

XVI Seminario Técnico de Fianzas y Crédito

Primas y reservas técnicas – Fundamentos actuariales

Dra. Juliana Gudiño Antillón

Act. Pedro Aguilar Beltrán

pedroab140264@Gmail.com

paquilar@cnsf.Gob.mx

Octubre 2019

Contenido

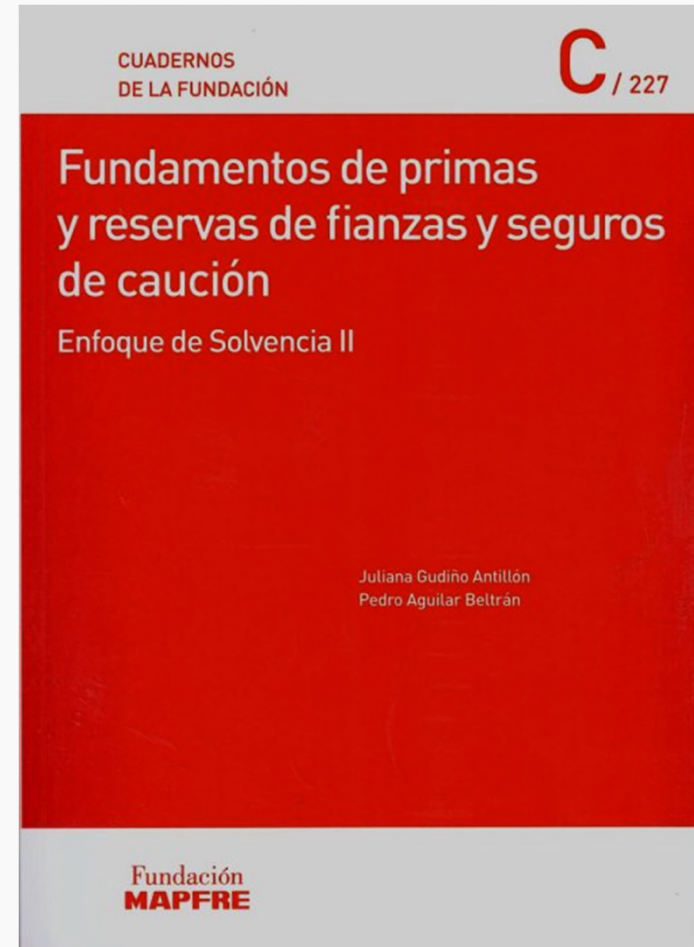
- **Fundamentos técnicos de primas**
- **Fundamentos técnicos de reservas**

Contexto:

- Algunas características de los riesgos cubiertos por las fianzas son diferentes que las de seguros tradicionales.
- La mayor parte de la literatura actuarial clásica que hay para la estimación de primas y reservas de los seguros tradicionales no es apropiada para el caso de las fianzas.
- Se requieren técnicas actuariales específicas para ello.
- Como resultado de una larga investigación basada en las prácticas adoptadas en el ámbito de las fianzas, se desarrollaron algunas fórmulas actuariales para el cálculo de primas y reservas.
- También se identificó la manera más apropiada para el manejo de la información requerida para realizar las estimaciones correspondientes, así como la forma para monitorear el riesgo, y para conocer y tener un mayor control de este tipo de operaciones.

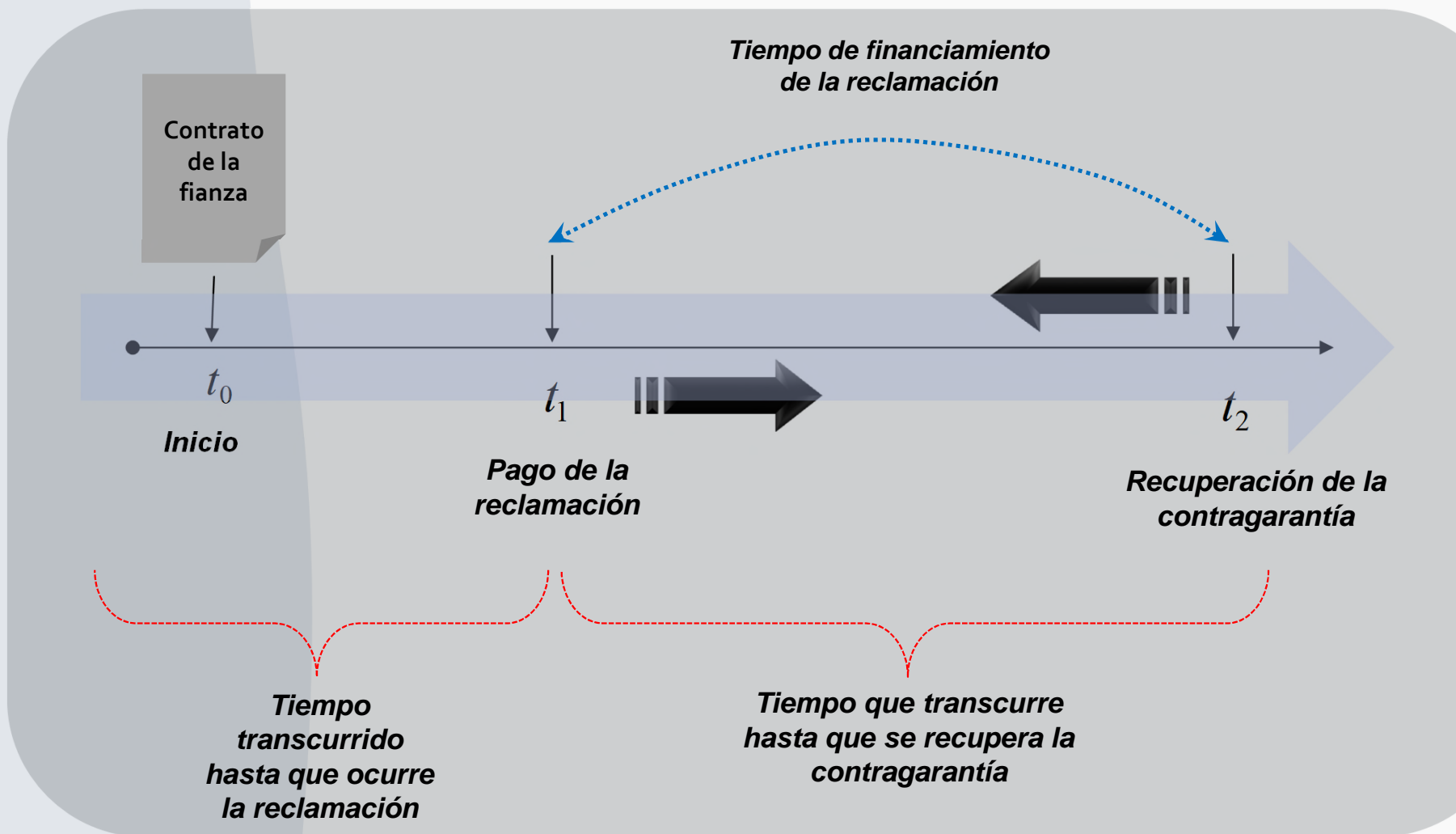
Fuente bibliográfica:

- Algunos de los elementos actuariales mostrados más adelante se obtuvieron del libro “Fundamentos de Primas y Reservas de Fianzas y Seguros de Caución”, publicado en 2019 por **Mapfre**.
- **Fundación Mapfre** brindó los medios requeridos para la difusión de la investigación referente a los fundamentos del cálculo de primas y reservas de fianzas.



Fundamentos técnicos de primas

Proceso dinámico que se sigue durante el periodo de vigencia de una fianza:



Fundamentos técnicos de primas

Elementos técnicos para el cálculo de las primas de riesgo de fianzas:

- $Pr(s)$: probabilidad de reclamación
- s : valor esperado de las reclamaciones
- ε : proporción de contragarantías que no se recupera
- r : tasa de costo de capital, (capital para financiar el pago de la reclamación hasta que recupera la contragarantía)
- t_2 : tiempo esperado para recuperar la contragarantía en caso de que haya una reclamación
- t_1 : tiempo que transcurre hasta que haya una reclamación
- T : tiempo de financiamiento del pago de la reclamación
- i : tasa de interés

Fundamentos técnicos de primas

Cálculo de la Prima de Riesgo (PR)

bajo el supuesto de que se recupera el monto **total** de las reclamaciones:

$$PR = Pr(s) * s * v^{t_1} \left[\frac{(1+r)^T - 1}{(1+i)^{t_2-t_1}} \right]$$

$T = t_2 - t_1$

Costo de financiamiento

Tasa de costo de capital

Valor presente

- $Pr(s)$: probabilidad de reclamación
- s : valor esperado de las reclamaciones
- ε : proporción de recuperación de la contragarantía
- r : tasa de costo de capital, (capital para financiar el pago de la reclamación hasta que se recupera la contragarantía)
- t_2 : tiempo esperado para recuperar la contragarantía en caso de que haya una reclamación
- t_1 : tiempo que transcurre hasta que haya una reclamación
- T : tiempo de financiamiento del pago de la reclamación
- i : tasa de interés

Fundamentos técnicos de primas

Cálculo de la Prima de Riesgo

bajo el supuesto de que se recupera **parcialmente** el monto total de las reclamaciones:

$$PR = Pr(s) * s * v^{t_1} \left[\frac{(1+r)^T - 1}{(1+i)^{t_2-t_1}} (1-\varepsilon) + \varepsilon \right]$$

$$T = t_2 - t_1$$

Proporción de reclamaciones se recuperan

- $Pr(s)$: probabilidad de reclamación
- s : valor esperado de las reclamaciones
- ε : proporción de recuperación de la contragarantía
- r : tasa de costo de capital, (capital para financiar el pago de la reclamación hasta que se recupera la contragarantía)
- t_2 : tiempo esperado para recuperar la contragarantía en caso de que haya una reclamación
- t_1 : tiempo que transcurre hasta que haya una reclamación
- T : tiempo de financiamiento del pago de la reclamación
- i : tasa de interés

Fundamentos técnicos de primas

Tasa de reclamaciones /monto asegurado (ω):

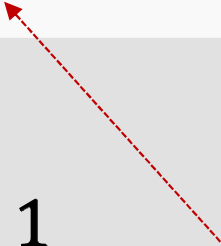
Tipo de fianza	ω
Fidelidad	0.0162
Judicial	0.0080
Obra y servicios	0.0022
Crédito	0.0088

$$PR = \omega * v^{t_1} \left[\frac{(1+r)^T - 1}{(1+i)^{t_2-t_1}} (1-\varepsilon) + \varepsilon \right]$$

Fundamentos técnicos de primas

Tasa de recuperaciones / reclamaciones ($1-\varepsilon$):

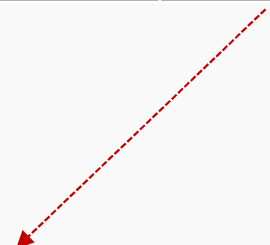
Tipo de fianza	$1-\varepsilon$
Fidelidad	NA
Judicial	67.34%
Obra y Servicios	71.14%
Crédito	50.20%

$$PR = \omega * v^{t_1} \left[\frac{(1+r)^T - 1}{(1+i)^{t_2-t_1}} (1-\varepsilon) + \varepsilon \right]$$


Fundamentos técnicos de primas

Tasa de recuperaciones / reclamaciones (1 - ε):

Tipo de fianza	1 - ε
Fidelidad	NA
Judicial	67.34%
Contractual y comercial	71.14%
Crédito	50.20%



AÑO DE PAGO	RECLAMACIONES PAGADAS	MONTO DE RECUPERACIONES															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2001	421,432,870	41,448,830	15,938,836	6,744,719	3,280,197	1,562,546	1,052,090	1,314,921	1,820,756	3,243,179	203,975	386,706	129,025	7,600	0	131,287	
2002	720,824,961	214,557,019	19,766,999	6,705,721	6,839,464	2,303,376	4,332,200	24,771,646	1,309,934	1,737,771	705,774	374,694	1,194,468	75,982	340,414		
2003	763,472,844	111,259,658	24,912,662	12,302,218	5,109,597	4,963,689	8,614,347	3,593,826	1,170,469	2,362,137	4,100,303	2,530,649	6,472,383	1,955,959			
2004	550,661,280	102,200,313	35,535,905	17,313,585	8,645,943	37,574,959	2,650,674	2,193,883	2,215,096	971,299	707,218	504,984	147,818				
2005	788,027,404	65,294,539	15,275,140	10,995,001	24,609,427	4,260,859	5,811,495	16,086,694	7,729,849	836,312	4,670,046	1,444,036					
2006	594,397,180	79,952,605	17,782,595	6,379,749	4,190,060	8,293,329	3,677,210	12,208,256	13,680,511	13,165,822	183,897						
2007	440,172,918	111,981,386	14,778,680	8,560,394	3,838,987	1,120,566	1,212,712	1,186,739	2,952,454	3,102,968	0						
2008	757,189,698	45,978,876	32,958,722	7,022,808	6,059,482	6,168,370	4,794,432	18,581,351	1,204,692	0	0						
2009	736,245,800	76,111,025	30,115,480	13,223,274	3,753,178	42,622,545	30,935,256	970,459	12,212,708	600,000	3,494						
2010	824,835,677	116,273,779	27,495,780	13,811,030	24,075,856	5,634,139	4,711,114	1,703,866	2,486,833	490,511							
2011	627,471,138	73,742,983	8,586,081	6,587,334	3,405,271	1,326,718	649,537	499,801	3,032,498								
2012	678,620,513	74,202,460	33,255,256	3,686,985	19,217,363	6,166,496	4,477,529	541,003									
2013	2,125,419,395	1,345,256,946	13,464,030	5,428,007	4,272,092	5,851,814	6,627,409										
2014	782,162,100	140,792,409	20,258,503	9,468,716	3,251,288	4,256,044											
2015	746,869,681	64,224,035	36,257,535	22,620,708	2,960,299												
2016	1,475,223,706	183,317,915	28,332,571	26,789,108													
2017	1,169,549,154	233,987,911	51,205,101														
2018	1,356,079,520	210,356,958															

Fundamentos técnicos de primas

Cálculo de la **Prima de Tarifa (PT)**:

$$PT = Prima de Riesgo (PR) + Gastos$$

$$PT = \left[\frac{PR}{1 - GA - CA - MU} \right] + C$$

PR: Prima de Riesgo

GA: porcentaje de Gastos de Administración

CA: porcentaje de Costos de Adquisición

MU: porcentaje de Margen de Utilidad

C: costo fijo de operación

- **Fundamentos técnicos de primas**
- **Fundamentos técnicos de reservas**

Reserva de pólizas en vigor

Es la reserva que se constituye para cubrir reclamaciones futuras derivadas de las pólizas que están en vigor.

Reserva de pólizas en vigor

De acuerdo con el marco regulatorio de Solvencia II, las reservas deben estimarse como la suma de la mejor estimación, conocido como BEL, y el margen de riesgo (MR):

$$Reserva = BEL + MR$$

Donde el BEL se divide de la siguiente forma:

$$BEL = BEL_c + BEL_{ae}$$

BEL_c: valor esperado de las reclamaciones futuras

BEL_{ae}: valor esperado de los gastos de administración futuros

Para los seguros tradicionales la estimación de esta reserva es sencilla y bien conocida, no obstante, en el caso de las fianzas no aplica de la misma manera.

Reserva de pólizas en vigor

Entonces, ¿qué es lo que diferencia el cálculo de reservas entre un seguro tradicional y una fianza?

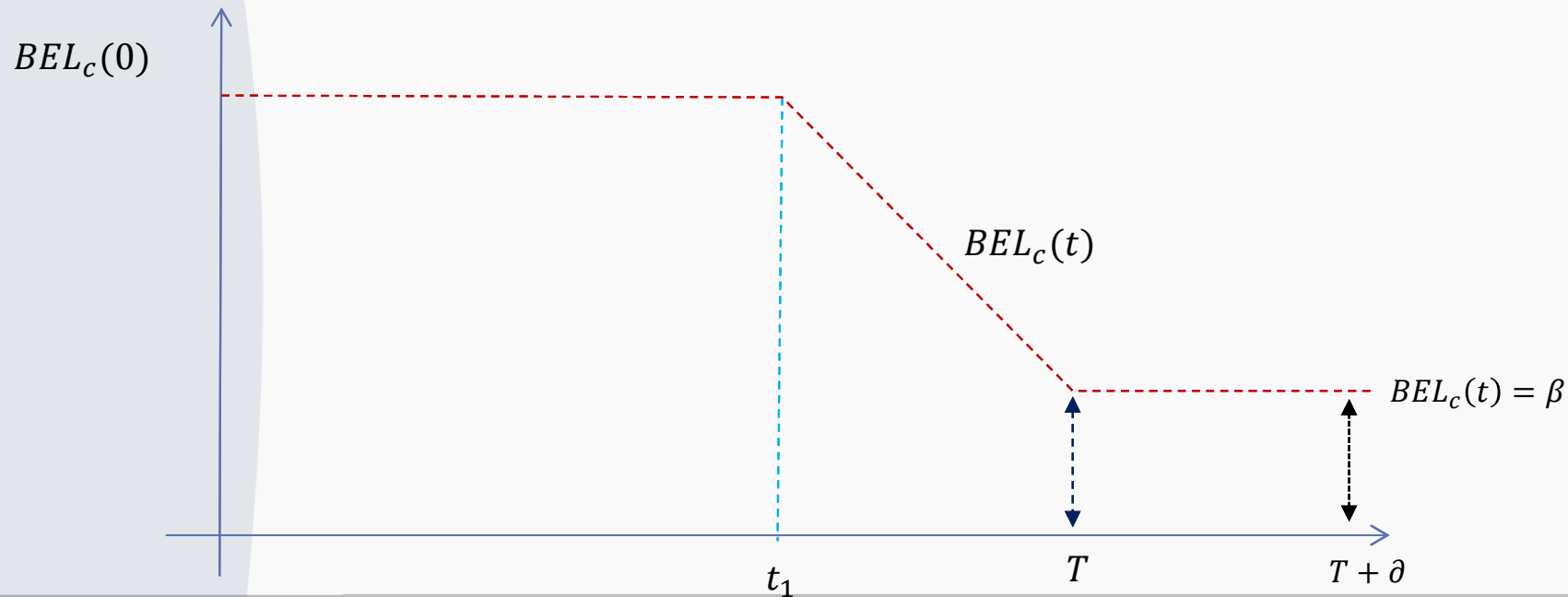
1. Contratos multianuales.
2. Es común que las fianzas se prorroguen.
3. El comportamiento de las reclamaciones no es uniforme.
4. Las contragarantías generan ingresos futuros.

Fundamentos técnicos de reservas

Una forma actuarial que resulta adecuada para calcular el BEL es:

$$FD_t = \begin{cases} 1 & \text{si } t < t_1 \\ \left(1 - \frac{t - t_1}{T - t_1}\right) * (1 - \beta) + \beta & \text{si } t_1 < t \end{cases}$$

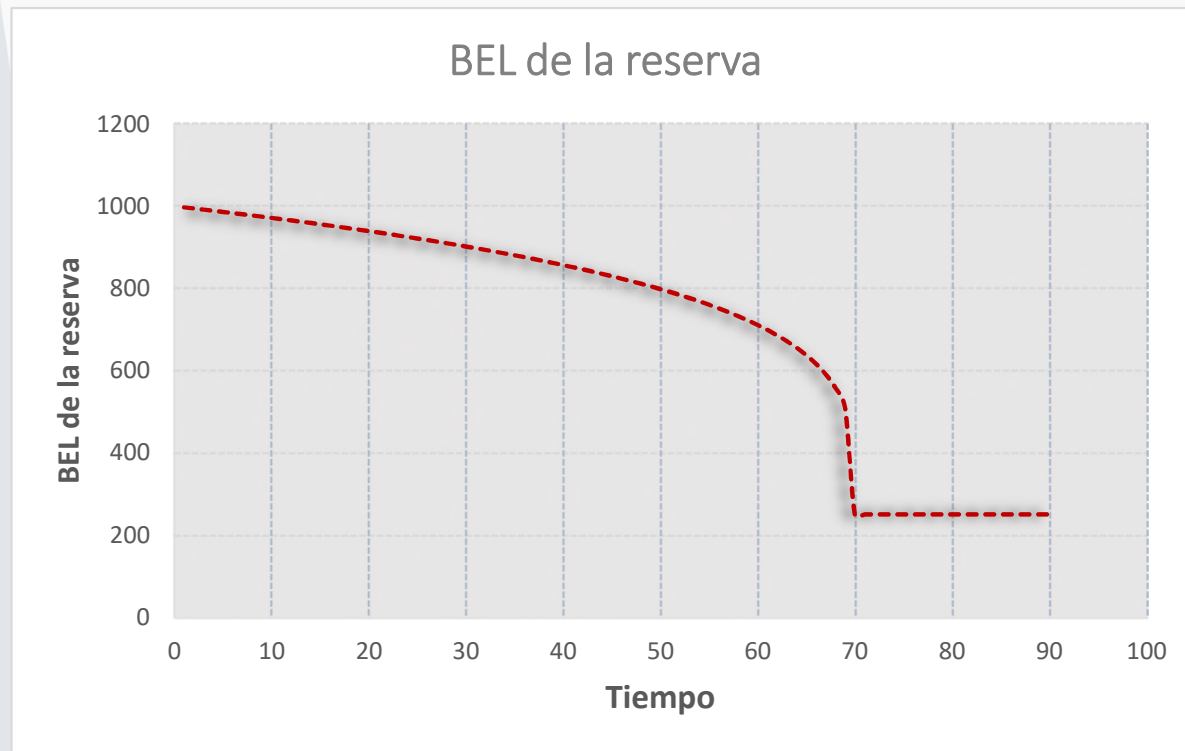
$$BEL_c = PR * FD_t + GA * \left(1 - \frac{t}{T}\right)$$



Fundamentos técnicos de reservas

Otra técnica con un sustento un poco más teórico es:

$$BEL_c = PR * \left(1 - \frac{t}{T}\right)^\alpha * (1 - \beta) + PR * \beta$$



Fundamentos técnicos de reservas

En algunos tipos de fianzas contractuales, como las que amparan las obras de construcción, el riesgo disminuye conforme se avanza en la obra, y, en consecuencia, la reserva también debe disminuir. En tales casos es necesario hacer un ajuste en la fórmula:

$$BEL_c = (1 - \alpha)PR * \left(1 - \frac{t}{T}\right)^\alpha (1 - \beta) + (1 - \alpha)PR * \beta$$



Gastos de Administración (BEL_{ae})

Como parte de la reserva de pólizas en vigor, también deben estimarse los gastos administración futuros (BEL_{ae}). La fórmula recomendada para ello es la siguiente:

$$BEL_{ae} = GA * PT * \left(1 - \frac{t}{T}\right)$$

Tomando como base:

$$PT = \left[\frac{PR}{1 - GA - CA - MU} \right] + C$$

Margen de Riesgo

La fórmula actuarial para estimar el Margen de Riesgo en el punto de inicio (t_0) es:

$$MR_{t_0} = r * RCS(t_0) * duración(t_0)$$

Donde,

r : tasa de costo de capital

$RCS(t_0)$: Requerimiento de Capital de Solvencia en el tiempo t_0

$duración$: tiempo esperado de vida de las obligaciones en el tiempo t_0

Margen de Riesgo

Asumiendo una póliza, en el tiempo t_0 , y una tasa de costo de capital del 10%, entonces margen de riesgo sería:

$$\begin{aligned} MR_{t_0} &= 0.1 * RCS * \textit{duración} \\ &= 0.1 * RCS * \int_{t_0}^T \left(1 - \frac{t}{T}\right)^\alpha dt \end{aligned}$$

Reserva especial

Es una reserva que se constituye para hacerle frente a las reclamaciones futuras derivadas de un evento atípico o catastrófico.

Reserva especial (o reserva de contingencia)

El comportamiento de las reclamaciones de las fianzas se caracteriza por largos periodos de baja siniestralidad seguidos por grandes cúmulos de reclamaciones producidos, en ocasiones por crisis económicas. Por tal motivo, para hacerle frente a este tipo de escenarios se recomienda la constitución de una reserva especial.

Dicha reserva se debe constituir con el monto acumulado de las contribuciones anuales realizadas y los intereses devengados por la propia reserva.

$$Reserva\ especial(t) = Reserva\ especial(t - 1) + intereses(t) + contribuciones(t)$$

$$contribuciones(t) = \varphi * ganancias(t)$$

XVI Seminario Técnico de Fianzas y Crédito

Primas y reservas técnicas – Fundamentos actuariales

Dra. Juliana Gudiño Antillón

Act. Pedro Aguilar Beltrán

pedroab140264@Gmail.com

paquilar@cnsf.Gob.mx

Octubre 2019