Superintendencia
Financiera de Colombia

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y DESARROLLO

DOCUMENTO TÉCNICO

METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LOS VECTORES NECESARIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS RESERVAS TÉCNICAS DE LAS COMPAÑÍAS DE SEGUROS[1]

Resumen: Este documento presenta la metodología y los parámetros utilizados para el cálculo de los vectores de las curvas de rendimiento libre de riesgo y el vector de inflaciones implícitas, necesarios para determinar las reservas técnicas de las compañías de seguros en el marco de la implementación de la NIIF 17 en Colombia.

[1] Documento elaborado por funcionarios de la Subdirección de Investigación y Análisis de la Superintendencia Financiera de Colombia. Septiembre 2026.

1. Resumen Ejecutivo

La Norma Internacional de Información Financiera 17 (NIIF 17) establece principios para el reconocimiento, medición, presentación y revelación de los contratos de seguro, con el propósito de proporcionar información relevante y transparente sobre las obligaciones, los riesgos y el desempeño financiero de las compañías aseguradoras. Para ello, exige que las obligaciones derivadas de dichos contratos se midan utilizando estimaciones actualizadas de los flujos de efectivo futuros, ajustadas por el valor temporal del dinero y por el riesgo. El Decreto 1272 de 2024 modificado por el Decreto 219 de 2026[2], que modifica el Decreto 2555 de 2010, en el numeral 1.1 del artículo 2.31.4.1.4. otorgó a la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) la facultad de definir y calcular una curva de rendimiento libre de riesgo, tanto en moneda local como en Unidad de Valor Real (UVR).

En este sentido, este documento presenta la definición de los parámetros utilizados para el cálculo de las Curvas de Rendimiento Libre de Riesgo (CRLR), así como la metodología para el cálculo del vector de inflaciones implícitas. Para este fin, se toma como referencia la metodología propuesta por la *European Insurance and Occupational Pensions Authority* (EIOPA), debido a que proporciona comparabilidad, alineación regulatoria y estabilidad para una adecuada gestión de los pasivos de las compañías de seguros.

Es importante precisar que las CRLR representan la rentabilidad asociada a la inversión en un activo exento de riesgo, es decir, son las tasa que se esperan recibir, dependiendo del plazo, al invertir en un activo sin riesgo de incumplimiento (EIOPA, 2023). Para tal fin, el decreto antes citado señaló que para efectos del cálculo se deben tener en cuenta como mínimo los siguientes parámetros: instrumentos utilizados para la base del cálculo, último punto líquido, método de interpolación y extrapolación, tasa límite de convergencia del mercado, periodo de convergencia y plazo máximo.

La metodología considera un *Último Punto Líquido* (UPL), definido mediante el criterio de volumen residual. Para aquellos vencimientos para los que el mercado colombiano no cuenta con títulos líquidos, se utilizaron técnicas de interpolación en función de la estructura de tasas en plazos líquidos.

Ahora bien, para poder establecer las tasas de largo plazo, se extrapolaron la curva UVR y la de pesos para los plazos superiores al UPL mediante el método de Smith-Wilson con una tasa forward de 5,7% para moneda local y de 2,7%

[2] Las entidades aseguradoras deberán dar cumplimiento a las disposiciones del Decreto 1272 de 2024 (régimen de reservas técnicas), modificado por el Decreto 0219 de 2026, a partir del 1 de enero de 2028.

para UVR, asumiendo niveles de convergencia de 64 años para pesos y 76 años para UVR.

Asimismo, se calculó el vector de inflaciones implícitas, como la diferencia entre la CRLR en pesos y en UVR hasta el UPL. Después de este punto se emplea la metodología de Smith-Wilson para extrapolar la inflación y que converja a una inflación de largo plazo forward de 3,0%.

Los vectores de CRLR serán calculados con fecha de corte al último día hábil del mes y publicados junto con el vector de inflaciones implícitas a más tardar dentro de los primeros 5 días hábiles del siguiente mes[3]. Para la determinación de las CRLR se tendrán en cuenta los datos de operaciones diarias en TES pesos y TES UVR que se registraron en el Sistema Electrónico de Negociación (SEN) del Banco de la República y en el Mercado Electrónico Colombiano (MEC) de la Bolsa de Valores de Colombia.

2. Introducción

En Colombia, el proceso de convergencia hacia las NIIF se ha desarrollado en el marco de la Ley 1314 de 2009. Este marco legal ha permitido avances y competitividad para las empresas que aplican normas financieras, logrando así tener estados financieros con mayor nivel de comparabilidad y transparencia.

Ahora bien, dentro de la literatura relacionada con la definición de los parámetros de tasas de descuento de las reservas técnicas de las entidades aseguradoras se destacan los documentos publicados por EIOPA en el marco de la Directiva 2009/138/EC (Solvencia II). Este documento plantea los componentes claves necesarios para definir las estructuras a plazo de las tasas libres de riesgo, así como la extrapolación de las tasas de interés en el largo plazo.

Bajo este contexto y al corte de publicación de este documento, los parámetros seleccionados para la estimación de las CRLR se presentan en la tabla 1 y cada uno de los componentes se detallan a lo largo del documento.

[3] Exceptuando las curvas correspondientes al mes de diciembre debido a que la tasa límite de convergencia del mercado (UFR por sus siglas en inglés) está sujeta a la disponibilidad del informe de política monetaria del Banco de la República, y su publicación se hará a más tardar dentro de los primeros 7 días hábiles de enero por parte de la SFC.

Tabla 1. Parámetros para la estimación de las CRLR

Componente	Enfoque adoptado por la SFC
Último Punto Líquido (UPL)	PESOS*: 26 octubre 2050 UVR*:1 febrero 2062
Tasa límite de convergencia del mercado (UFR)	PESOS*: 5,7% UVR*: 2,7%
Punto de convergencia	PESOS*: 64 años UVR*:76 años
Plazo máximo	120 años
Método de interpolación	Nelson & Siegel
Método de extrapolación	Smith–Wilson

Fuente: SFC. *Datos de referencia al momento de la elaboración de este documento.
El valor de los parámetros UPL y puntos de convergencia son variables y dependerán de la aplicación de las metodologías definidas en este documento. El parámetro de la tasa límite de convergencia del mercado (UFR) se ajustará anualmente iniciando con corte a enero una vez el Banco de la República publique el Informe de Política Monetaria referente al cuarto trimestre.

Si bien este documento toma como punto de referencia los lineamientos metodológicos desarrollados por EIOPA en el marco de Solvencia II, es importante precisar que dicha metodología no se adopta para el caso colombiano. En particular, la aplicación del enfoque de EIOPA supone la existencia de mercados *Profundos, Líquidos y Transparentes* (en adelante PLT), condición que no se cumple de forma consistente en el mercado financiero colombiano, tal como se señala en la sección 3.1 de este documento y en los análisis publicados por EIOPA. En consecuencia, aunque la metodología de EIOPA es evaluada y utilizada como marco conceptual y de referencia internacional, este documento desarrolla y adopta ajustes metodológicos que responden a las características específicas del mercado local, garantizando así la robustez en la estimación de las CRLR.

El presente documento cuenta con cuatro secciones adicionales al resumen y a esta introducción. En la tercera sección se detalla el cálculo y selección de los parámetros necesarios para la estimación de las CRLR. La cuarta sección aborda el cálculo de la inflación implícita. La quinta sección establece el esquema de gobernanza de las CRLR y en la última se presentan las conclusiones.

3. Curva de Rendimiento Libre de Riesgo (CRLR)[4]

Según EIOPA (2023), la CRLR representa la rentabilidad de invertir en un activo exento de riesgo de incumplimiento, caracterizado por su alta liquidez, lo que facilita su compra y venta en el mercado, y su estabilidad a lo largo del tiempo. Así mismo, en el marco de Solvencia II, los swaps se consideran la primera

[4] La SFC evaluará nuevas metodologías de estimación de las CRLR y modificaciones en los parámetros cuando Colombia cumpla los criterios de PLT o existan movimientos significativos del mercado.

opción para calcular la tasa de interés libre de riesgo, siempre y cuando el mercado cumpla con las condiciones de ser profundo, líquido y transparente.

Un mercado PLT es aquel que permite realizar grandes transacciones sin afectar significativamente los precios (profundo), facilita la compraventa rápida de activos (líquido) y la información sobre precios y transacciones es accesible, clara y actualizada para todos los participantes (transparente).

EIOPA (2023) sugiere que, cuando no existe un mercado PLT, se utilicen bonos gubernamentales como instrumentos alternativos para calcular la tasa libre de riesgo. Debido a la falta de profundidad del mercado de swaps en Colombia se dificulta la estimación del UPL. Por lo tanto, para el caso colombiano se utilizarán los bonos gubernamentales (TES en pesos y UVR).

A continuación, se detallan los parámetros necesarios para el cálculo de las curvas de rendimiento libres de riesgo.

3.1 Último Punto Líquido (UPL)

El UPL se refiere al plazo más largo de la curva cero cupón donde los títulos subyacentes son considerados líquidos. Por su parte, la extrapolación mediante el método de Smith-Wilson, recomendado por Solvencia II, requiere identificar los vencimientos de títulos líquidos basándose en criterios como el monto negociado, el volumen de transacciones y los diferenciales entre precios de compra y venta (*bid-ask spread*).

Igualmente, Solvencia II establece la coherencia del mercado[5] como principio básico para la evaluación de la situación financiera y de solvencia de las compañías de seguros y reaseguros. Este principio se aplica tanto a los activos como a los pasivos, sustentando la evaluación PLT de los mercados donde se forman las tasas de interés. Se considera que la evaluación PLT debe fomentar el uso óptimo de la información proporcionada por los mercados financieros, garantizando al mismo tiempo el cumplimiento de los requisitos de liquidez y profundidad.

Para este análisis, se tomaron como base los títulos de tesorería (TES) en pesos y en UVR, enfocándose en su evaluación bajo los criterios de PLT, los cuales fueron: *i)* mayor proporción en monto transado, *ii)* mayor proporción en número de operaciones y *iii)* un *bid-ask spread* inferior a 0,05 puntos porcentuales. Así, se seleccionaron los TES que cumplieran con al menos dos de estas condiciones.

[5] La adopción de un enfoque coherente con el mercado ayuda a fomentar la transparencia en los mercados de seguros con un impacto positivo en la comprensión y la confianza, además de ayudar a crear igualdad de condiciones al permitir la comparación entre empresas.

La tabla 2 presenta el número de años restantes para el vencimiento de los TES que cumplieron con estos criterios, basándose en los datos de transacciones realizadas el tercer miércoles de cada mes durante los años 2019[6], 2020 y 2024. Este análisis permitió identificar el comportamiento del mercado antes, durante y después de la pandemia, proporcionando una visión comparativa de su desempeño en estos periodos.

La información presentada en la tabla 2 permite evaluar el comportamiento del mercado de TES en pesos y en UVR conforme a los criterios PLT. En particular, los nodos identificados corresponden a aquellos vencimientos que concentraron la mayor proporción del monto transado y de número de operaciones en cada uno de los períodos analizados.

A modo de ejemplo, en el caso de los TinES en UVR para enero de 2019 el nodo con mayor porcentaje de participación en monto fue el nodo 4 (TES al vencimiento de 2023); mientras que el nodo con mayor porcentaje de participación por número de operaciones fue el 16 (ver tabla 2).

Tabla 2. Nodos representativos para 2019, 2020 y 2024

	2019			
	Pesos		UVR	
	Monto	Operaciones	Monto	Operaciones
Enero	2	2	4	16
Febrero	5	1	16	16
Marzo	5	1	4	4
Abril	5	5	2	2
Mayo	3	3	4	4
Junio	3	3	16	4
Julio	5	5	4	4
Agosto	5	5	4	4
Septiembre	5	5	3	3
Octubre	3	3	1	3
Noviembre	2	2	3	17
Diciembre	5	2	7	7
Moda	**5**	**5**	**4**	**4**

	2020		2024	
	Pesos	UVR	Pesos	UVR
Enero	5	3	9	5
Febrero	8	3	9	5
Marzo	0	3	18	1
Abril	8	1	9	1
Mayo	4	1	18	5
Junio	4	3	18	25
Julio	4	0	18	0
Agosto	4	0	24	0
Septiembre	4	0	12	2
Octubre	2	2	22	5
Noviembre	14	0	22	6
Diciembre	14	0	3	4
Moda	**4**	**0**	**18**	**5**

Fuente: SFC.

Como se observa en la tabla 2, el mercado de TES en pesos no muestra las características de un mercado PLT.

En relación con la profundidad[7], se identificaron concentraciones en los años al vencimiento 5, 4 y 18 (moda) en 2019, 2020 y 2024, respectivamente. Esto

[6] Debido a limitaciones en la calidad y disponibilidad de información para 2019, únicamente se consideraron los dos primeros criterios.
[7] Aunque la profundidad implica la concentración en algunos plazos al vencimiento de la curva, es fundamental que dichos puntos correspondan a plazos largos.

afectó negativamente la liquidez del mercado lo que a su vez dificulta las extrapolaciones de tasas de interés a largo plazo debido a la concentración que se presentó en estos años.

Por su parte, el mercado de TES en UVR mostró características diferentes. En 2019, se presentó más liquidez en los nodos de mayor vencimiento, lo que refleja un comportamiento más equilibrado en términos de actividad. Sin embargo, en 2020 y 2024, la actividad se redujo drásticamente, concentrándose en vencimientos específicos (profundidad), lo que disminuyó la capacidad del mercado para facilitar transacciones rápidas (liquidez). Adicionalmente, en ciertos vencimientos no se cumplieron los criterios mínimos de proporción de operaciones, montos transados y spread para un vencimiento específico[8]. Estas características limitaron la clasificación del mercado de TES en UVR como PLT.

Como resultado, ninguno de los mercados analizados cumplió con los criterios necesarios para ser clasificados como PLT de manera consistente. Las restricciones observadas en la profundidad y liquidez conducen a un UPL corto en ambos casos, lo que imposibilita su utilización adecuada en la extrapolación de tasas de interés libre de riesgo a largo plazo.

Además, es importante resaltar que EIOPA (2023), basándose en información de los años 2016, 2021, 2022 y 2023, concluyó que Colombia no es un mercado PLT y estableció un UPL de 10 años. En consecuencia, considerando las limitaciones evidenciadas, en este documento se propone definir el UPL con la siguiente metodología.

3.1.1 Metodología para determinar el UPL

Para determinar el UPL se debe establecer de manera objetiva el límite de liquidez del mercado y asegurar que la calibración de la curva se realice exclusivamente con instrumentos representativos y líquidos.

En ese sentido, la metodología para la determinación del UPL se realizará mediante el análisis de *volumen residual*, el cual permite identificar de forma objetiva el vencimiento más lejano con suficiente liquidez de mercado. Este enfoque se basa en principios prudenciales utilizados en la construcción de curvas de tasas, en los cuales se considera que la información de mercado deja de ser representativa cuando el volumen negociado de los instrumentos con vencimientos posteriores a un punto determinado es marginal frente al total.

Para realizar el análisis de volumen residual se evalúa la información del volumen negociado en el Sistema Electrónico de Negociación (SEN) y en el Mercado

[8] Representados con cero (0) en la tabla 2.

Electrónico Colombiano (MEC) de los TES con vencimiento superior a un año[9] (de manera independiente para pesos y para UVR), iniciando con el TES de mayor vencimiento y en caso de ser necesario continuar con los siguientes vencimientos.

El volumen residual del vencimiento T (VR_T) se determina así:

$$VR_T = \frac{V_{UPL}^T}{V_{Total}}$$

Donde:

V_{UPL}^T: suma del volumen negociado promedio diario del mes, desde el TES con vencimiento T hasta el último TES emitido con el mayor plazo, calculado como:

$$V_{UPL}^T = \sum_{i=T}^{n} X_i$$

Donde n corresponde al TES de mayor fecha de vencimiento y X_i se define como el volumen negociado promedio diario del mes de cada vencimiento i y se calcula de la siguiente manera:

$$X_i = \frac{Valor\ total\ negociado\ en\ el\ mes\ del\ TES_i}{Número\ de\ días\ en\ que\ se\ negoció\ el\ TES_i\ en\ el\ mes}$$

V_{Total}: suma del volumen negociado promedio diario del mes de los TES[10], calculado como:

$$V_{Total} = \sum_{i=1}^{n} X_i$$

Donde 1 corresponde al TES más cercano a la fecha de estimación y n corresponde al TES de mayor fecha de vencimiento.

Para determinar el UPL, el VR_T debe ser mayor o igual a un umbral predefinido de liquidez residual θ en tres evaluaciones mensuales. Para este análisis se adopta un valor de $\theta = 5\%$[11].

[9] Se toman los TES con vencimiento superior a un año debido a que el UPL se determina con los títulos de largo plazo.
[10] Se toman los TES con vencimiento superior a un año.
[11] Internacionalmente y bajo los estudios de EIOPA para mercados latinoamericanos que no son PLT se usan umbrales entre el 3% y el 8%. Un umbral muy alto puede llevar a un UPL muy corto teniendo en cuenta menos datos de mercado y más años a los cuales se aplica la extrapolación.

Si el volumen residual es mayor o igual al umbral θ establecido en tres evaluaciones mensuales, se concluye que el vencimiento evaluado tiene un nivel de negociación significativo y, por tanto, se encuentran dentro del tramo líquido de la curva. En consecuencia, este vencimiento se considera como el UPL.

Como se mencionó, para realizar dicha evaluación se debe empezar con el cálculo del valor residual con el TES de mayor fecha de vencimiento. En caso de que el valor residual de ese TES no cumpla con la condición de ser mayor o igual al umbral del 5%, se debe evaluar el valor residual del siguiente TES de mayor fecha de vencimiento hasta encontrar el vencimiento que cumpla con esta condición.

Este UPL se evaluará mensualmente y se modificará hasta el momento que: i) alguno de los TES emitidos con mayor vencimiento al UPL (actual a la fecha de cálculo) cumpla con las condiciones de liquidez o ii) exista una nueva emisión de mayor fecha de vencimiento que cumpla con las condiciones de liquidez. En este sentido, se aclara que el UPL solo se modificará siempre y cuando exista un vencimiento mayor que cumpla con las condiciones metodológicas de definición del UPL.

A modo de ejemplo, se presenta el resultado de la aplicación de la metodología de volumen residual tanto para los TES en UVR como en pesos para mayo de 2026, donde el UPL para UVR es 1 de febrero 2062 y para pesos es el 26 de octubre de 2050. Sin embargo, teniendo en cuenta que existen vencimientos posteriores a estas fechas se realiza el ejercicio de ponderación como se describe en la sección 3.1.2 con el fin de realizar una convergencia gradual a los siguientes candidatos a UPL.

Tabla 3. Volumen residual entre enero y mayo de 2026 de TES en UVR y pesos

Vencimiento TES UVR	Volumen residual a enero 2026	Volumen residual a febrero 2026	Volumen residual a marzo 2026	Volumen residual a abril 2026	Volumen residual a mayo 2026
18/04/2029	100%	100%	100%	100%	100%
22/01/2031	64%	52%	64%	69%	62%
25/03/2033	37%	26%	22%	32%	36%
04/04/2035	36%	25%	21%	29%	34%
25/02/2037	32%	23%	19%	27%	31%
20/03/2041	27%	20%	16%	23%	28%
16/06/2049	19%	14%	12%	20%	24%
19/05/2055	16%	12%	11%	18%	21%
01/02/2062	12%	5%	8%	11%	16%

Para los TES en UVR, el vencimiento del 2062 ya ha tenido tres meses en los cuales el volumen residual es superior al 5%, lo que los posiciona como UPL en mayo.

Vencimiento TES PESOS	Volumen residual a enero 2026	Volumen residual a febrero 2026	Volumen residual a marzo 2026	Volumen residual a abril 2026	Volumen residual a mayo 2026
03/11/2027	100%	100%	100%	100%	100%
28/04/2028	94%	92%	92%	92%	91%
22/08/2029	72%	77%	76%	73%	73%
27/02/2030	42%	48%	47%	45%	45%
18/09/2030	41%	41%	40%	34%	32%
26/03/2031	36%	37%	36%	31%	30%
30/06/2032	36%	36%	36%	30%	29%
09/02/2033	31%	31%	30%	26%	25%
18/10/2034	25%	26%	24%	21%	20%
24/01/2035	22%	24%	22%	20%	19%
09/07/2036	15%	12%	15%	12%	13%
28/11/2040	12%	10%	13%	11%	12%
28/05/2042	10%	8%	10%	7%	8%
25/07/2046	8%	7%	8%	6%	7%
26/10/2050	4%	2%	3%	3%	4%
13/03/2058	2%	1%	1%	2%	2%

Para los TES en pesos, el vencimiento del 2050 superó por tercera vez el umbral del 5% en septiembre de 2025, lo que los posiciona como UPL en mayo. Sin embargo, existe un vencimiento mayor el cual se tendrá en cuenta en la estimación de la CRLR.

Fuente: SEN Banco de la República. MEC Bolsa de valores de Colombia. Cálculos: SFC.

3.1.2 Ponderación de las CRLR incluyendo nuevas emisiones

Cuando se presenten nuevas emisiones con vencimientos superiores al actual UPL, y estas aún no cumplan con el criterio de liquidez (umbral de 5% en tres evaluaciones mensuales), se aplicará un mecanismo de ponderación con el fin de suavizar el impacto en las CRLR, producto de un cambio en el UPL, hasta que dichas emisiones alcancen el volumen de negociación requerido.

Este proceso consiste en ponderar: i) las CRLR que se estiman con el actual UPL y ii) las CRLR estimadas con los candidatos a UPL. Tal como se muestra a continuación:

$$CRLR_{ponderada} = (CRLR_{UPL} * P_{UPL}) + \sum_{i=1}^{m} \left(CRLR_{nuevo_i} * P_{nuevo_i} \right)$$

Donde:

$$P_{UPL} = \frac{V_{UPL}}{V_{Total}}$$

$$P_{nuevo_i} = \frac{V_{nuevo_i}}{V_{Total}}$$

m: denota cada una de las nuevas emisiones candidatas a UPL.

V_{UPL}: volumen negociado promedio diario durante el mes del UPL.

$CRLR_{UPL}$: corresponde a la CRLR extrapolada con el UPL.

P_{UPL}: es la participación relativa (ponderación) del actual TES que se considera UPL con respecto a la suma del volumen negociado promedio diario durante los últimos doce meses de los $\mathrm{TES_i}$ incluido el UPL.

V_{nuevo_i}: volumen negociado promedio diario durante el mes del TES emitido con mayor fecha de vencimiento al UPL, denotado como $\mathrm{TES_i}$.

$CRLR_{nuevo_i}$: corresponde a la CRLR extrapolada con el $\mathrm{TES_i}$ candidato a UPL.

P_{nuevo_i}: es la participación relativa (ponderación) de cada $\mathrm{TES_i}$ candidato a UPL con respecto a la suma del volumen negociado promedio diario durante los últimos doce meses de los $\mathrm{TES_i}$ incluido el UPL.

V_{Total}: suma del volumen negociado promedio diario durante el mes de los $\mathrm{TES_i}$ incluido el UPL.

Este mecanismo permite suavizar el efecto en las CRLR producto de la emisión de nuevas referencias de TES de mayor plazo, hasta que cumplan con el criterio de liquidez para ser UPL. De esta manera, las CRLR ponderadas reflejan de forma gradual la transición hacia una nueva referencia de TES, alineando la metodología con la evolución del mercado de deuda pública y con los principios prudenciales de estabilidad en la calibración de curvas.

Para ilustrar la metodología se presenta a modo de ejemplo los resultados para la CRLR en pesos en la siguiente tabla.

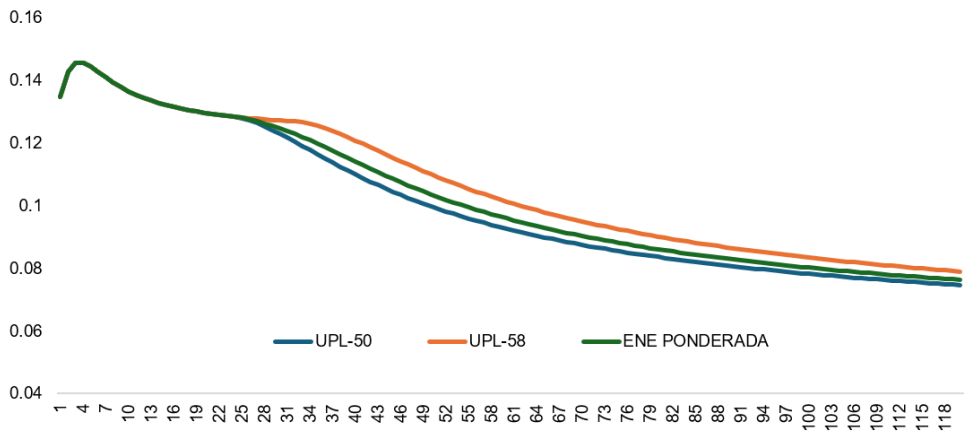
Tabla 4. Ponderación de cada vencimiento (TES_i) en pesos para mayo de 2026

Mayo	
Vencimiento (TES_i)	**Ponderación**
26/10/2050*	62,2%
13/03/2058	37,8%

Fuente: SEN Banco de la República. MEC Bolsa de Valores de Colombia Cálculos: SFC. *Esta referencia superó por tercera vez el umbral del 5% en septiembre de 2025.

En la tabla 3 de TES en pesos se observa que en mayo de 2026 el TES con vencimiento en 2058, no ha cumplido con el criterio de liquidez de $\theta \geq 5\%$ en tres evaluaciones mensuales. Por lo tanto, se aplica la metodología de suavizamiento de la curva y se determinan los ponderadores observados en la tabla 4. Tal como se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 1. CRLR PESOS estimada para mayo 2026



Cálculos: SFC.

3.2 Interpolación y extrapolación de la estructura de tasas

El propósito de interpolar y extrapolar curvas de tasas de interés en el marco de Solvencia II es garantizar una valoración adecuada de los pasivos de las aseguradoras, proporcionando una curva de rendimientos libre de riesgo que permita calcular el valor presente de los flujos de efectivo futuros asociados a las obligaciones contractuales (EIOPA, 2023).

En este caso, para la interpolación de los plazos de la curva de rendimientos en los que hay títulos líquidos se empleó el método de Nelson & Siegel, dado que esta es la metodología usada tradicionalmente por parte de los proveedores de precios para la determinación de las curvas de valoración. Sin embargo, para la extrapolación de los plazos posteriores al UPL, se utilizó el método de Smith-Wilson, el cual permite incluir de forma exógena una tasa de convergencia en el largo plazo, denominada tasa límite de convergencia del mercado (*UFR*). Este enfoque va en línea con el marco de Solvencia II, ya que no solo asegura una transición "suave" hacia el horizonte a largo plazo, sino que también garantiza la consistencia regulatoria al incorporar tasas acordes con los parámetros establecidos por EIOPA.

Asimismo, dada la ausencia de información de mercado en el largo plazo, el método de Smith-Wilson responde a la necesidad de proporcionar una valoración robusta y estable para los flujos de efectivo futuros, evitando sesgos. Además, esta metodología refuerza la capacidad de las curvas de descuento para

ajustarse tanto a las condiciones de mercado como a las regulaciones vigentes (González & Sánchez, 2021).

Metodología Nelson & Siegel

Es un modelo funcional paramétrico, en el cual se describe el comportamiento de los tipos de interés forward. Se basa en un desarrollo propuesto por Nelson y Siegel (1987), a partir de una combinación inicial de valores de cuatro parámetros a estimar y aplicando mínimos cuadrados no lineales para obtener resultados que minimizan la suma de los cuadrados de los residuos.

En la práctica, la combinación inicial de parámetros se hace coincidir con la estimada. De esta forma se asegura que la combinación resultante no diferirá en exceso de la del día anterior. Otra ventaja de este modelo es que los tres sumandos de la ecuación de los tipos de interés se pueden interpretar como nivel, pendiente y curvatura. Así mismo, se debe tener en cuenta que combinaciones muy diferentes de los cuatro parámetros proporcionan curvas prácticamente idénticas (Santana, 2008).

Los cuatro parámetros son $\beta_1, \beta_2, \beta_3\ y\ \tau$. La expresión paramétrica propuesta por Nelson y Siegel (1987) que describe las tasas forward es:

$$f(m) = \beta_1 + \beta_2 e^{-m/\tau} + \beta_3 (m/\tau) e^{-m/\tau}$$

donde m denota la madurez del activo y $\beta_{1,t}, \beta_{2,t}, \beta_{3,t}\ y\ \tau$ los parámetros a ser estimados.

La tasa a plazo tiene tres componentes: la constante β_1, el término exponencial $\beta_2 e^{-m/\tau}$, el cual tiende a cero en forma monótona cuando β_2 es positivo, y el término $\beta_3 (m/\tau) e^{-m/\tau}$, que señala la forma que tendrá la curva. Por ejemplo, tendrá forma de "U" si β_3 es negativo. Estos tres componentes se asocian al nivel, la inclinación y la curvatura del ajuste, respectivamente.

Puesto que las tasas spot pueden ser obtenidas a través de tasas forward, la ecuación que determina las tasas spot $s(m)$ de activos con madurez m está dada por:

$$s(m) = \beta_1 + \beta_2 \frac{(1 - e^{-m/\tau})}{(m/\tau)} + \beta_3 \left(\frac{(1 - e^{-m/\tau})}{(m/\tau)} - e^{-m/\tau} \right)$$

cuya ecuación es lineal si se conoce τ.

El valor límite del rendimiento es β_1 cuando el plazo al vencimiento m es grande, mientras que, cuando el plazo al vencimiento m es pequeño el rendimiento en el límite es $\beta_1 + \beta_2$. Igualmente, los coeficientes del modelo de tasas forward pueden ser interpretados como medidas de fortaleza al corto, mediano y largo plazo. La contribución al largo plazo es determinada por β_1, β_2 lo hace al corto plazo ponderado por la función monótona creciente (decreciente) $e^{-m/\tau}$ cuando β_2 es negativo (positivo) y β_3 lo hace al mediano plazo ponderado por la función monótona creciente (decreciente) $(m/\tau)e^{-m/\tau}$ cuando β_3 es negativo (positivo) (Akinyemi et al, 2019).

Consecuentemente, $s(m)$ es la ecuación utilizada para captar la relación subyacente entre los rendimientos y los plazos al vencimiento o madurez, sin recurrir a modelos más complejos que involucren un mayor número de parámetros.

Metodología Smith-Wilson

El método de extrapolación Smith-Wilson es una técnica que permite construir y extrapolar la curva de rendimiento más allá de los puntos donde existen tasas de interés observables en el mercado, especialmente en horizontes temporales más largos. Una de sus características principales es que la tasa de interés de largo plazo es un parámetro fijo, denominado tasa límite de convergencia del mercado (UFR), que no varía con el tiempo ni con los precios de los bonos, lo que lo convierte en una solución efectiva para gestionar el riesgo de tipo de interés a largo plazo. Este método es particularmente útil en los plazos por encima del UPL, donde no existen datos de mercado (Akinyemi et al, 2019).

Por su parte, EIOPA (2021)[12] muestra que, a diferencia de otros métodos, este enfoque se basa en una función de valor presente, en lugar de modelar directamente las tasas forward o tasas de interés. Los factores de descuento $Z(u)$, para los periodos de maduración observados u se calculan como:

$$Z(u) = e^{-u*y(u)}$$

Donde $y(u)$ representa la tasa observada para una madurez u. Para extrapolar más allá del UPL, se introduce la función de Wilson, que ajusta los pesos en función de la distancia entre los periodos de maduración observados (v) y extrapolados (u):

[12] La herramienta que EIOPA utiliza para la estimación de Smith – Wilson se encuentra en https://www.eiopa.europa.eu/tools-and-data/risk-free-interest-rate-term-structures_en?prefLang=cs o en la siguiente ruta EIOPA - Home - Tools and data - Risk-free interest rate term structures - Related resources – Background material - 22.11.2015_Smith-Wilson risk-free interest rate extrapolation tool

$$W(u) = e^{-\alpha|u-v|} * (\alpha * \min(u,v) + 1)$$

En esta fórmula, α es un parámetro que controla la velocidad de convergencia hacia la tasa límite de convergencia del mercado (UFR)[13]. La extrapolación se realiza estimando los factores de descuento observados $Z(u)$ mediante un sistema lineal que utiliza el modelo ajustado $P(t)$:

$$P(t) = e^{-\omega t} + \sum_{i=1}^{n} \omega_i * W(t, u_i)$$

Donde $\omega = \log(1 + UFR)$, y los pesos ω_i se calculan resolviendo el sistema:

$$K * \omega = Z - e^{-\omega u}$$

Donde K es una matriz de Wilson generada por las madureces observadas[14]. Así, las tasas extrapoladas $y(t)$ se derivan de los factores de descuento $P(t)$ como:

$$y(t) = -\frac{\log(P(t))}{t}$$

Este enfoque asegura una convergencia gradual de la curva hacia la tasa límite de convergencia del mercado (UFR), reflejando las expectativas de largo plazo.

El método de Smith-Wilson no solo extrapola, sino que también interpola las tasas cero cupón en los plazos donde el mercado presenta suficiente liquidez para estimar tasas confiables. Este proceso utiliza como datos de entrada las tasas cero cupón observadas en los vencimientos líquidos[15]. La extrapolación, por su parte, requiere determinar de manera precisa los plazos líquidos de la curva, asegurando que los vencimientos líquidos sean consistentes con las condiciones de mercado, como se detalla en la sección 3.1. Por lo cual, tal como lo establece Santana (2008) las principales ventajas de esta metodología son las siguientes:

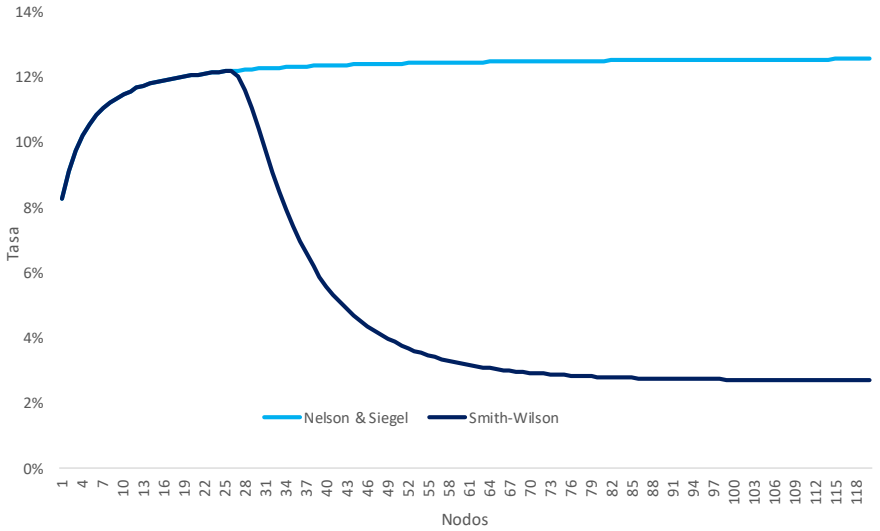
- <u>Consistencia en la valoración de pasivos</u>: permite calcular las obligaciones incluso en ausencia de datos de mercado para ciertos plazos, garantizando una valoración adecuada.

[13]Este parámetro es variable y es estimado mediante un proceso de optimización.
[14]Para mayor detalle, se pueden consultar las variaciones sobre las ponderaciones y modificaciones de la matriz de Wilson en la documentación técnica correspondiente de EIOPA "*RFR Technical Documentation*" publicada en 2023 (sección 9.5 hasta la 9.14).
[15] Tasas calculadas por la SFC a partir de los datos de operaciones diarias en TES pesos y TES UVR que se registraron en el Sistema Electrónico de Negociación (SEN) del Banco de la República y en el Mercado Electrónico Colombiano (MEC) de la Bolsa de Valores de Colombia.

- Mitigación de la volatilidad: reduce la sensibilidad de las reservas técnicas a las fluctuaciones de corto plazo en las tasas de interés observadas, contribuyendo a una mayor estabilidad.
- Convergencia a un valor objetivo a largo plazo: asegura que la curva extrapolada converja gradualmente a la tasa límite de convergencia del mercado (UFR), proporcionado una representación coherente de las expectativas económicas de largo plazo.
- Compatibilidad con las características de mercado: ajusta las curvas para reflejar puntualmente las tasas observadas en los plazos líquidos mediante interpolación, y genera una curva estable y plausible para los plazos más allá del UPL a través de la extrapolación.

Al graficar las metodologías (gráfica 2) mencionadas para las curvas cero cupón, se observa que las tasas calculadas con Smith-Wilson y Nelson & Siegel son semejantes para los plazos en los cuales existen vencimientos de títulos líquidos. De esta forma, ambas metodologías arrojan resultados similares cuando se interpola, pero pueden presentar diferencias cuando se extrapola. Por consiguiente, este documento extrapola empleando Smith- Wilson convergiendo a la tasa límite de convergencia del mercado (UFR), que se explica en la sección 3.3.

Gráfica 2. Curva cero cupón con las metodologías Smith-Wilson y Nelson & Siegel



Fuente: SFC. La curva de Smith Wilson corresponde a las tasas forward de la curva cero cupón.

Es importante resaltar que, en Colombia, la valoración actual de los instrumentos renta fija se realiza utilizando el método de Nelson & Siegel, lo cual asegura alineación entre las tasas observadas y las valoraciones de mercado. Por lo tanto, el uso de un método diferente, como Smith-Wilson, para el descuento de

los flujos pasivos podría generar distorsiones entre las valoraciones de los activos y los pasivos. Por esta razón, se emplea Nelson & Siegel como el método apropiado para descontar los flujos de pasivos para los plazos inferiores al UPL.

En resumen, mientras que Nelson & Siegel es adecuado para modelar curvas dentro de los plazos líquidos observables, Smith-Wilson es conveniente en el marco Solvencia II debido a su capacidad para extrapolar de manera robusta y consistente más allá del UPL, asegurando la convergencia a la tasa límite de convergencia del mercado (UFR) requerida por la normativa.

3.3 Tasa límite de convergencia del mercado

El objetivo principal de la tasa límite de convergencia del mercado (UFR, por sus siglas en inglés) en el marco de Solvencia II es asegurar una valoración estable y realista de los pasivos a largo plazo de las aseguradoras. Para ello, la UFR sirve como una referencia hacia la cual convergen las tasas de interés a largo plazo, permitiendo extrapolar la curva más allá del UPL y garantizando así una mayor estabilidad en la valoración de las obligaciones (EIOPA, 2024).

Este enfoque contribuye a mitigar la volatilidad generada por movimientos inesperados en las tasas de corto y mediano plazo. Por esta razón, EIOPA (2024) determina la UFR sumando la tasa de interés real a largo plazo y la tasa de inflación esperada. Esta UFR se calcula anualmente, limitando sus variaciones a un máximo de 15pb por año, con el fin de evitar cambios abruptos en la valoración de los pasivos. En su informe para 2026 con respecto a la UFR, EIOPA estima una tasa real de 1,2%[16] y una inflación esperada de 3,0%[17], resultando en una UFR de 4,2% para Colombia.

Con el propósito de adaptar este parámetro a las condiciones locales, se propone calcular el promedio móvil de los últimos 5 años de la tasa de interés real neutral[18] de Colombia, publicada trimestralmente en el Informe de Política Monetaria del Banco de la República, teniendo en cuenta que esta tasa se puede considerar como la tasa de interés real de la economía a largo plazo. De acuerdo con lo anterior, se establece una UFR de 3%[19] como valor inicial y a partir de 2025 la UFR se determinará con base en el promedio móvil de los últimos 5 años de la tasa de interés real neutral.

[16] Esta tasa es la misma para todas las monedas para las que EIOPA calcula la UFR, ya que se determina a partir de un promedio simple de la tasa de cada moneda evaluada. Para más información véase el reporte de la UFR para 2026.
[17] Este dato EIOPA lo toma de la inflación objetivo del Banco de la República de Colombia.
[18] Esta tasa se define como aquella tasa que no genera presiones sobre la brecha del producto ni sobre la inflación.
[19] Teniendo en cuenta que el PIB potencial corresponde al nivel de producción que puede alcanzar la economía sin generar presiones inflacionarias y que no es una variable directamente observable, su valor debe ser estimado. Par efetos de este documento, se toma como referencia un crecimiento del PIB potencial del 3%.

En la siguiente tabla se presenta, para cada periodo de cálculo, el promedio correspondiente de la tasa de interés real neutral de los últimos cinco años y la UFR resultante:

Tabla 5. Valores anuales estimados de la UFR

Periodo	Promedio últimos 5 años	UFR (en pesos)	UFR (en UVR)
Valor inicial	-	3,00%	6,00%
2025	2,16%	2,85%	5,85%
2026	2,48%	2,70%	5,70%

Esta alternativa presenta varios beneficios:

- Mayor flexibilidad y autonomía: la tasa de interés real neutral se publica trimestralmente, lo que permite actualizaciones más frecuentes y oportunas de la UFR cuando sea necesario. Para efectos de las CRLR, la UFR se actualizará anualmente a partir de la publicación del cuarto trimestre del Banco de la República.
- Alineación con la realidad local: el uso de un indicador macroeconómico nacional ofrece una referencia más coherente con las características y condiciones del mercado colombiano.
- Diferenciación por tipo de curva: mientras la metodología estándar de EIOPA resultaría en una única UFR (4,2%) para curvas en pesos y en UVR; el enfoque propuesto usa el promedio móvil de los últimos 5 años de la tasa de interés real neutral (2,7%) para la curva en UVR y considera la suma de la inflación objetivo para la curva en pesos (5,7%). Esto proporcionaría valores más ajustados a las particularidades de cada instrumento, reflejando así una valoración más precisa y acorde a la situación económica local.

En consecuencia, la tasa de interés real neutral de Colombia se utilizará como UFR para la curva en UVR y sumada con la inflación objetivo será la UFR para la curva en pesos. Adicionalmente, adoptando el estándar sugerido por EIOPA la UFR no podrá variar $\pm$15pb. Por lo tanto, tomando como referencia el 2,7% (ver tabla 5) al evaluar un posible cambio de la UFR, esta podrá tomar un valor entre 2,55% y 2,85% para el vector en UVR, y un valor entre 5,55% y 5,85% para el vector en pesos. Es importante destacar que el promedio de la variación anual de la tasa de interés real neutral es de 0,1 puntos porcentuales en los últimos 16 años, lo que refleja estabilidad en el parámetro.

3.4 Periodo y punto de convergencia

En la metodología de Smith-Wilson es importante diferenciar entre el UPL, el periodo de convergencia y el punto de convergencia. El UPL corresponde al último vencimiento para el cual existe información de mercado líquida y observable. A partir de este punto, las tasas forward comienzan un proceso de convergencia gradual hacia la tasa límite de convergencia del mercado (UFR). El periodo de convergencia corresponde al número de años requeridos para realizar esta transición, mientras que el punto de convergencia representa el vencimiento en el cual se alcanza dicha convergencia hacia la tasa límite de convergencia del mercado (UFR).

De acuerdo con EIOPA (2023), para el euro el UPL se encuentra definido en 20 años y el periodo de convergencia corresponde a 40 años. En consecuencia, el punto de convergencia se obtiene como:

$$Punto\ de\ convergencia\ =\ UPL\ +\ Periodo\ de\ convergencia$$
$$Punto\ de\ convergencia\ =\ 20\ +\ 40\ =\ 60\ años$$

Por lo tanto, a partir del UPL las tasas forward comienzan a ajustarse gradualmente hacia la UFR, alcanzando un nivel cercano al definitivo en el vencimiento de 60 años. Para monedas diferentes al euro, EIOPA (2023) establece que el punto de convergencia se determina como:

$$Punto\ de\ convergencia\ =\ Max(UPL + 40, 60)$$

Este criterio busca garantizar un horizonte adecuado de convergencia hacia la UFR, considerando que las características de los mercados financieros pueden variar entre monedas. En particular, las economías emergentes pueden presentar menores niveles de liquidez en los vencimientos largos de la curva y mayor volatilidad en las tasas de interés. En consecuencia, el periodo de convergencia se calcula como:

$$Periodo\ de\ convergencia\ =\ punto\ de\ convergencia - UPL$$

Para este documento, el periodo de convergencia se determina en función del UPL definido para cada curva, de acuerdo con lo descrito en la sección 3.1. Considerando las características particulares del mercado colombiano y la estructura temporal de las emisiones de deuda pública, para el año 2026 se obtiene un punto de convergencia de 64 años para pesos colombianos y de 76 años para UVR. En consecuencia, el periodo de convergencia para ambas curvas es de 40 años. Estos valores reflejan la aplicación del criterio establecido por EIOPA (2023), adaptado a las condiciones específicas del mercado local, permitiendo una transición gradual y consistente de las tasas forward hacia la UFR.

3.5 Plazo máximo

El plazo máximo se refiere al horizonte temporal más extenso para el cual se calcula y publica las CRLR. En este sentido, EIOPA (2023) define un plazo máximo de 150 años, publicando la tasa libre de riesgo hasta dicho periodo. Este amplio horizonte permite a las aseguradoras valorar sus pasivos y cumplir con obligaciones a futuro, sin importar que tan lejanas sean en el tiempo. Además, evita la necesidad de extrapolaciones más allá de lo publicado, reduciendo la incertidumbre en la valoración de los pasivos.

En el caso de la tasa libre de riesgo en Colombia, el plazo máximo se puede asociar a partir de las tablas de mortalidad, publicadas por la SFC, que deben ser utilizadas por las compañías de seguros de vida como base para el cálculo de las tarifas y las respectivas reservas técnicas, las cuales consideran una edad actuarial máxima de 110 años. Sin embargo, considerando la necesidad de ofrecer mayor flexibilidad y evitar posibles estimaciones adicionales en los contratos de seguros con respecto a las CRLR y en línea con las prácticas de EIOPA, este documento propone ampliar el plazo máximo a 120 años, ajustándolo a las características y proyecciones demográficas del país.

4. Inflación implícita

En línea con el concepto de valor de mercado de la metodología de la mejor estimación de las obligaciones de las compañías de seguros, se propone utilizar la inflación implícita considerando que anticipa y tiene en cuenta las expectativas tanto del mercado como del Banco de la República, y se convierte en una variable observable en el mercado.

La inflación implícita se calculará de la siguiente forma:

$$INFLACIÓN_k = \left(\frac{1 + TDPP_k}{1 + TDPUVR_k}\right) - 1 \qquad si\ k \leq UPL$$

$$Extrapolación\ Smith - Wilson \qquad si\ k > UPL$$

Donde

- $INFLACIÓN_k$ es la inflación implícita en el nodo k.
- $TDPP_k$ es la tasa de deuda pública en pesos en el nodo k.
- $TDPUVR_k$ es la tasa de deuda pública en UVR en el nodo k.
- UPL es el último plazo líquido.

- $Extrapolación\ Smith - Wilson$ se realiza desde el UPL más corto entre UVR y pesos correspondientes a la parte larga de cada curva, con una convergencia de tasa forward a 3,0%[20].

Asimismo, con el objetivo de garantizar la equivalencia de la fórmula anterior, dada la extrapolación la $TDPP_k$ se determina así:

$$TDPP_k = [(1 + INFLACIÓN_k) * (1 + TDPUVR_k)] - 1 \qquad si\ k > UPL$$

5. Gobernanza, control y publicación de las CRLR y del vector de inflaciones implícitas

Con el fin de garantizar la objetividad, transparencia, consistencia y trazabilidad de las CRLR, la SFC establecerá un marco de gobernanza para su estimación, validación, aprobación, publicación y revisión, orientado a asegurar que las curvas reflejen adecuadamente la información disponible y las condiciones de mercado, considerando tanto los datos observables como aquellos que deban ser estimados, y que mantengan estabilidad metodológica y pueda ser replicada por las entidades vigiladas. Este marco tomará como referencia los principios desarrollados por EIOPA de transparencia, replicabilidad, consistencia con la información de mercado, mínima utilización de criterios discrecionales, y uso de la información disponible.

5.1 Responsabilidades

La SFC será responsable de la estimación, validación, aprobación y publicación mensual de las CRLR y del vector de inflación implícita en los primeros 5 días hábiles del mes, exceptuando las curvas correspondientes al mes de diciembre debido a que la tasa límite de convergencia del mercado (UFR por sus siglas en inglés) está sujeta a la disponibilidad del informe de política monetaria del Banco de la República, y su publicación se hará a más tardar dentro de los primeros 7 días hábiles de enero por parte de la SFC. Lo anterior, de conformidad con la metodología descrita en este documento técnico y de acuerdo con los procedimientos internos definidos para tal efecto. Sin perjuicio de lo anterior, siempre y cuando no se presenten situaciones que requieran procesos de validación adicionales, la SFC propenderá por publicar el primer o segundo día hábil del mes.

Como parte del proceso de cálculo, la SFC verificará previamente la calidad, integridad y consistencia de la información utilizada, asegurando que las operaciones consideradas cumplan los criterios metodológicos definidos para la

[20] En caso de un cambio en la meta de inflación, la SFC ajustará el valor de la inflación implícita asegurando una transición ordenada y así mitigar potenciales efectos adversos sobre las reservas técnicas.

construcción de las CRLR. Asimismo, realizará las validaciones necesarias sobre la estabilidad y consistencia de los resultados obtenidos, y el adecuado funcionamiento de los modelos de interpolación y extrapolación empleados.

5.2 Controles y validación

Como parte de la gobernanza del proceso de construcción de las CRLR, la SFC establecerá controles que mitiguen los riesgos de estimación. Dichos controles comprenderán la validación de la información de entrada, la aplicación y verificación de los filtros definidos para la selección de operaciones, la consistencia de las CRLR obtenidas y la estimación de los parámetros utilizados en las metodologías de Nelson & Siegel y Smith-Wilson.

Como mecanismo adicional de validación interna, la SFC podrá comparar los resultados obtenidos con otras referencias disponibles en el mercado. En caso de identificar desviaciones significativas frente a las referencias utilizadas para la validación, la SFC realizará un análisis técnico orientado a identificar su origen y determinar si evidencian una posible inconsistencia en la estimación de las CRLR.

Cuando las desviaciones sean recurrentes o evidencien cambios estructurales en las condiciones de mercado, sus resultados podrán constituir un insumo para la revisión extraordinaria de la metodología o de sus parámetros, sin que la existencia de diferencias frente a otras curvas implique, la necesidad de modificar las CRLR.

5.3 Revisión de la metodología, parámetros y supuestos

Los parámetros utilizados para la construcción de las CRLR serán revisados periódicamente conforme a las metodologías descritas en este documento.

Sin perjuicio de lo anterior, la SFC podrá realizar revisiones extraordinarias cuando se presenten cambios estructurales en las condiciones del mercado que puedan afectar la representatividad de alguno de los parámetros utilizados en la construcción de la curva. Entre otras circunstancias, dichas revisiones podrán originarse por modificaciones significativas en la liquidez del mercado de deuda pública, cambios relevantes en la profundidad del mercado, variaciones persistentes en el entorno macroeconómico o cualquier otra circunstancia que evidencie que alguno de los parámetros ha dejado de reflejar las condiciones que pretende representar.

El análisis considerará de manera conjunta el comportamiento del UPL, el período de convergencia, punto de convergencia, el parámetro alpha del método Smith-Wilson y la UFR, considerando que el UPL determina el punto a partir del

cual comienza la extrapolación; la UFR determina el nivel de largo plazo hacia el cual converge la curva; y el período de convergencia y el parámetro alpha inciden en la trayectoria y velocidad de dicha convergencia.

Como parte del proceso de revisión se podrán desarrollar ejercicios de sensibilidad que permitan evaluar el efecto conjunto de estos parámetros sobre la forma de la curva extrapolada y la valoración de obligaciones de largo plazo. Los resultados de dichos ejercicios constituirán un insumo técnico para determinar la conveniencia de mantener o recalibrar alguno de los parámetros estructurales de la metodología.

5.4 Gestión de versiones y trazabilidad

Con el fin de garantizar la trazabilidad de la publicación de las CRLR y del vector de inflaciones implícitas, la SFC los informará mediante carta circular, las cuales se publicarán en la página web de la superintendencia. Por tanto, las versiones históricas permanecerán disponibles para efectos de consulta en la página web.

5.5 Información mínima de la publicación

Con el propósito de facilitar la replicabilidad de la metodología y permitir una adecuada comprensión de las variaciones observadas entre periodos, cada publicación mensual de las CRLR y del vector de inflaciones implícitas incluirá, como mínimo, la fecha de corte de la información, el UPL vigente para las curvas en pesos y UVR, la UFR utilizada para cada curva, plazo máximo, el período y punto de convergencia, las referencias candidatas a convertirse en UPL y las ponderaciones empleadas. Asimismo, se publicarán los parámetros estimados mediante las metodologías de Nelson & Siegel y Smith-Wilson.

6. Conclusiones

Este documento detalla la metodología utilizada para la estimación de las Curvas de Rendimiento Libre de Riesgo (CRLR) y el cálculo del vector de inflaciones implícitas, elementos fundamentales para la determinación de las reservas técnicas bajo el marco de la Norma Internacional de Información Financiera 17 (NIIF 17).

Las metodologías adoptadas para la construcción de las CRLR fueron las de Nelson & Siegel y Smith & Wilson para la interpolación y extrapolación de tasas, alineadas con los estándares de Solvencia II. Lo anterior, en la medida que la metodología de Nelson & Siegel es adecuada para modelar las tasas dentro de los plazos líquidos, y el modelo desarrollado por Smith & Wilson se usa para extrapolar más allá del UPL, garantizando convergencia a la UFR (tasa límite de convergencia del mercado).

En la definición del UPL se identificó que el mercado colombiano de bonos soberanos no cumple con las condiciones de un mercado PLT, sin embargo, el UPL se define de forma dinámica usando la metodología de volumen residual, la cual tiene en cuenta volúmenes y días de negociación de los TES.

Con respecto a la UFR se establece como valor inicial el 3% y a partir de 2025 la UFR se determina con base en el promedio móvil de los últimos 5 años de la tasa de interés real neutral de Colombia como referencia para la curva en UVR (2,7% para 2026). Asimismo, dicho promedio se adiciona a la inflación objetivo para determinar la UFR para la curva en pesos (5,7% para 2026). La variación de las UFR anuales se limitan a 15 puntos básicos teniendo en cuenta el estándar internacional.

Para el punto de convergencia se establece 64 años para pesos y 76 años en el caso de UVR, ajustándolo dinámicamente con base en la evolución del UPL. El plazo máximo se determina en 120 años, considerando las proyecciones demográficas y la normativa internacional.

Por otro lado, la SFC obtiene el vector de inflaciones implícitas a partir de la diferencia entre las CRLR en pesos y UVR, utilizando los datos de operaciones diarias en TES pesos y TES UVR que se registraron en el Sistema Electrónico de Negociación (SEN) del Banco de la República y en el Mercado Electrónico Colombiano (MEC) de la Bolsa de Valores de Colombia hasta el UPL. Después de este punto se emplea la metodología de Smith-Wilson para extrapolarla y que converja a una inflación forward de 3,0%.

La Superintendencia Financiera de Colombia publicará a más tardar dentro de los primeros 5 días hábiles de cada mes los vectores de las CRLR y el vector de inflaciones implícitas, a partir de las consideraciones metodológicas expuestas en este documento técnico[21].

[21] Se exceptúan las curvas correspondientes al mes de diciembre debido a que el *Ultimate Forward Rate* está sujeto a la disponibilidad del informe de política monetaria del Banco de la República, y en este caso su publicación se hará dentro de los primeros 7 días hábiles de enero por parte de la SFC

7. Bibliografía

Akinyemi, K., Kerbeshian, J., Leiser, B., & Matson, P. (2019). Yield Curve Extrapolation Methods Methodologies for Valuing Cash Flows That Extend Beyond the Maximum Yield Curve. *Society of Actuaries Committee on Finance Research*, 35.

Arango, L. E., & Wilmar Cabrera, E. G. (2013). *Tasa de interés de largo plazo, interés técnico y pasivo pensional.* Bogotá.

Banco de la República. (2026). *Informe de política monetaria.* Bogotá, D.C.: Banco de la República.

Bank of Europe. (2009). Directiva 2009/138/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 155.

EIOPA. (2021). *Technical documentation of the methodology to derive EIOPA's risk-free interest rate term structures.*

EIOPA. (Diciembre de 2023). *RFR Technical documentation The methodology to derive EIOPA's risk-free interest rate term structures.* Obtenido de EIOPA: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.eiopa.europa.eu/system/files/2023-10/EIOPA-BoS-2023-359%20-RFR%20Technical%20Documentation.pdf

EIOPA. (31 de Marzo de 2026). *Report on the calculation of the UFR for 2026.* Obtenido de EIOPA: https://www.eiopa.europa.eu/eiopa-publishes-ultimate-forward-rate-ufr-2026-2025-03-31_en

Función Pública. (2009). Obtenido de Gestor Normativo: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36838

Función Pública. (2024). Obtenido de Gestor normativo: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=253296

Gonzalez Sanchez, M., & Rodriguez-Sanchez, S. (2021). Comparative analysis of interest rate term structures in the Solvency II environment. *The Journal of Risk Finance*, 18.

Grajales-Olarte, A., & Pulido, J. D. (2018). Nuevas estimaciones de la tasa de interés neutral en Colombia. *Informe sobre inflación*, 74-77.

Santana, J. C. (2008). La curva de rendimientos: Una revisión metodológica y nuevas aproximaciones de estimación. *Cuadernos de economía*.