obstante, a pesar de la ventaja que se obtiene en el Riesgo de Contraparte, también han surgido nuevos riesgos a tener en cuenta por parte de las mismas en el cálculo del capital. El riesgo principal que surge por haber emitido ILS es el Riesgo de Mercado, compuesto principalmente por el Riesgo de Tipo de Interés, y el Riesgo de Acciones. Dichos riesgos hacen que el ILS requiera una elevada tenencia de capital, haciendo que la ventaja que dicho instrumento aporta en el Riesgo de Contraparte no sea suficiente para que el ILS requiera menos capital que el Reaseguro en el ejemplo establecido en el presente trabajo.

Por lo tanto, en el ejemplo expuesto y ante su resultado final, los requerimientos de capital del ILS son superiores al del Reaseguro, por lo tanto, de forma aislada y sin considerar otras interacciones de otros riesgos e instrumentos, no nos interesaría utilizar el ILS como optimización de capital.

Adicionalmente, cabe destacar que una de las razones para conseguir unos requerimientos de capital menores es el beneficio de diversificación, que se obtiene al estar expuesto a varios riesgos, ya que en este punto entra en juego la matriz de correlaciones definida por Solvencia II. Desde el punto de vista de la diversificación, cuando menor sea la correlación mayor será el beneficio de diversificación, por lo tanto, dicha ventaja la tiene el ILS, ya que su correlación es menor entre el Riesgo de Mercado y el Riesgo de Contraparte, que entre el Riesgo de Contraparte y el de Suscripción de no-vida.

Bibliografía

Alcántara, F. (2005). *El Seguro de riesgos catastróficos: reaseguro tradicional y transferencia alternativa de riesgos*. 1ª Edición. Madrid: Editorial MAPFRE

Aon Benfield Securities (2013), *Insurance-Linked Securities: Capital Revolution - ILS. Market Expands to New Heights 2013*. Chicago: Autor.

Barrieu P. y Albertini L. (2009). *The Handbook of Insurance-Linked Securities*. 1ª Edición. Inglaterra: John Wiley & Sons Ltd

Ben Ammar, S., Braun A. y Eling M. (2015). *Alternative Risk Transfer and Insurance-Linked Securities: Trends, Challenges and New Market Opportunities*. 1ª Edición. St. Gallen: Institute of Insurance Economics.

Benito, J. A. (2001). *El reaseguro*. 1ª Edición. Madrid: Editorial MAPFRE

CEIOPS (2009). *Insurance Linked Securities Report: Executive Summary*. CEIOPS-DOC-19/09. Frankfurt: Autor

Clear Path Analysis (2014). *Insurance-Linked Securities for institutional investors 2014*. Autor: London.

EIOPA (2014). *6th set of questions and answers about Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*. Frankfurt: Autor.

EIOPA (2014). *Annexes to the Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*. EIOPA 14/211. Frankfurt: Autor

EIOPA (2014). *Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)*. EIOPA 14/209. Frankfurt: Autor

European Commission (2010). *QIS5 Technical Specifications*. Bruselas: Autor.

Gerathewohl, K. (1993). *Reaseguro, teoría y práctica*. 1ª Edición. Madrid: Reaseguros Gil y Carvajal.

Instituto de Ciencias del Seguro (2010). *Introducción al Reaseguro*. Madrid: Fundación MAPFRE

Méndez, C. (2012). *Capital de Solvencia Obligatorio. Riesgo de Suscripción de no-vida*. Madrid: Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones (EIOPA)

Sebastián Castro, F. (2009). *Transferencia Alternativa de Riesgos en el Seguro de Vida: Titulización de Riesgos*. 1ª Edición. Instituto de Ciencias del Seguro: Fundación Mapfre

Swiss Re (2012). *What are Insurance Linked Securities (ILS), and Why Should they be Considered?* Presentation to the CANE Fall Meeting: Autor

Swiss Re (2011). *The Fundamentals of insurance-linked securities*. Zurich: Autor

Wu, Y.C. y Soanes, D. (2007). *Insurance and the fixed income capital markets*. The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice, Vol. 32.