

## **PROPUESTA DE MODELIZACIÓN DE PÉRDIDAS POR RIESGO DE TERREMOTO EN ESPAÑA MEDIANTE LA FORMULACIÓN DE SOLVENCIA II**

### **A PROPOSAL FOR THE MODELLING OF LOSSES DUE TO EARTHQUAKE RISK IN SPAIN USING THE SOLVENCY II FORMULATION**

#### **Carlos Barbazan Senin**

Actuario. Máster Universitario en Ciencias Actuariales y Financieras. Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibersitatea. Bilbao, España.

[carlosrcd99@gmail.com](mailto:carlosrcd99@gmail.com)

#### **Asier Garayeta Bajo**

Departamento Economía Financiera I. Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibersitatea. Bilbao, España. Grupo Consolidado de Investigación: Eusko Jaurlaritzza / Gobierno Vasco EJ/GV IT523-22.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2768-7389>

[asier.garayeta@ehu.es](mailto:asier.garayeta@ehu.es)

#### **J. Iñaki de la Peña Esteban**

Departamento Economía Financiera I. Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibersitatea. Bilbao, España. Grupo de investigación previsión social, unidad asociada a POLIBIENESTAR. Grupo Consolidado de Investigación: Euski Jaurlaritzza / Gobierno Vasco EJ/GV IT1523-22.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7478-5571>

[jinaki.delapena@ehu.es](mailto:jinaki.delapena@ehu.es)

(Autor para correspondencia)

Fecha de recepción: 24 de abril de 2024

Fecha de aceptación: 28 de julio de 2024

#### **RESUMEN**

En España el riesgo de que se registren pérdidas por terremotos se cubre a través del Consorcio de Compensación de Seguros. Son incontables las casuísticas cubiertas por este Consorcio siendo, entre ellas, una de las más recordadas el suceso ocurrido en Lorca en el año 2011. Aunque este hecho pueda parecer aislado, otras provincias del ámbito estatal pudieran verse afectadas por este tipo de eventos también. Este es el objetivo de este trabajo: determinar el riesgo de terremoto que existe en España, así como en cada provincia y la interacción que se pudiera dar entre provincias.

Para ello se emplea la directiva técnica de Solvencia II de 2015. Ello lleva a medirlo a través del submódulo de no vida dentro de los riesgos naturales.

La propuesta desarrollada acorde a esta Directiva técnica para el caso de España lleva a determinar qué afectación tendría su implantación, así como la comparación con el mismo riesgo de pérdida de terremoto con los países vecinos a España.

**Palabras clave:** Riesgo de terremoto, Riesgo catastrófico, Solvencia II, Consorcio de Compensación de Seguros



## ABSTRACT

In Spain, the risk of earthquake losses is covered by the Insurance Compensation Consortium. There are countless cases covered by this Consortium, one of the most memorable of which is the event that occurred in Lorca in 2011. Although this event may seem isolated, other provinces in Spain could also be affected by this type of event. This is the aim of this paper: to determine the earthquake risk that exists in Spain, as well as in each province and the interaction that could occur between provinces.

For this purpose, the 2015 Solvency II technical directive is used. This leads to measuring it through the non-life sub-module within natural risks.

The proposal developed in accordance with this technical directive for the case of Spain leads to what effect its implementation would have, as well as the comparison with the same risk of earthquake loss with the countries neighbouring Spain.

**Keywords:** Earthquake risk, Catastrophic risk, Solvency II, Insurance Compensation Consortium

## 1. INTRODUCCIÓN

En 2022, la industria aseguradora ofreció cobertura en torno al 45% de pérdidas derivadas por catástrofes naturales en la economía global, entrañando una cifra de aproximadamente 125 mil millones de dólares estadounidenses. Durante los últimos seis años, las pérdidas por catástrofes naturales se han visto incrementadas entre un 5% y un 7% anual, en gran medida debido; al desarrollo económico, a la urbanización y al aumento poblacional en lugares con mayor exposición a estos riesgos. Desde 2021, eventos no esperados como el aumento de la inflación, las interrupciones de las cadenas de suministro debido a la pandemia o la guerra en Ucrania han agudizado esta circunstancia (Swiss Re, 2023).

Entre los eventos catastróficos naturales, el terremoto destaca por su alcance, causando de manera inmediata grandes pérdidas personales y patrimoniales. Destacable fue el terremoto de Haití del año 2010, provocando el fallecimiento de más de 316.000 personas (Ayala et al., 2017) o el de Turquía en el año 2023, llevándose por delante la vida de aproximadamente 54.500 individuos (Molina y Varela, 2023).

Debido a sus condiciones geológicas, España no ha destacado en este aspecto. Así, el terremoto de Lorca en 2011 generó unas pérdidas superiores a los 485 millones de euros que fueron sufragadas por el Consorcio de Compensación de Seguros -CCS- (Álvarez et al., 2013; Manrique, 2018).

El CCS da cobertura a múltiples riesgos extraordinarios y los relacionados con fenómenos de la naturaleza. En Gráfico 1 se muestra la evolución de los ingresos que ha obtenido el CCS por recargos sobre las primas emitidas, así como los gastos por las indemnizaciones abonadas para la cobertura de los riesgos extraordinarios relacionados con fenómenos de la naturaleza. Se trata de datos nominales, por lo que el efecto de la inflación es notorio en ambas partidas (CCS, 2022).

En este Gráfico 1 destacan el gasto realizado en las inundaciones en Bilbao, País Vasco, de 1983 (Soriano, 2023), la tempestad ciclónica atípica de 2009 Klaus (CCS, 2022) o el terremoto de Lorca de 2011 (Manrique, 2018).

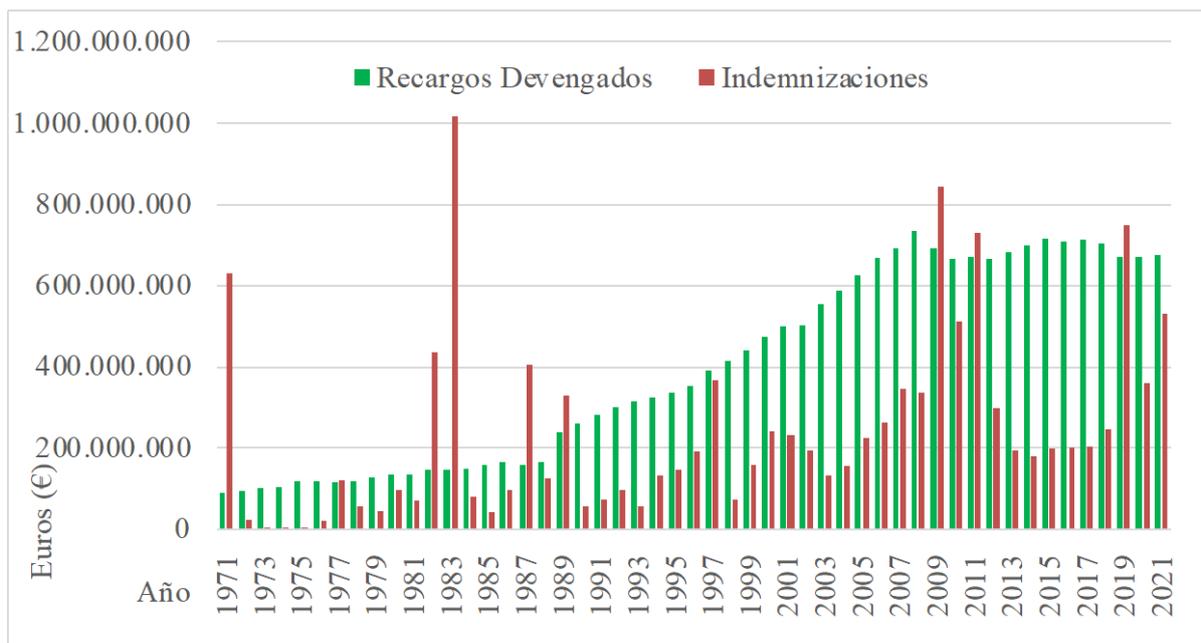


Gráfico 1: Evolución de los recargos e indemnizaciones del CCS entre 1971 y 2021. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CCS (CCS, 2022).

Las indemnizaciones varían en función del fenómeno de la naturaleza (Tabla 1). Al desglosar el gasto realizado por las distintas causas se contempla que las inundaciones y tempestades ciclónicas han requerido mayores desembolsos desde 1987 hasta 2021. Se observa que los terremotos de los últimos 35 años en España han supuesto un coste de más de seiscientos millones de euros para el CCS, suponiendo en torno al 6,6% de las indemnizaciones por desastres naturales (CCS, 2022).

Tabla 1: Indemnizaciones por desastres naturales otorgadas por el CCS 1987-2021. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CCS (CCS, 2022).

CAUSA	INDEMNIZACIONES	PORCENTAJE
Inundación	6.761.225.590,62€	74,24%
Terremoto	600.109.250,41 €	6,59%
Erupción volcánica	216.467.371,75€	2,38%
Tempestad ciclónica atípica	1.529.402.352,21€	16,79%
Caída de cuerpos siderales y aerolitos	110.394,00 €	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>9.107.314.959€</b>	

La mayor parte de los abonos por indemnizaciones debidos a pérdidas por terremotos ha correspondido al terremoto de Lorca de 2011. Esto es el 88% de ese importe, que totaliza 563.572.444 € (CCS, 2022). El seísmo de Lorca fue de magnitud del 5,1 en la escala de Richter y los efectos de este se vieron agravados debido a la vulnerabilidad de las edificaciones. Sin embargo, sus efectos en la naturaleza y sobre las personas fueron menores causando un total de 9 víctimas y más de 300 heridos (Alvarez et al., 2013; IERD, 2014).

Por último, cabe destacar que la erupción volcánica de La Palma en 2021 fue acompañada de fenómenos sismológicos, generando en total de gasto indemnizatorio de 240.616.947€ (CCS, 2022; Llorente, 2015).

Este es el objetivo de este trabajo: determinar el riesgo de terremoto que existe en España, así como en cada provincia y la interacción que se pudiera dar entre provincias. Para ello se emplea la Directiva técnica de Solvencia II de 2015 medida mediante el submódulo de no vida dentro de los riesgos naturales. Se desarrollan los elementos que influyen en su determinación. En el siguiente epígrafe se analizará la medición desde el punto de vista actuarial de los riesgos de terremoto, profundizando en la medición realizada a través de Solvencia II incluyendo la determinación de la parametrización realizada por la Autoridad Europea de Seguros y Pensiones de Jubilación (EIOPA).

Una vez comentados los anteriores apartados, se realiza una propuesta inicial para la modelización del riesgo de pérdida por terremotos para España. Igualmente se realiza una aplicación donde se indican los principales resultados obtenidos. La última sección incluye las conclusiones más relevantes, así como las futuras líneas de investigación a llevar a cabo, junto con las referencias empleadas y los anexos correspondientes.

Este artículo remarca el riesgo existente de terremotos a nivel estatal, así como a nivel provincial, de forma que las aseguradoras contemplen la labor realizada por el CCS. En definitiva, se ha profundizado en los criterios utilizados en la actualidad para la determinación de los riesgos catastróficos, la regulación sobre la que rigen, y el impacto que tienen sobre las entidades aseguradoras.

## 2. MODELIZACIÓN DEL RIESGO CATASTRÓFICO EN EUROPA

### 2.1. Las pruebas de impacto en la modelización del riesgo catastrófico

La Directiva de Solvencia II (2009/138/CE) ha sido una directiva que se fraguó con pruebas previas durante muchos años, previas a su implementación en el mercado asegurador. Su principal objetivo es incentivar a que los organismos conozcan y evalúen sus riesgos particularmente adaptando los requisitos reglamentarios a los riesgos, que las empresas aseguradoras contraen al desarrollar su actividad (Castañer y Claramunt, 2017). Uno de estos riesgos son los riesgos catastróficos.

La directiva final de Solvencia II se promulgó tras múltiples pruebas, denominadas pruebas de impacto, que tenían como finalidad formular y calibrar un modelo general, de forma que se pudiese estimar el capital en riesgo de forma adecuada. Se partió de un modelo general y se fue afinando, paso por paso, hasta llegar a la directiva actual (Albarrán y Alonso, 2010).

Asimismo, en estas pruebas de impacto fueron desarrollando la metodología de cálculo del actual módulo. Sin embargo, no fue hasta el QIS 2 (CEIOPS, 2006a; CEIOPS, 2006b) cuando se hicieron las primeras referencias a los riesgos catastróficos (Garayeta et al., 2012), incluidos dentro del submódulo de no vida. De modo que estos, no se pudiesen contemplar intrínsecos en el riesgo de primas y reservas (CEIOPS, 2006c). Para su cálculo se permitían dos opciones:

#### - **Opción 1: Pérdida de mercado.**

Viene dada por la siguiente expresión

$$SCR_{NV\ CAT-QIS2.1} = \max(f \cdot CM \cdot PM - X1; 0) + \min(f \cdot CM \cdot PM; X2) \quad (1)$$

donde:

$f$  : Factor de retención del programa de reaseguro de la empresa.

$CM$  : Cuota de mercado.

$PM$  : Pérdida de mercado.

$X1$  : Límite inferior del programa de reaseguro de la empresa.

$X2$  : Límite superior del programa de reaseguro de la empresa.

Sin embargo, esta fórmula podía ser modificada por los reguladores nacionales en caso de que fuese necesario reflejar eventos catastróficos naturales que sean relevantes para el mercado nacional o bien se debiese tener en cuenta las características del

reaseguro en el mercado. Genéricamente, este enfoque permitía calcular el requerimiento del capital frente a este riesgo con un nivel de confianza del 99%.

**- Opción 2: Enfoque basado en escenarios.**

La formulación que correspondería viene dada como,

$$SCR_{NV_{CAT-QIS2.2}} = \Delta VL - CatNat \tag{2}$$

Siendo,

$\Delta VL - CatNat$  : Cambio en el valor liquidativo en una determinada empresa basado en un escenario de catástrofe natural (CEIOPS, 2006a).

Posteriormente QIS 3 estableció que el cálculo de determinada catástrofe natural se debía realizar a través de un enfoque basado en escenarios. Por otro lado, se delimitó el cálculo conjunto del capital de solvencia obligatorio (SCR) para los riesgos de catástrofes naturales, siendo el mismo que actualmente se emplea (CEIOPS, 2007a; CEIOPS, 2007b) de manera modular por cada riesgo acaecido.

En el QIS 4, se propusieron hasta tres opciones para la medición del capital de solvencia requerido para cada uno de este tipo de riesgos: la aplicación estándar; el enfoque basado en escenarios y el enfoque basado en escenarios personalizados (CEIOPS, 2008a; CEIOPS, 2008b).

Finalmente, es en la última prueba de impacto, el QIS 5, cuando se desarrollaron la mayoría de los cálculos requeridos para el cálculo del capital de solvencia obligatorio por catástrofes. No obstante, aunque distaba en ciertos aspectos de los utilizados en la actualidad, su aplicación era prácticamente análoga (CEIOPS, 2010; CEIOPS, 2011).

**2.2. Modelización de pérdidas por riesgo de terremoto en Solvencia II**

La modelización, así como la parametrización se encuentra dentro del Real Decreto 2015/35 Directiva técnica de Solvencia II. Actualmente la medición de los riesgos de terremoto se realiza como parte del submódulo de no vida. Queda determinado a través del riesgo de pérdida del valor de las responsabilidades derivadas de los seguros no vida debido a la incertidumbre en las hipótesis de tarificación y constitución de provisiones correspondientes a sucesos extremos o excepcionales. Asimismo, para su parametrización, la muestra de la experiencia de este tipo de siniestros es bastante limitada para poder calibrar la pérdida de 1 en 200 años. Para ello se han apoyado en supuestos elaborados por el juicio de expertos y enfoques basados en escenarios.

El cálculo del submódulo del capital de solvencia obligatorio del riesgo de catástrofe se desarrolla en la fórmula (3), teniendo en cuenta 4 categorías diferentes:

$$SCR_{NV_{CAT}} = \sqrt{(SCR_{natCAT} + SCR_{npproperty})^2 + SCR_{CATant}^2 + SCR_{CATotros}^2} \tag{3}$$

donde:

- $SCR_{natCAT}$  : SCR de catástrofe natural: Terremoto, granizo, tormenta de viento, inundación y hundimiento del terreno.
- $SCR_{npproperty}$  : SCR de catástrofes de reaseguro no proporcional por daños a los bienes.
- $SCR_{CATant}$  : SCR de catástrofe antropogénica: Responsabilidad civil de autos, marítimo, aviación, incendio, responsabilidad civil y crédito y caución.
- $SCR_{CATotros}$  : SCR de otro tipo de catástrofes (RD 2015/35).

Profundizando en el cálculo de riesgo de catástrofes naturales del que deriva el riesgo de terremoto, el reglamento delegado contempla el cálculo de la siguiente forma:

$$SCR_{natCAT} = \sqrt{\sum_i SCR_i^2} \quad (4)$$

donde:

$i$  : Tipo de catástrofe natural: Riesgo de terremoto, granizo, tormenta de viento, inundación y hundimiento del terreno. (RD 2015/35). De forma que cada riesgo catastrófico natural se calculará de manera individualizada y contiene su propia metodología de cálculo.

De esta forma, para el riesgo de pérdida por terremoto resulta,

$$SCR_{terremoto} = \sqrt{\left(\sum_{r,s} Corr_{TE,r,s} * SCR_{TE,r} * SCR_{TE,s}\right) + SCR_{TE,países\ sin\ parametrizar}^2} \quad (5)$$

siendo:

$\sum_{r,s}$  : El sumatorio abarca a todas las combinaciones posibles (r, s) de los países que contienen factores de terremoto. El riesgo se calculará de forma individualizada por país, para posteriormente obtener el dato en conjunto.

$Corr_{TE,r,s}$  : Representa el coeficiente de correlación del riesgo de terremoto entre el país r y el país s.

$SCR_{TE,r}$  : Corresponde al capital de solvencia obligatorio frente al riesgo de terremoto del país r.

$SCR_{TE,s}$  : Corresponde al capital de solvencia obligatorio frente al riesgo de terremoto del país s.

$SCR_{TE,países\ sin\ parametrizar}$  : Corresponde al capital de solvencia obligatorio frente al riesgo de terremoto contemplado en países que no sean los siguientes; estados miembros de la Unión Europea, Andorra, Islandia, Liechtenstein, Mónaco, Noruega, San Marino, Suiza y el Vaticano.

Por otra parte, el capital de solvencia obligatorio de cada país frente al riesgo de terremoto viene dado por la pérdida probable de fondos propios básicos de las empresas de seguros y reaseguros que resultaría de una pérdida instantánea, sin deducir los importes recuperables de contratos de reaseguro y entidades con cometido especial. Este será (RD 2015/35):

$$SCR_{TE,r} = L_{TE,r} = Q_{TE,r} \cdot \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{TE,r,i,j} \cdot WSI_{TE,r,i} \cdot WSI_{TE,r,j}} \quad (6)$$

Donde (RD 2015/35):

$L_{TE,r}$  : Pérdida de fondos básicos por terremoto en el país r.

$Q_{TE,r}$  : Representa el factor de riesgo de terremoto para el país r. Establecido en la normativa de solvencia II, en los anexos de parámetros. Los factores de los países vienen determinados por la pérdida por ocurrencia del 99,5% para el riesgo determinado en el país a considerar, como proporción del total de sumas aseguradas en el país. Esta pérdida puede representarse como la Máxima Pérdida Probable siendo su ocurrencia de un porcentaje de una en doscientos años por ocurrencia.

$\sum_{i,j}$  : El sumatorio representa todas las combinaciones posibles de zonas de riesgo del país r.

$Corr_{TE,r,i,j}$  : Corresponde al coeficiente de correlación de riesgo de terremoto en las zonas de riesgo i y j del país r.

$WSI_{TE,r,i}$  : Corresponde a la suma asegurada ponderada por el riesgo de terremoto en la zona de riesgo i del país r.

$WSI_{TE,r,j}$  : Corresponde a la suma asegurada ponderada por el riesgo de terremoto en la zona de riesgo  $j$  del país  $r$ .

La suma asegurada viene dada por:

$$WSI_{TE,r,i} = W_{TE,r,i} \cdot (SI_{TE,property,r,i} + SI_{TE,onshore-property,r,i}) \quad (7)$$

Donde (RD 2015/35):

$W_{TE,r}$  : Corresponde a la ponderación del riesgo de terremoto en la zona de riesgo  $i$  de la región  $r$ . De modo que cada región del país tendrá su probabilidad de ocurrencia concreta.

$SI_{TE,property,r,i}$  : Representa la suma asegurada en las líneas de negocio 7 y 19, que corresponden a los seguros y reaseguros proporcionales de incendios y otros daños a los bienes relacionados con los contratos que cubran riesgo de terremoto, siempre y cuando el riesgo esté situado en la zona de riesgo  $i$  del país  $r$ .

$SI_{TE,onshore-property,r,i}$  : Representa la suma asegurada en las líneas de negocio 6 y 18, que corresponden a los seguros y reaseguros proporcionales marítimos, de aviación y transportes relacionados con los contratos que cubran riesgo de terremoto, siempre y cuando el riesgo esté situado en la zona de riesgo  $i$  del país  $r$ .

Por último, el capital obligatorio de solvencia frente al riesgo de terremoto en países para los que no hay parámetros determinados en los Anexos de la directiva 2015/35, se calcula de la siguiente forma:

$$SCR_{TE,países\ sin\ parametrizar} = L_{TE,países\ sin\ parametrizar} = 1,2 \cdot (0,5 \cdot DIV_{TE} + 0,5) \cdot P_{TE} \quad (8)$$

Donde (RD 2015/35):

$DIV_{TE}$  : Factor de diversificación geográfica del riesgo de prima y reservas frente a terremotos en el país  $r$ , limitado a los países del 5 al 18 señalados en el Anexo III del reglamento delegado de Solvencia II. Este se calcula de la siguiente forma:

$$DIV_{TE} = \frac{\sum_r (V_{primas,r,TE} + V_{reservas,r,TE})^2}{(\sum_r (V_{primas,r,TE} + V_{reservas,r,TE}))^2} \quad (9)$$

$V_{primas,r,TE}$  : Corresponde al volumen del riesgo de prima, en función de riesgo de terremoto en el país  $r$ .

$V_{reservas,r,TE}$  : Corresponde al volumen del riesgo de reservas, en función de riesgo de terremoto en el país  $r$ .

$P_{TE}$  : Representa la estimación de primas de las empresas de seguros y reaseguros que se devengarán durante los próximos doce meses, expresado en términos brutos y sin deducción de las primas por contratos de reaseguro (RD 2015/35).

Es de mencionar que en sistema estadounidense el Risk Based Capital (RBC) regulado por la National Association of Insurance Commissioners (NAIC) contempla implícitamente el riesgo catastrófico en el riesgo de primas y reservas. No obstante, se está barajando la posibilidad del cálculo por separado del riesgo de terremoto y de huracanes (NAIC, 2012).

### 2.3. Estimación de parámetros según EIOPA

Para la determinación del riesgo de catástrofes naturales se contemplan tres parámetros de acuerdo con European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA): la brecha de protección histórica, la brecha de protección actual y la estructura del seguro de cada país (EIOPA, 2014).

### 2.3.1. Brecha de protección histórica (BPH)

Este parámetro cuantifica para cada país, la pérdida generada por una determinada catástrofe natural a lo largo de un intervalo de años. De esta forma tiene en cuenta el histórico de pérdidas por el riesgo de determinada catástrofe natural. Con ello se determina el impacto que han tenido históricamente este tipo de sucesos en cada país. Actualmente, se utilizan dos medidas para determinar la brecha de protección histórica (EIOPA, 2020):

- i) *Pérdidas económicas normalizadas sobre el Producto Interior Bruto (PIB) del año t.* Las pérdidas económicas se normalizan dado que permiten conocer de forma más precisa el impacto de estas para cada país. Las pérdidas económicas por catástrofes naturales están ajustadas al valor actual, utilizando de referencia el Índice de Precios al Consumidor. Estas se calculan sobre el PIB del año más reciente del que se contienen datos de acuerdo con Eurostat (EIOPA, 2020).

$$\text{Pérdidas Cat Nat normalizadas sobre PIB año } t = \frac{(\text{Pérdidas por Cat Nat})}{(\text{Número de años} \cdot \text{PIB}_t)} \quad (10)$$

- ii) *Porcentaje de pérdidas económicas no aseguradas.* Este indicador representa las pérdidas económicas que no han sido aseguradas sobre el total de pérdidas.

$$\text{Pérdidas no aseguradas (\%)} = \frac{(\text{Pérdidas por Cat Nat} - \text{Pérdidas aseguradas})}{(\text{Pérdidas por Cat Nat})} \quad (11)$$

### 2.3.2. Brecha de protección actual (BPA)

La brecha de protección actual se basa en un enfoque de modelado. Con este enfoque se obtiene para cada país una estimación del riesgo actual frente a determinado riesgo de catástrofe natural. Por otra parte, para la medición del riesgo EIOPA se ha apoyado en la metodología publicada por la Comisión Europea en INFORM. Esta metodología define el riesgo de una combinación entre los peligros, la exposición y la vulnerabilidad de cada región (EIOPA, 2020).

$$\text{Riesgo} = \text{Peligros} \cdot \text{Vulnerabilidad} \cdot \text{Exposición} \quad (12)$$

Aunque, dimensionándola en tres parámetros: la combinación de los peligros y la exposición, la vulnerabilidad y la falta de preparación para afrontar la catástrofe natural.

Por lo tanto, la fórmula queda de la siguiente forma (EIOPA, 2020):

$$\text{BPA} = \text{Peligros} \cdot \text{Exposición}^{1/3} \cdot \text{Vulnerabilidad}^{1/3} \cdot \text{Falta de Preparación}^{1/3} \quad (13)$$

## 3. PROPUESTA DE MODELIZACIÓN PARA ESPAÑA

Una vez conocido el histórico por terremotos de España, así como la metodología de EIOPA con respecto al riesgo de pérdida por terremoto, se presenta una propuesta para la estimación del riesgo de terremoto en España. En primer lugar, se aborda la estimación de los factores por región y las ponderaciones por zona de riesgo a través de un modelo de regresión lineal múltiple. Posteriormente, se ha comentado el procedimiento para determinar las correlaciones entre países y entre las zonas de riesgo. Para ello se ha partido de un panel de datos disponible desde 1971 a 2022 publicado por CCS en 2022 (CCS, 2022).

### 3.1. Estimación de los factores de riesgo de terremoto por país y ponderaciones por zona de riesgo

La estimación de los factores y ponderaciones se ha realizado a través de una regresión lineal múltiple bajo el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). La estimación de esta regresión lineal se ha desarrollado a través de Rstudio® y, una vez obtenidos los coeficientes para cada variable independiente, se han exportado a Excel®, estimando el factor para España y las ponderaciones de sus regiones.

Para la determinación de la regresión múltiple simple, se han considerado dos variables independientes, las cuales se emplean por EIOPA:

- i) Brecha de protección histórica (BPH)
- ii) Brecha de protección actual (BPA).

Por tanto, la regresión queda de la siguiente manera:

$$\text{Factor / Ponderación} = B_1 + B_2 \cdot BPA + B_3 \cdot BPH \quad (14)$$

Donde las variables dependientes serán;

- BPH será la brecha de protección histórica en el punto 3.1.1
- BPA será la brecha de protección actual explicada en el punto 3.1.2

El cálculo de ambas variables independientes se ha realizado de forma análoga a la mencionada en el apartado anterior. Para la consecución de los valores de cada variable, se han realizado los siguientes cálculos:

### 3.1.1. Brecha de protección histórica (BPH)

Para la estimación de se han empleado datos disponibles en el CCS (CCS, 2022):

$$\text{Pérdidas por terremoto normalizadas} = \frac{\text{Pérdidas terremoto}_{1980-2021}}{(42 \cdot \text{PIB}_{2021})} \quad (15)$$

siendo:

$\text{Pérdidas terremoto}_{1980-2021}$ : Pérdidas por terremoto entre 1980 y 2021 en un país determinado según EIOPA.

$\text{PIB}_{2021}$ : PIB del año 2021 en un país determinado de acuerdo con Eurostat.

### 3.1.2. Brecha de Protección Actual (BPA)

Esta variable queda definida a través del riesgo por terremoto que estima el Disaster Risk Management Knowledge Centre -DRMKC- (EC, 2022). Se trata de una herramienta de evaluación de riesgos de la Unión Europea que evalúa entre 0 y 10 el riesgo actual frente a una catástrofe determinada que tiene cada país o zona de riesgo (EIOPA, 2022). Por un lado, aquellos países o zonas de riesgo que no tienen prácticamente riesgo frente a determinada catástrofe toman el valor 0, mientras que aquellas que tienen un riesgo elevado pueden llegar a alcanzar el valor de 10.

## 3.2. Estimación de las correlaciones del riesgo de terremoto

Para determinar las correlaciones y establecer el riesgo acorde lo indicado en el RD 2015/35 por aseguradora, se determinarán criterios en las correlaciones. De forma análoga a como se hace en otros países, se ha tenido en cuenta la cercanía de regiones o los países estimados y de las ponderaciones de cada región. Estos criterios (Tabla 2) han sido utilizados para la creación de los anexos III y IV. Criterios similares a los aplicados en el desarrollo de RD 2015/35 por parte de EIOPA:

Tabla 2: Leyenda del criterio de elección de las correlaciones. Fuente: Elaboración propia.

CRITERIO	VALOR
Países o zonas de riesgo <b>no limítrofes</b> .	0
Países o zonas de riesgo <b>limítrofes sin riesgo</b> de terremoto.	0
País o zona de riesgo con riesgo <b>medio</b> de terremoto limítrofe con un país o zona de riesgo <b>sin riesgo</b> .	0,25
País o zona de riesgo con riesgo <b>alto</b> de terremoto limítrofe con un país o zona de riesgo <b>sin riesgo</b> .	0,5
País o zona de riesgo con riesgo <b>medio</b> que limita con un país o zona de riesgo con riesgo <b>bajo</b> .	0,5
País o zona de riesgo <b>sin riesgo</b> de terremoto que limita con <b>varios</b> países o zonas de riesgo con riesgo <b>medio</b> .	0,5
Ambos países o zonas de riesgo son <b>colindantes</b> y tienen riesgo <b>medio</b> .	0,75
Un país o zona de riesgo con riesgo <b>alto</b> es limítrofe con un país o zona de riesgo con riesgo <b>medio</b> .	1

El empleo de los Anexos III y IV puede ser utilizadas por las aseguradoras en caso de que deseen calcular su exposición al riesgo de terremoto siguiendo la misma dinámica que se aplica en Solvencia II.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Correlaciones

La aplicación del criterio de elección de las correlaciones se ilustra en el gráfico 2. Es un mapa que muestra la intensidad de las ponderaciones que se han estimado para cada zona de riesgo en España. En este caso, las zonas de riesgo de color blanco o azul con poca intensidad son aquellas que tienen menor riesgo, mientras que las de color azul oscuro, son las que tienen mayor riesgo.

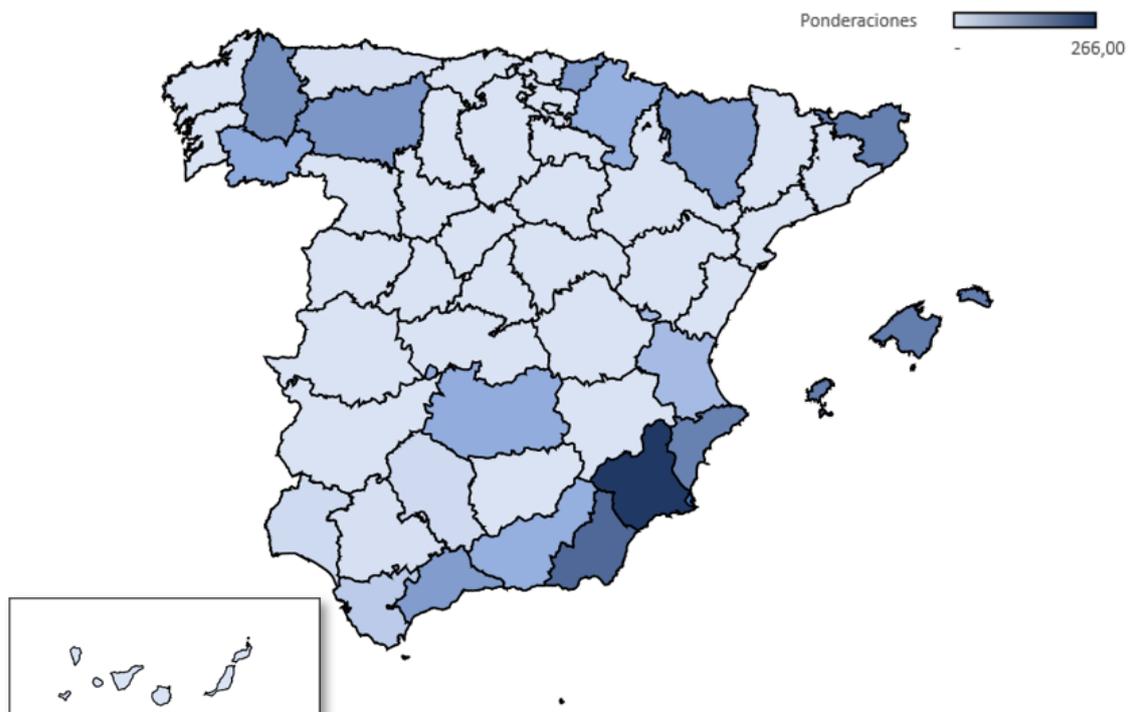


Gráfico 1: Mapa de las ponderaciones estimadas por zona de riesgo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EC, 2024 y CCS, 2022.

Por una parte, la comunidad de Murcia y la provincia de Alicante, tendrían una correlación de 1 (véase la leyenda), puesto que Murcia tiene riesgo alto y Alicante riesgo medio. En el lado

opuesto estaría el caso de Cantabria y Vizcaya, con valores de correlación nulos puesto que ninguna de las dos regiones tiene riesgo de terremoto según las ponderaciones estimadas.

#### 4.2. Resultados: Estimación de los parámetros para medir el riesgo de terremoto

Para la estimación de factores estatales y ponderaciones regionales se han tenido en cuenta las cifras de BPA y BPH de 17 países de la UE de datos ofrecidos por EIOPA y DRMKC (EC, 2024), acompañadas de su correspondiente factor de riesgo de terremoto en Solvencia II. La regresión obtenida ha sido:

$$\text{Factor / Ponderación} = -0,6442 + 0,1765 \cdot \text{BPA} + 304,6438 \cdot \text{BPH} \quad (16)$$

Tabla 3: Resultados de la regresión propuesta. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EC, 2024 y EIOPA, 2020.

	<b>Coefficientes estimados</b>	<b>Desviación Típica</b>	<b>T value</b>	<b>P value</b>
$B_1$	-0,64424	0,85325	-0,75505	0,46273
BPA	0,17651	0,11164	1,58111	0,13617
BPH	304,64375	332,00088	0,91759	0,37436
$R_2 = 0,28974$				

El p-value indica que tanto la variable BPA como la variable BPH no son individualmente significativas para un nivel de confianza del 95%. Asimismo, el coeficiente de determinación en un 28,974% indica la cantidad proporcional de variación en la variable de dependiente explicada por las variables independientes del modelo. Este valor puede haber sido influido por la disparidad de los datos de entrada. Además, la BPH puede generar grandes distorsiones en aquellos territorios que hayan tenido mayores pérdidas por terremoto y/o cuya situación macroeconómica no sea destacable, ya sea en el panorama nacional como internacional.

Seguidamente, se ha llevado a cabo la prueba de Bonferroni, de forma que se pueda observar la existencia de valores atípicos en la muestra. Tal y como se observa en el Gráfico 3, el p-value está por encima de 0,05 en todos los casos, lo cual indica la ausencia de valores atípicos en el modelo.

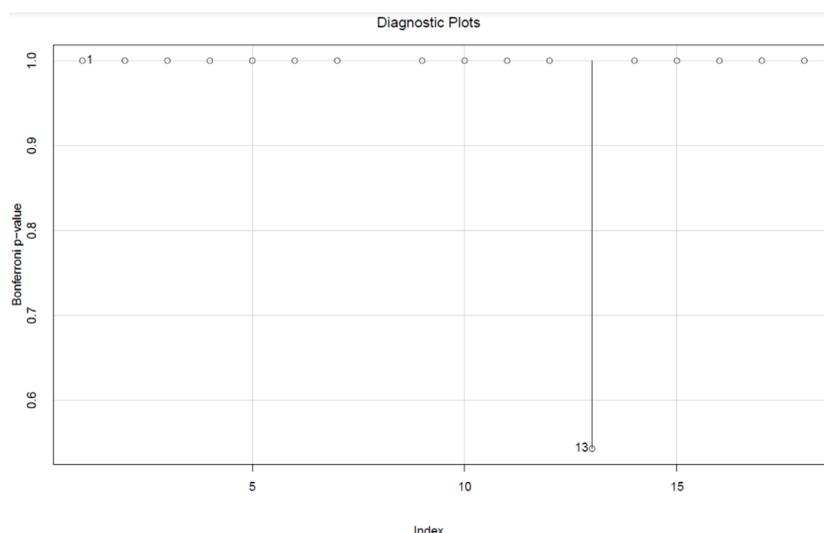


Gráfico 3: Resultados de la prueba de Bonferroni correspondiente a la regresión propuesta. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EC, 2024 y EIOPA, 2020.

Por otro lado, las variables dependientes no están altamente correlacionadas, por lo que tampoco se contempla evidencia de un problema de multicolinealidad en la regresión propuesta.

$$\begin{aligned} \text{Corr}_{BPA,BPH} &= 0,43833 \\ \text{VIF}_{BPA,BPH} &= 1,23782 \end{aligned}$$

Por último, en el Gráfico 4 se muestran los residuos y los valores ajustados del modelo propuesto. Tal y como se observa, los residuos se distribuyen de forma aleatoria, sin seguir un patrón claro, lo que hace presagiar que no existe un problema de heterocedasticidad en el modelo.

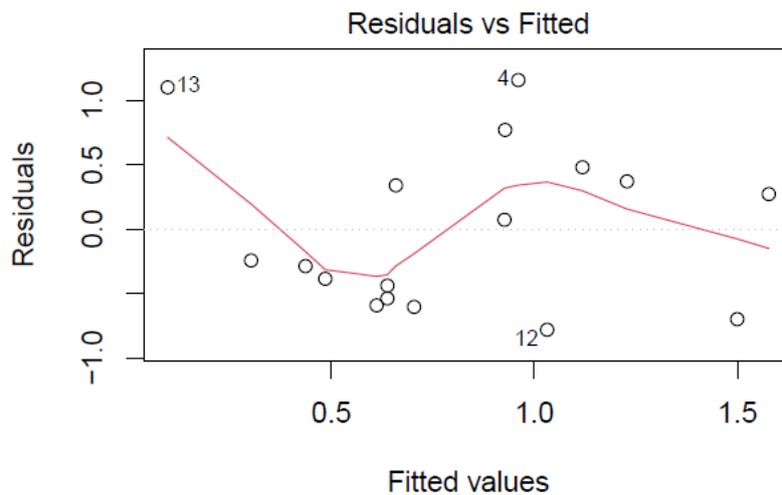


Gráfico 4: Residuos vs valores ajustados correspondientes a la regresión propuesta. Fuente: Elaboración propia.

A modo de comprobación, se ha realizado la prueba de Breusch-Pagan, la cual proporciona un p-value de 0,8135, siendo este valor superior a 0,05 y, por tanto, se determina que no se rechaza la hipótesis nula, confirmando la presencia de homocedasticidad en el modelo.

$$BP = 0,41293 < X_{2|0,05}^2 = 5,99$$

En definitiva, el modelo propuesto está supeditado a una muestra pequeña y, este hecho, impacta directamente en la capacidad de predicción del mismo. Sin embargo, la regresión no contiene problemas de multicolinealidad o heterocedasticidad.

#### 4.3. Factor de riesgo de terremoto en España

En la Tabla 4, se muestra la BPA y BPH a nivel estatal. El factor de riesgo de terremoto en España es del 0,56%, lo cual aparentemente es un valor razonable al histórico de terremotos. Por lo que la tabla de los factores de riesgo de terremoto a nivel estatal incluyendo esta estimación quedaría tal y como se muestra en el Anexo I.

Tabla 4: Estimación del factor de riesgo de terremoto en España.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EC, 2024 y EIOPA, 2020.

País	BPA	BPH	Factor de riesgo de terremoto
España	6,77	0,00001276	0,56%

#### 4.4. Ponderaciones de las provincias españolas frente al riesgo de terremoto

A través de la regresión lineal propuesta (16) para la estimación de los factores, las estimaciones de las ponderaciones por el riesgo de terremoto se han realizado de la misma forma para cada zona de riesgo (provincia) de España.

Los resultados de las ponderaciones estimadas se han comentado anteriormente para ejemplificar de manera ilustrativa la determinación de las correlaciones entre los países o entre las zonas de riesgo a través de un mapa coroplético (Gráfico 2) que contempla estas ponderaciones. Los resultados obtenidos para cada zona de riesgo los siguientes:

Tabla 5: Estimación de la ponderación de riesgo de terremoto en cada zona de riesgo (Anexo II). Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIOPA, 2020. EC, 2024 y CCS, 2022.

Código Provincial (CP)	Zona de Riesgo	BPA*	BPH	Ponderaciones riesgo de terremoto**
1	Araba/Álava	0,00	0,00000000	0,00
2	Albacete	0,00	0,00159678	0,00
3	Alicante	10,00	0,00077563	1,36
4	Almería	9,19	0,00196479	1,58
5	Ávila	0,00	0,00000000	0,00
6	Badajoz	0,00	0,00016604	0,00
7	Islas Baleares	5,00	0,00089163	1,39
8	Barcelona	0,00	0,00000127	0,00
9	Burgos	0,00	0,00000507	0,00
10	Cáceres	0,00	0,00000421	0,00
11	Cádiz	5,79	0,00013498	0,42
12	Castellón	0,00	0,00000000	0,00
13	Ciudad Real	0,00	0,00526204	0,96
14	Córdoba	4,04	0,00026563	0,15
15	A Coruña	0,63	0,00034970	0,00
16	Cuenca	0,00	0,00032565	0,00
17	Girona	10,00	0,00085434	1,38
18	Granada	8,67	0,00011129	0,92
19	Guadalajara	0,00	0,00033116	0,00
20	Gipuzkoa	10,00	0,00000442	1,12
21	Huelva	3,62	0,00052637	0,16
22	Huesca	10,00	0,00001086	1,12
23	Jaén	0,00	0,00035417	0,00
24	León	10,00	0,00017610	1,17
25	Lleida	1,58	0,00000408	0,00
26	La Rioja	0,00	0,00000000	0,00
27	Lugo	10,00	0,00038097	1,24
28	Madrid	0,00	0,00001751	0,00
29	Málaga	10,00	0,00000965	1,12
30	Murcia	10,00	0,87104329	266,48
31	Navarra	4,71	0,00238892	0,92
32	Ourense	8,99	0,00022080	1,01
33	Asturias	3,91	0,00001319	0,05
34	Palencia	0,00	0,00000000	0,00
35	Las Palmas	5,00	0,00017099	0,00
36	Pontevedra	0,00	0,00005521	0,00
37	Salamanca	0,00	0,00000003	0,00
38	Sta. Cruz de Tenerife	5,00	0,00000704	0,00
39	Cantabria	0,00	0,00000000	0,00
40	Segovia	0,00	0,00000000	0,00
41	Sevilla	3,65	0,00015429	0,05
42	Soria	0,00	0,00000000	0,00
43	Tarragona	0,00	0,00000000	0,00
44	Teruel	0,00	0,00000000	0,00
45	Toledo	0,00	0,00089903	0,00
46	Valencia	7,40	0,00013879	0,70
47	Valladolid	0,00	0,00000000	0,00
48	Bizkaia	0,00	0,00000000	0,00
49	Zamora	0,00	0,00060151	0,00
50	Zaragoza	0,00	0,00000000	0,00
51	Ceuta	3,22	0,00573707	1,67
52	Melilla	10,00	0,26076949	80,56

\* El DRMKC Risk Data Hub no contiene datos sobre los riesgos actuales para las provincias marcadas en color azul. Por lo que para esas provincias el BPA se determina: Regiones peninsulares: 0 / Islas: 5 / Melilla: 10.

\*\* Siempre que el valor de la ponderación regional estimada sea menor que 0, se asigna 0%.

Tal y como se observa en la Tabla 5, en Murcia y Melilla se obtienen valores atípicos con respecto al resto de ponderaciones para el riesgo de terremoto, esto se debe a que la brecha histórica de estas provincias es elevada, sobre todo en el caso de Murcia, debido al terremoto de Lorca de 2011. Obteniendo a su vez algunos valores que pueden ser sorprendentes y que habría que analizar en posteriores investigaciones.

Sin embargo, el resto de los valores son aparentemente razonables en función del histórico de terremotos y de la BPA. Las comunidades autónomas con mayor riesgo según lo estimado son Andalucía, Murcia y Comunidad Valenciana. En el Anexo II, se encuentra disponible la tabla de las ponderaciones para las distintas zonas de riesgo actualizada, incluyendo las estimadas de España.

#### **4.5. Correlaciones de España con respecto a otros países del riesgo de terremoto**

Las correlaciones que se han asignado del resto de países con respecto a España han sido prácticamente nulas en casi todos los casos, a excepción de los dos países limítrofes que se consideran en este tipo de riesgos en el reglamento delegado de Solvencia II: Francia y Portugal tienen una correlación del 0,5 con España frente al riesgo de terremoto.

Se ha supuesto ese valor en función de la intensidad de los factores de los países relacionados *Anexo III*.

#### **4.6. Correlaciones entre las zonas de riesgo de España del riesgo de terremoto**

Por último, las correlaciones entre las distintas zonas de riesgo se han determinado en función de la leyenda anteriormente comentada. Para la elaboración de estas, ha sido necesario asignar las correlaciones por riesgo de terremoto entre las 52 regiones contempladas en Solvencia II, por lo que se ha elaborado una matriz de correlaciones de unas dimensiones de 52x52.

Estas correlaciones se encuentran disponibles en el *Anexo IV*.

### **5. CONCLUSIONES**

Los sucesos sísmicos que van aparejados con los terremotos son eventos poco habituales, pero eso no hace que Europa y España en concreto sean ajenos a esta contingencia. La evolución de los reglamentos que regulaban un capital adecuado para enfrentarse a este tipo de situación se ha medido a través de la solvencia aseguradora en el caso de Europa.

Hasta la actualidad las diferentes regulaciones han sufrido grandes cambios a lo largo de las últimas décadas, en aras de un acercamiento más adecuado en la modelización actuarial del riesgo de terremotos. Asimismo, la valoración de los riesgos catastróficos materia de solvencia aseguradora y, en concreto, los riesgos por desastres naturales, no se detallaron hasta la llegada de los QIS. Actualmente desde Europa se establece la valoración de los riesgos a través de la parametrización de este riesgo frente a desastres naturales para cada país y región.

Siguiendo los criterios expuestos para estas contingencias en Solvencia II se obtiene que el riesgo está por debajo de Portugal o Italia, aunque por encima de Francia que son los países más cercanos a España.

A nivel de Comunidades Autónomas, el modelo propuesto para la determinación de los factores y ponderaciones del riesgo de terremoto muestra gran disparidad en los datos de entrada, por lo que se han generado desviaciones no deseadas, como son el caso de Murcia y Melilla. No obstante, su justificación está en los datos históricos de los eventos catastróficos sufridos en estas regiones. Para el resto de los valores obtenidos, los resultados obtenidos han sido aparentemente razonables, existiendo casos en que el riesgo es prácticamente nulo.

El resultado de la  $R^2$  es de 28,9%. Este es un aspecto idóneo para profundizar en futuros trabajos, en busca de mejorar la regresión propuesta incluso en profundizar en que ocurriría si se omite el caso de Lorca. Esa profundización podría partir de la inclusión de nuevas

variables. Asimismo, aumentar el tamaño de la muestra o la eliminación de observaciones anómalas serían otras opciones. En cuanto a la estimación de las correlaciones, sería oportuno conocer qué factores influyen para la determinación de estas de acuerdo con el juicio experto de EIOPA, ya que en los documentos analizados no figuran los criterios para el desarrollo de las correlaciones.

Hoy en día, las entidades aseguradoras cuya actividad es realizada en España, se ven beneficiadas en relación con esta cobertura catastrófica. Si bien incluyen un porcentaje a los recargos para financiación del CCS, estas dejan de verse obligadas a dotar el capital de solvencia obligatorio por este riesgo y no deben hacer frente a futuras pérdidas por terremotos.

## 6. AGRADECIMIENTOS

Soporte económico dado por el Grupo Consolidado de Investigación Eusko Jauriaritza/Gobierno Vasco EJ/GV: IT 1523-22.

## 7. REFERENCIAS

Albarrán L., I., Alonso G., P. (2010). *Métodos estocásticos de estimación de las provisiones técnicas en el marco de Solvencia II*. Fundación MAPFRE, Instituto de Ciencias del Seguro

Álvarez C., R., Díaz-Pavón C., E., Rodríguez E., R. (2013). *El terremoto de Lorca efectos en los edificios*. Consorcio de Compensación de Seguros

Ayala O., R. I., Delgadillo S., A., Ferrer O., C. (2017). Amenaza sísmica en Latinoamérica. *Revista Geográfica Venezolana*, 58(2),258-262

Castañer, A., Claramunt B., M. M. (2017). Solvencia II PPT

CEIOPS. Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2006 a). *QIS1 Final report QIS1 Summary report*

CEIOPS. Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2006 b). *QIS2 Specifications, Spreadsheets, Guidance QIS2 Cover Note*

CEIOPS. Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2006 c). *QIS2 Specifications, Spreadsheets, Guidance QIS2 Technical specification; Technical provisions*

CEIOPS. Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2007 a). *QIS3 Specifications, Spreadsheets, Guidance QIS3 Technical specification Technical provisions part1*

CEIOPS. Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2007 b). *QIS3 Final report QIS3. Summary report*

CEIOPS. Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2008 a). *QIS4 CEIOPS, Report on its Fourth Quantitative Impact Study (QIS4) for Solvency II*

CEIOPS. Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2008 b). *QIS4 Call for Advice, Guidance and Specifications: Manual; Technical Specifications QIS4*

CEIOPS. Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2010). *QIS5, Technical Specifications*

CEIOPS. Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2011). *QIS5 Final report QIS5 EIOPA report on the fifth Quantitative Impact Study for Solvency II*

CCS. Consorcio de Compensación de Seguros (2022). *Estadística riesgos extraordinarios serie de 1971-2022*. Consorcio de compensación de Seguros

EC. European Commission (2024) DRMKC. Risk Data Hub. <https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/risk-data-hub/> (18 de abril de 2024)

EIOPA. European Insurance and Occupational Pensions Authority (2014). *The underlying assumptions in the standard formula for the Solvency Capital Requirement calculation*. 50-51

EIOPA. European Insurance and Occupational Pensions Authority (2020). *Technical description pilot dashboard on insurance protection gap for natural catastrophes*

Garayeta B., A., Iturricastillo P., I., De la Peña E., J. I. (2012). Evolución del capital de solvencia requerido en las aseguradoras españolas hasta solvencia II. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, 18: 111-150

IERD. Instituto Español para la Reducción de los Desastres (2014). *El terremoto de Lorca del 11 de mayo de 2011*

Llorente I., M. (2015). *Geomep, Modelo de Evaluación de pérdidas por peligros geológicos: Aplicación al caso de las Islas Canarias*. Instituto geológico y minero de España y Consorcio de Compensación de Seguros

Manrique R., A. (2018). Edificios demolidos e indemnizados por el Consorcio de Compensación de Seguros tras el terremoto de Lorca de 2011. *Revista digital Consorseguros* (8). 1-3

Molina U., C. R., Varela R., C. A. (2023). Terremoto de Turquía: vistazo a una de las mayores catástrofes de las últimas décadas. *Revista Fasecolda*, (189), 18-22

NAIC. National Association of Insurance Commissioners (2012). Risk Based Capital (RBC) Dependencies and Calibration Working Party (DCWP). (2012). Solvency II Standard Formula and Risk-Based Capital (RBC). En *CAS E-Forum*

Soriano C., B. (2023). Documentación histórica relativa a las inundaciones del País Vasco de agosto de 1983. *Revista digital Consorseguros* (19), 1-10

Swiss Re. (2023). Natural catastrophes and inflation in 2022. *Sigma*, 2-5

### **Legislación:**

Directiva 2009/138/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo, 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). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L335/1, de 17 de diciembre de 2009

Reglamento Delegado (UE) 2015/35 de la Comisión, de 10 de octubre de 2014, por el que se completa la Directiva 2009/138/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el acceso a la actividad de seguro y de reaseguro y su ejercicio (Solvencia II). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L12/1, de 17 de enero de 2015

## 8. ANEXOS

### Anexo I: Factores de los países frente al riesgo de terremoto

Calculado en base al punto 4.3:

Abreviatura de la región <i>r</i>	Región <i>r</i>	Factor de riesgo de terremoto
AT	República de Austria	0,10%
BE	Reino de Bélgica	0,02%
BG	República de Bulgaria	1,60%
CR	República de Croacia	1,60%
CY	República de Chipre	2,12%
CZ	República Checa	0,10%
CH	Confederación Suiza; Principado de Liechtenstein	0,25%
FR	República Francesa <sup>1</sup> ; Principado de Mónaco; Principado de Andorra	0,06%
DE	República Federal de Alemania	0,10%
HE	República Helénica	1,85%
HU	República de Hungría,	0,20%
IT	República de Italia; República de San Marino; Santa Sede	0,80%
MT	República de Malta	1,00%
PT	República Portuguesa	1,20%
RO	Rumanía	1,70%
SK	República Eslovaca	0,15%
SI	República de Eslovenia,	1,00%
ES	Reino de España	0,56%
GU	Guadalupe	4,09%
MA	Martinica	4,71%
SM	Colectividad de San Martín	5,00%

Fuente: Elaboración propia a partir del reglamento delegado de Solvencia II.

<sup>1</sup> Excepte: Guadalupe, Martinica, la Colectividad de San Martín y Reunión.

**Anexo II: Ponderaciones de las zonas de riesgo frente al riesgo de terremoto**

Calculado en el punto 4.4, con la incorporación de los datos del RD2015/35:

Zona/ Región	AT	BE	BG	CZ	CH	CR	CY	DE	ES	FR	HE	HU	IT	PT	RO	SI	SK
1	3,5	0,8	1,5	0,1	1,1	0,8	0,6	0,1	0	1,4	1,5	2,6	4,3	1,7	0	1,4	4,3
2	3,1	0,4	0,3	0,1	1,3	1,3	1,9	0,2	0	0,1	1,5	0,4	2	2,3	0,1	0,8	2
3	3,2	1,7	0,5	0,1	1,8	0,1	1,3	0,2	1,4	0,3	2,1	0	6,8	1,9	0,8	0,7	3,3
4	4	1,8	0,3	0,1	3,1	0,7	2	1,1	1,6	3,1	3,2	0,8	6	1,2	2	1,4	1,4
5	0,9	1,1	0,6	0,1	3,8	1	0,4	0,7	0	1	3,3	1,6	3,2	1,4	0	0,7	1,5
6	1,6	2,4	0,4	0,1	1,4	0,5	0,2	1,5	0	4,1	1,6	1	5	3,6	0	0,4	1,7
7	2,4	3,3	0,1	0,1	1,5	0,3		2,7	1,4	1,1	0,6	0,6	4,7	2,4	0	0,2	1,7
8	3,4	0,7	0,7	0,1	1	0,8		0,6	0	0,1	1,9	1	0	2,1	0,9	0,2	2,7
9	3,2	0,5	0,1	0,1	2,1	0,4		0,1	0	4,9	2,1	0,6	0	3,4	0,2	1,7	2,3
10	3,8		0,3	0,1	1,2	0,2		0,1	0	0,1	2,3	0	0	2	4	1,3	8
11	3,6		0,1	0,1	1,7	0,3		0,1	0,4	2,9	4,6	0,4	1,9	1,6	0,1	1	7,2
12	3,8		0,1	0,1	1,5	0,3		0,2	0	0,1	1,9	0	1,8	1,5	2,2		7,9
13	2,5		0,2	0,1	0,7	0,6		0,2	1	2,7	3,6	0,5	1,4	0,6	0		8,2
14	1,9		0,1	0,1	2,5	0,3		0,2	0,1	0,2	3	1,7	1,3	1,3	0		6,5
15	1,2		0,5	0,1	2,3	1,8		0,1	0	0,2	4,3	0,1	0,8	0,6	1,5		4
16	0,6		0,6	0,1	0,6	0,3		0,1	0	0,6	4	0	1,6	0,8	1,3		5,6
17	0,2		0,5	0,1	1,7	0,6		0,2	1,4	0,7	3,1	0	1,2	2	0,2		4,8
18	1,7		0,7	0,1	1,7	0,6		0,1	0,9	0,1	6,4	1,8	1,8	1,6	1,3		2,9
19	0,2		0,5	0,6	1,4	0,8		0,2	0	0,1	8	0,7	3,2	2,6	0,9		4,5
20	0,1		0,3	0,6	0,5	0,3		0,1	1,1	0,2	6,8	0	4	1,8	0,3		4,9
21	0,4		0,4	2,5	0,9	1,3		0,1	0,2	0,3	3,3	0,2	1,5	0,4	0		1,6
22	0		0,2	1,5	2,1			0,1	1,1	0,2	7,2	0	0,8	0,6	0		5,4
23	0		0,1	0,1	1,4			0,1	0	0,2	3,3	0	1,4	0,3	2		0,4
24	0		0,1	0,1	2,6			0,1	1,2	0,1	7,6	0,1	1,8	0,2	0,3		4
25	0		0,1	0,1	0,8			0,1	0	2	2,9		4,3	0,1	0,1		
26	0		0,2	0,1	1,3			0,2	0	2,5	3,8		4,5	0,1	0,3		
27	0		0,1	0,1				0,2	1,2	0,1	4,4		3,1	0,1	0		
28	0		0	1,1				0,1	0	0,1	4,1		1,9	0,1	0,5		
29	0			0,9				0,1	1,1	0,2	6,1		1,1	0,3	0,4		
30	0			0,1				0,1	266,5	1,4	2,5		3,2	0,3	2,1		
31	0			0,1				0,1	0,9	1,4	3,9		3	0,3	0		
32	0,1			0,7				0,2	1	2,6	4,7		8	0,2	0,2		
33	0			1,3				0,4	0,1	0,1	8,3		5,3	0,2	0,1		
34	0,4			0,1				0,9	0	0,6	1		4,3	0,2	0		
35	0,1			1,5				0,2	0	0,2	1,4		3,4	0,1	0,4		
36	0,1			1,5				0,1	0	0,5	4,1		3	0,2	0,2		
37	0,2			0,1				0,3	0	0,5	7,5		6,5	0,2	0,1		
38	0,4			0,1				1,9	0	3	4,1		5	0,1	1		
39	0,5			0,1				6,4	0	0,8	3,6		2,5	0,3	0,6		
40	0,5			0,1				0,2	0	5,5	0,6		1,2	0,2	5,2		
41	1			0,1				0,1	0	0,2	0,8		5,9	0,1	2,5		
42	2,4			0,1				0,2	0	0,3	0,9		6,1	0,2			
43	1,8			0,1				0,3	0	0,2	1,1		6	0,1			
44	1,7			0,1				1,6	0	0,5	2,9		5,1	0,1			
45	1,1			0,1				0,1	0	0,1	2,1		5,5	0,1			
46	1,8			0,1				0,1	0,7	0,1	3,6		2,3	0,3			
47	1			0,1				5,8	0	0,1	3,1		3,6	0,1			
48	2			7,6				2,1	0	0,2	1,3		6,4	0,1			
49	1,4			8,8				8,1	0	0,5	1,2		6,4	0,1			
50	1,8			10,5				3,4	0	0,4	0,4		5,5	0,8			
51	1,2			11				0,2	1,7	0,1	4,3		6,3	0,4			
52	3,1			10,5				1,9	80,6	0,1	3,7		4,2	0,5			
53	1,7			11,3				2		0,2	1,4		3,2	0,1			
54	3,4			9,5				0,2		0,1	0,8		5,9	0,5			
55	1,4			0,1				0,1		0,1	0,1		5,1	1,3			
56	0,9			0,1				0,1		0,3	0,8		4,2	0,9			
57	0,4			0,1				2,2		0,1	0,5		3	0,6			
58	0,7			0,1				1,4		0,1	0,5		1,9	0,3			
59	1,1			6,6				1,1		1,8	0,6		6,7	0,7			
60	1							2		0,1	4,9		5,3	2,9			
61	0,3							2,2		0,2	4,6		5	1,4			
62	0,3							0,1		0,9	4,4		5,7	3,1			
63	0,6							2,5		0,4	3,1		6	1,9			
64	2,2							2,7		16,5	4,2		5,9	1,9			
65	1,1							2		23,4	4,6		5,4	1,3			
66	0,8							3,1		13,5	1,6		3,7	1,4			
67	0,2							3,4		5	2,4		10,9	4,6			

Zona/ Región	AT	BE	BG	CZ	CH	CR	CY	DE	ES	FR	HE	HU	IT	PT	RO	SI	SK
68	0,7							6,4		10,4	0,4		1,4	1,2			
69	0,7							2,3		0,5	0,6		5,5	1,3			
70	0,5							1,7		0,8	5,9		0,5	0,2			
71	0,6							2,8		0,4			1	0,3			
72	0,6							5		0,3			1,4	0,1			
73	0,9							6,1		4,5			3,1	0,1			
74	1,6							3,4		7,2			3,7	0,3			
75	1,2							7,1		0,2			3,1	0,8			
76	1							0,2		0,1			7	1			
77	0,8							0,2		0,1			6,3	1,4			
78								1,1		0,1			2,8	2,1			
79								2,3		0,7			5,3	1,7			
80								0,2		0,1			6,6				
81								0,4		0,2			9,1				
82								0,7		0,1			7,9				
83								4		0,5			10,5				
84								3,6		3,5			6,3				
85								2,2		0,6			2,5				
86								0,1		0,7			2,1				
87								0,1		0,2			3,6				
88								0,2		0,5			5,3				
89								0,2		0,1			8,4				
90								0,1		4,1			7,7				
91								0,4		0,1			6,3				
92								0,2		0,2			10,1				

Fuente: Elaboración propia a partir del reglamento delegado de Solvencia II.

### Anexo III: Correlaciones entre las regiones frente al riesgo de terremoto

	AT	BE	BG	CR	CY	ES	FR	DE	HE	HU	IT	MT	PT	RO	SI	CZ	CH	SK	GU	MA	ST
AT	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0
BE	0	1	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BG	0	0	1	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0
CY	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ES	0	0	0	0	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
FR	0	0	0	0	0	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0
DE	0	0,25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0
HE	0	0	0,25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0
MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SI	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
CZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
CH	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
SK	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
GU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,75	0,75
MA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	1	0,75	

Fuente: Elaboración propia a partir del reglamento delegado de Solvencia II.

**Anexo IV: Correlaciones entre las zonas de riesgo frente al riesgo de terremoto**

Basado en los criterios del punto 3.2.

1ª Parte:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0
3	0	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,25	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
13	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0,25	0	0	1	0,25	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	1	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0,25	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0	0,5	0
30	0	0,5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0
46	0	0,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Basado en los criterios del punto 3.2

2ª Parte:

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0,25	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0
18	0	0	1	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0,75	1
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,5	0	0	0	0	0
23	0	0	0,25	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5
24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,75	0	0	0
25	0	0,25	0	0	0	0	0,5	0	0	1	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0	1	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
29	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1
31	0	0	0	0	0,75	0	0,75	0	0	0	0,25	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0	0,75	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3ª Parte:

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0,75	0,5	0,5	0	0	0	0	0,25	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0,75	0,5	0	0	0,25	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	1	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0
33	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
36	0	0,5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4ª Parte:

	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	1	0	0,25	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0,25	0	1	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: Elaboración propia a partir del reglamento delegado de Solvencia II.