

serfieX
risk management & ALM

Índices Demi™ de renta fija
Capturan la esencia del mercado al menor precio

V.4 2 de septiembre de 2023



serfieX
risk management & ALM

© 2022 SERFIE X, S.A. All Rights Reserved

Contenido

- 1. Una metodología secuencial “de dos pasos” para elaborar índices financieros**

- 2. Los índices Demi**
 - Spain Demi Gov Bonds**
 - World Demi Gov Bonds**
 - Latam Demi Gov Bonds**
 - World Demi Corporate Bonds**
 - Spain Demi Corporate Bonds**
 - Latam Demi Corporate Bonds**

- 3. Fuente de datos**

- 4. Metodología**

- 5. Información de salida**

- 6. Validación y cambios sustanciales en la metodología**

1. Una metodología secuencial “de dos pasos” para elaborar índices financieros

Una nueva metodología

Todos los elaboradores de índices siguen la metodología "liquid market" ("mercado líquido") importada de la renta variable. Esta metodología aborda representatividad y replicabilidad de forma conjunta y consiste en elegir un número determinado de referencias líquidas de un mercado o de un segmento de mercado.

El índice Demi no aborda la representatividad y la replicabilidad a la vez. Lo hace secuencialmente, en "dos pasos", **primero caracteriza el Mercado con la máxima precisión para después minimizar el número de componentes para replicarlo.**

Esta metodología de "dos pasos" resuelve algunos de los inconvenientes existentes y aporta beneficios adicionales que se relatarán más adelante.

Los inversores disfrutarán de un conocimiento preciso del Mercado simplificado al máximo. Esta es mejor opción que averiguar que índice representa mejor el Mercado o seguir lo que hacen los demás.

Lo curioso de estos índices es que fueron los primeros índices del mundo de renta fija "Fair Value" en tiempo real (en 1997, no había índices Fair Value ni por supuesto, en tiempo real) Reuters lo incluyó en su página de índices mundiales junto a Iboxx, JPMorgan, Merrill Lynch, Goldman Sachs. Bloomberg también lo incluyó sin darle tanta importancia. Los índices Demi captaron las necesidades futuras de valoración razonable y simplificación de carteras pero se adelantaron mucho a su tiempo y pasaron desapercibidos.

La presentación oficial de los índices DEMI tuvo lugar en octubre de 1997 a cargo de D. Jaime Caruana y D. Santiago Fernández Valbuena.

“Los índices Demi responden a necesidades reales de los inversores a la vez que proporciona a los emisores referencias de otros emisores y permite la comparación de las diferentes políticas”.

D. Jaime Caruana. Cinco días. Director general del Tesoro. 28 octubre 1997.

Antecedentes

Un índice financiero mide la rentabilidad y el riesgo de un mercado financiero o de un segmento del mercado.

Los índices pueden clasificarse en función de los criterios de ponderación utilizados, por ejemplo, un índice **ponderado por el precio**, es aquel donde cada componente constituye una fracción del índice que es proporcional al precio de

mercado del componente (por ejemplo, Dow Jones Industrial Average). Índice **ponderado por el producto interior bruto**, es aquel donde cada componente constituye una fracción del índice que es proporcional al producto interior bruto de una determinada región (por ejemplo, PIMCO Global Advantage Bond Indices GLADI). Capitalización bursátil, en la que cada componente se **pondera de acuerdo con su capitalización de mercado** relativa al total de todos los activos incluidos (por ejemplo, SP500, MSCI, Bloomberg Barclays Global Aggregated Bond, iBoxx).

La tendencia en los últimos 20 años en los índices de renta fija ha sido aumentar el número de componentes tratando así de representar el universo completo de oportunidades de inversión en activos de renta fija disponibles. Los índices globales más utilizados tienen un elevado número de componentes, por ejemplo, Bloomberg Barclays Global Aggregated Bond tiene casi 25.000 componentes, PIMCO Global Advantage Bond Indices (GLADI) tiene unos 15.000 componentes y PIMCO Global Advantage Government Bond Index tiene prácticamente 2.000.

Nuestra solución en vez de acumular muchos bonos y lógicamente muchos gastos internos es estimar su parámetro más relevante, la duración. Esta forma de replicar el mercado es más eficiente que acumular un sinfín de bonos (menos costes y más precisión) ¡Menos es más!

Los índices de renta fija existentes adolecen de diversas desventajas:

- (1) **El desconocimiento de dónde está el Mercado.** El increíble número de bonos, emisores y casuística de activos hace que los inversores desconozcan las referencias básicas: la duración y la tir de la Cartera de Mercado -de todo lo emitido- y de sus diferentes segmentos.
- (2) **El desconocimiento de cuál es el índice más adecuado.** Hay tantas alternativas para caracterizar la evolución de un mercado como elaboradores de índices y los inversores no saben qué índices caracterizan el Mercado con mayor precisión.
- (3) Cuántos más componentes mayor representatividad es **una suposición errónea.**

¿Cuántos bonos corporativos hay en el mundo con vencimiento superior a 1 año? Más 2.000.000 -estimación propia-

¿Cuál es su duración media? Alrededor de 6 -estimación propia-

¿Cuál es la duración media del índice Bloomberg Barclays Global Aggregated Bond con 25000 componentes y pondera por capitalización? 7,55

¿Cuál es la duración media del índice Gladi con 15000 componentes y pondera por PIB? 6,08

Datos a 31/12/2021

(4) La réplica de los índices actuales es laboriosa y costosa.

Numerosos gestores de carteras optan por utilizar técnicas estadísticas para reducir el número de componentes. Esta labor la podrían realizar los elaboradores de índices con claras ventajas de estandarización y transparencia.

Origen de las desventajas, solución y beneficios adicionales

La razón de estas desventajas se encuentra en su origen. Todos los elaboradores de índices siguen la metodología "liquid market" importada de la renta variable. Esta metodología aborda representatividad y replicabilidad de forma conjunta y consiste en elegir un número determinado de referencias líquidas de un mercado o de un segmento de mercado.

El índice Demi resuelve esta cuestión en su origen porque no aborda la representatividad y la replicabilidad a la vez. Lo hace secuencialmente, en "dos pasos", primero caracteriza el Mercado con la máxima precisión para después minimizar el número de componentes para replicarlo. ¡Menos es más!

Los índices presentan beneficios adicionales:

- **Comprar y vender menos bonos y más líquidos aporta un plus de rentabilidad.** Hoy, el ratio ((horquilla compra-venta)/tir) está en máximos. Reducir el número de componentes de una cartera de renta fija nunca ha sido tan beneficioso
- **Constituyen un eje de referencia fundamental para evaluar inversiones.** Por ejemplo: la rentabilidad media de todas las carteras invertidas en bonos de gobiernos de España estará próxima a Spain Demi Gov Bonds. La rentabilidad de una cartera referenciada a otro índice de bonos estará próxima o no a la rentabilidad media de todas las carteras.
- Los índices Demi al ser índices elaborados con idéntica metodología permiten realizar **comparaciones homogéneas entre diferentes mercados.**
- La evolución de la duración de Spain Demi Gov Bonds ofrece nuevas posibilidades de análisis, en concreto responder preguntas como: ¿Cambios en la política de emisión anticipan subidas o bajadas de tipos?

Liquidez, máxima precisión, mínimo número de componentes y menos costes hacen de los índices Demi una referencia de inversión útil y fácilmente negociable con un mensaje sencillo:

"COMPRE EL MERCADO CON LA MÁXIMA EFICIENCIA", "COMPRE DEMI"

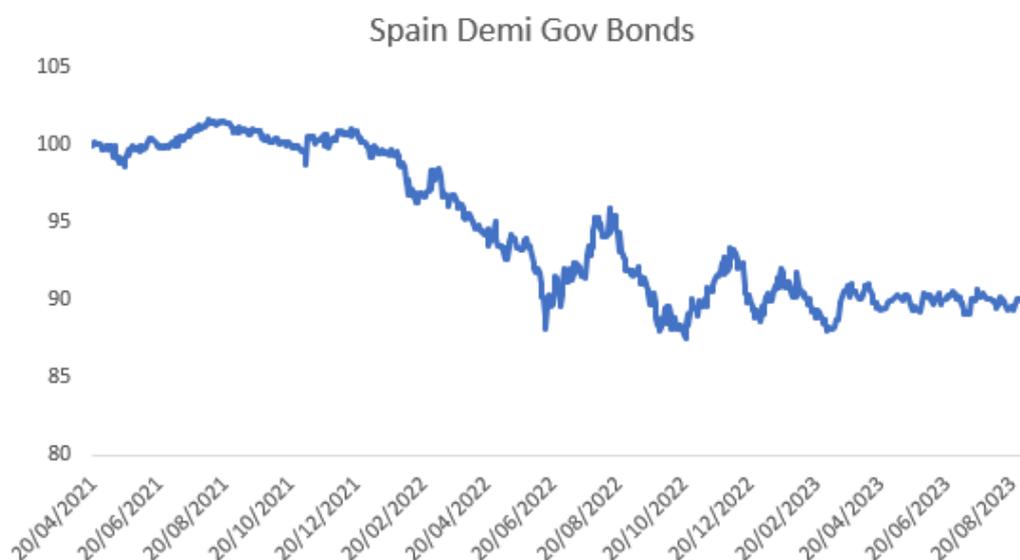
2. Los índices Demi

2.1. El índice **Spain Demi Gov Bonds** mide la rentabilidad total y el riesgo de una cartera de 7 bonos con vencimiento superior a 1 año emitidos por el Gobierno español.

Es un índice de rentabilidades, recoge las variaciones de valor debidas a fluctuaciones de precios, cupones corridos y reinversiones de los mismos en los bonos que componen la cartera.

Es un índice de capitalización, cada bono pondera en función de su saldo vivo.

Se calculó desde 1997 hasta el 2007. Comenzó de nuevo a calcularse el 20 abril del 2021 donde se establece su base 100.

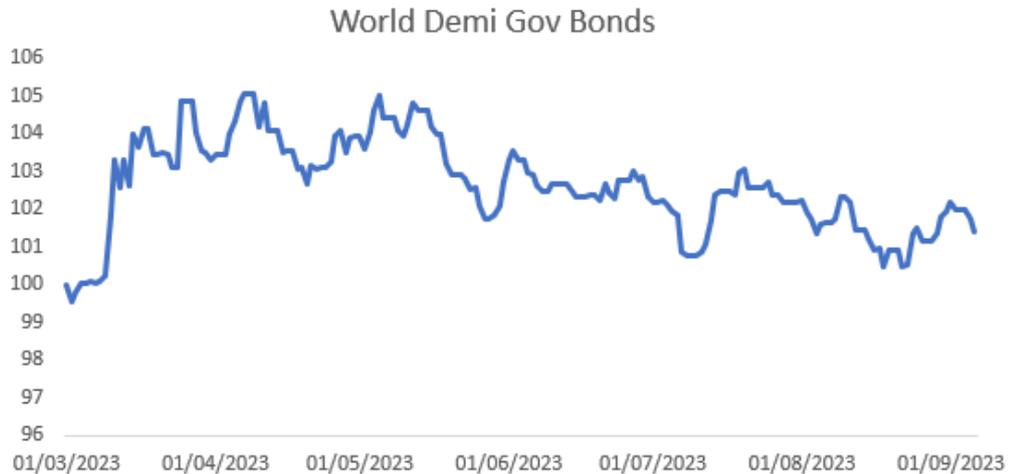


2.2. El índice **World Demi Gov Bonds** mide la rentabilidad total y el riesgo de una cartera de 12 bonos con vencimiento superior a 1 año emitidos por los Gobiernos de los 11 países con mayor PIB de Europa y América.

Es un índice de rentabilidades, recoge las variaciones de valor debidas a fluctuaciones de precios, cupones corridos y reinversiones de los mismos en los bonos que componen la cartera.

Cada bono pondera en función del PIB de su país.

Se calcula desde el 1 de marzo del 2023 donde establece su base 100.

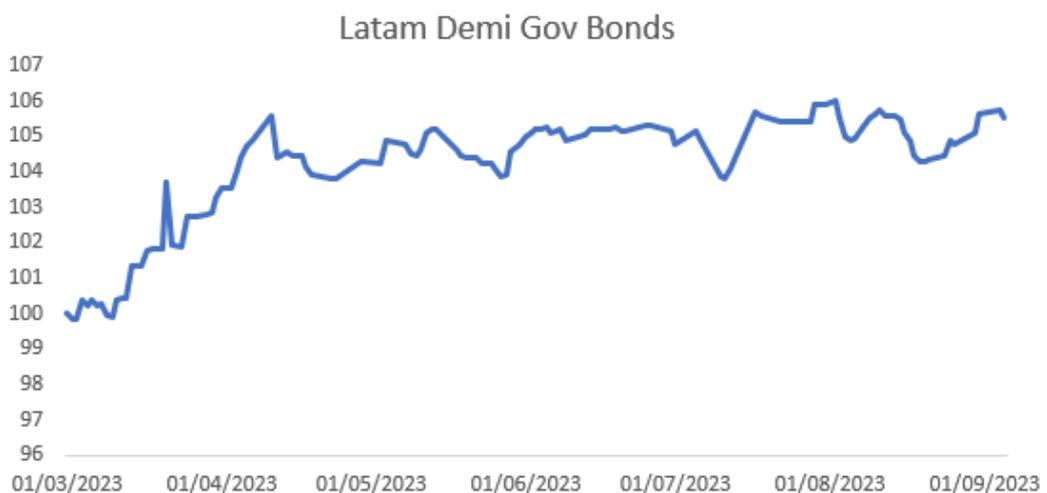


2.3. El índice **Latam Demi Gov Bonds** mide la rentabilidad total y el riesgo de una cartera de 7 bonos con vencimiento superior a 1 año emitidos por los Gobiernos de Brasil, Colombia, México, Perú y Chile.

Es un índice de rentabilidades, recoge las variaciones de valor debidas a fluctuaciones de precios, cupones corridos y reinversiones de los mismos en los bonos que componen la cartera.

Cada bono pondera en función del PIB de su país.

Se calcula desde el 1 de marzo del 2023 donde establece su base 100.

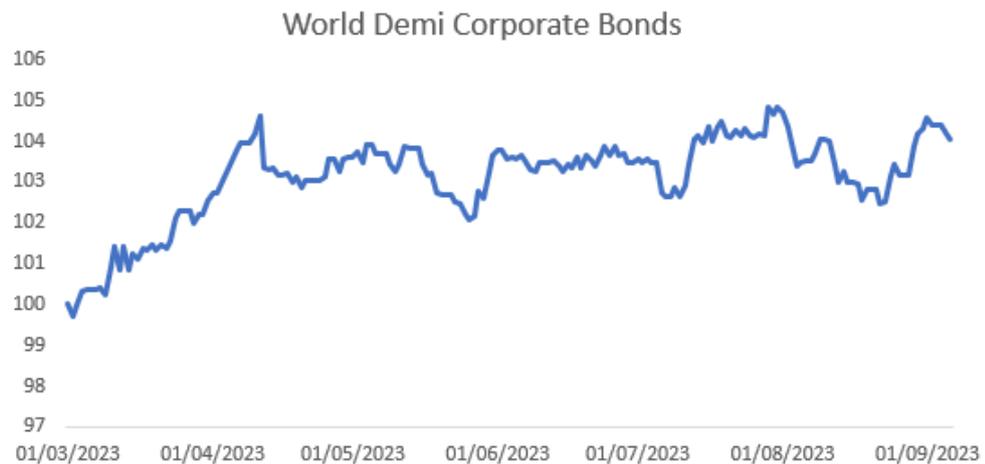


2.4. El índice **World Demi Corporate Bonds** mide la rentabilidad total y el riesgo de una cartera de 100 bonos con vencimiento superior a 1 año emitidos por las principales empresas de los 11 países con mayor PIB de Europa y América.

Es un índice de rentabilidades, recoge las variaciones de valor debidas a fluctuaciones de precios, cupones corridos y reinversiones de los mismos en los bonos que componen la cartera.

Cada bono pondera por el PIB de su país y por la capitalización del emisor dentro del mismo.

Se calcula desde el 1 de marzo del 2023 donde establece su base 100.

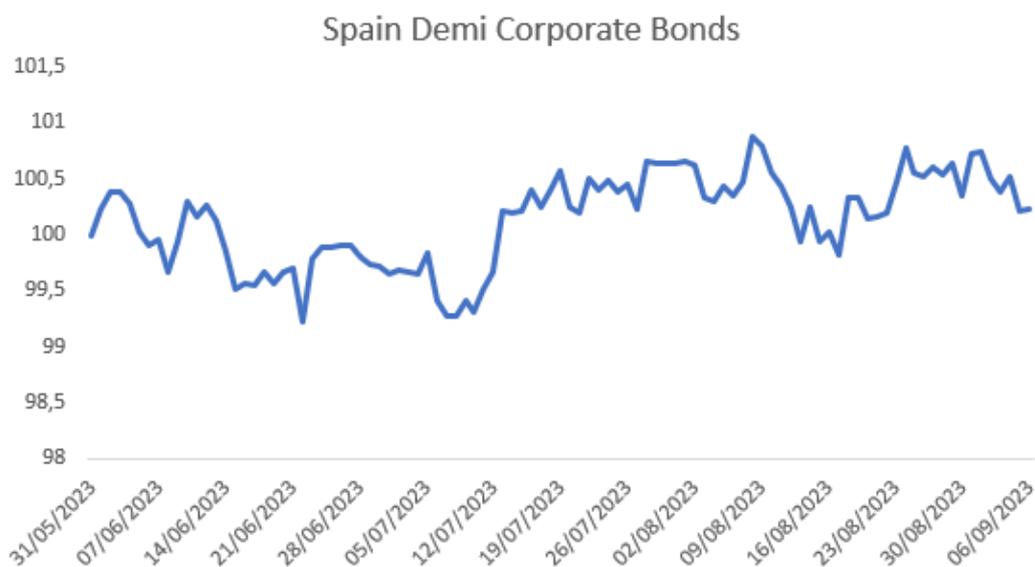


2.5. El índice **Spain Demi Corporate Bonds** mide la rentabilidad total y el riesgo de una cartera de 7 bonos con vencimiento superior a 1 año emitidos por las principales empresas españolas.

Es un índice de rentabilidades, recoge las variaciones de valor debidas a fluctuaciones de precios, cupones corridos y reinversiones de estos en los bonos que componen la cartera.

Es un índice de capitalización, cada bono pondera en función de su saldo vivo.

Se calcula desde el 31 de mayo del 2023 donde establece su base 100.

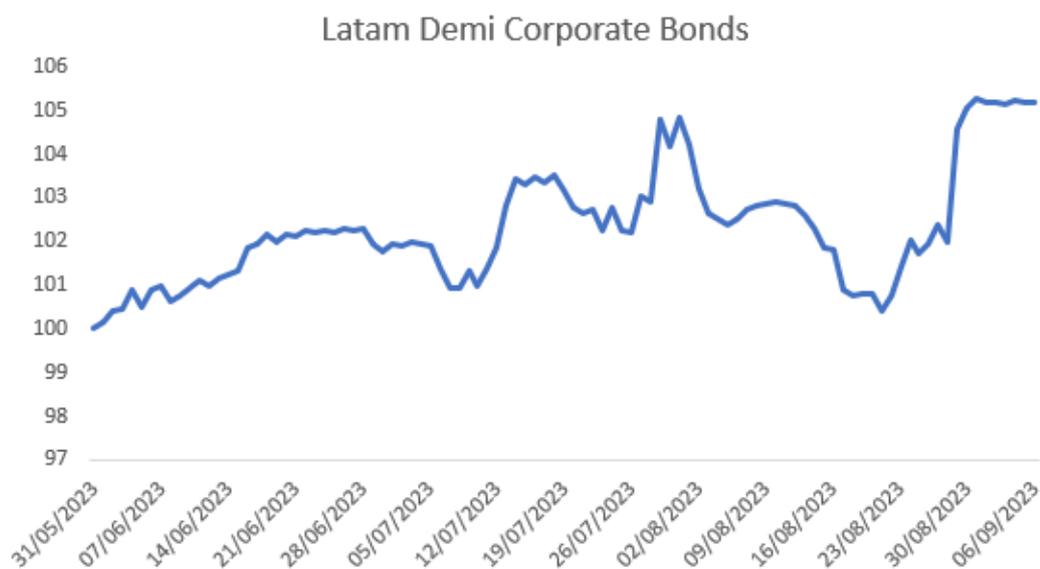


2.6. El índice **Latam Demi Corporate Bonds** mide la rentabilidad total y el riesgo de una cartera de 7 bonos con vencimiento superior a 1 año emitidos las principales empresas de Brasil, Colombia, México y Chile.

Es un índice de rentabilidades, recoge las variaciones de valor debidas a fluctuaciones de precios, cupones corridos y reinversiones de estos en los bonos que componen la cartera.

Cada bono pondera por el PIB de su país y por la capitalización del emisor dentro del mismo.

Se calcula desde el 31 de mayo del 2023 donde establece su base 100.



Los índices Demi se elaboran diariamente y su valor al cierre está disponible en la página web (www.serfiex.es). Las series históricas puede obtenerse en la misma página web.

Los índices Demi **son índices de referencia de datos regulados** según se establece en el artículo 3.1 24) del Reglamento.

Los índices Demi **son índices no significativos** según se establece en el artículo 3.1.27) del Reglamento debido a que las estimaciones disponibles, del volumen de contratos e instrumentos referenciados a este índice está muy por debajo del umbral establecido en el artículo 24.1 del Reglamento.

Como Administrador de los índices, Serfiex velará en todo momento por el correcto cálculo, determinación y publicación de los índices Demi. En el caso en que se detecte, ya sea de forma interna o por parte de un tercero, un error en el cálculo, determinación o publicación de alguno de los índices, Serfiex procederá a: (i) publicar un aviso en la página web de los índices [<https://www.serfiex/Demi>] y enviar una comunicación a los proveedores de información donde se publiquen estos índices en un plazo máximo de 24h desde el conocimiento del error; (ii) subsanar el error y realizar las actualizaciones necesarias en los índices en el plazo de las 48h siguientes, (iii) publicar un aviso informativo una vez subsanado el error en la página web de publicación de los índices y enviar comunicación de este hecho a los proveedores de información financiera donde se publiquen los índices Demi y (iv) proceder a la republicación de los índices ya corregidos, una vez subsanado el error. En el caso de cesación de la publicación de alguno de los índices Demi, por decisión propia del Administrador (libre o forzada ante la imposibilidad de obtener información de mercado para su cálculo), Serfiex realizará un comunicado a tal efecto en la página web de publicación de sus índices que se remitirá también a las plataformas de información financiera que publiquen los índices Demi. En este comunicado se detallará el índice o índices, o familia de ellos, que cesará de publicarse, así como la fecha de efecto.

3. Fuente de datos

Los datos para la elaboración del índice Demi son los precios ex cupón oficiales de cierre de BME Renta Fija, Frankfurt S.E. y Stuttgart Exchange .

(<https://www.bmerf.es/esp/asp/comun/posiciones.aspx?Mercado=SDC>).

Como fuente alternativa, en caso de no contar con las cotizaciones de BME Renta Fija, Frankfurt S.E. y Stuttgart Exchange arriba indicadas, el índice se construiría tomando los mismos datos (precios ex cupón) de la plataforma Refinitiv Eikon. En caso de que en alguna fecha no se puedan obtener las cotizaciones necesarias

para el cálculo de los índices anteriormente descritos, por ninguna de las fuentes detalladas, los índices no se publicarán en esa fecha.

4. Metodología

Distinguimos tres tipos de índice en función de la ponderación de los bonos:

1.- Cada bono pondera por su saldo vivo.

- Spain Demi Gov Bonds
- Spain Demi Corporate Bonds

2.- Cada bono pondera por el PIB de su país y por la capitalización de cada bono dentro del mismo.

- Latam Demi Gov Bonds
- World Demi Gov Bonds

3.- Cada bono pondera por el PIB de su país y por la capitalización del emisor dentro del mismo.

- World Demi Corp Bonds
- Latam Demi Corporate Bonds

4.1 Cada bono pondera por su saldo vivo.

Índice Spain Demi Gov Bonds:

Bonos líquidos, no líquidos, sencillos y complejos, en diferentes divisas y con vencimiento superior a 1 año emitidos por el Gobierno español.

A 31/05/2022 existen un total de 58 bonos emitidos, de los cuales 5 son bonos cupón cero, 7 son bonos con cupón variable y 46 son bonos con cupón fijo.

Caracterización del Mercado:

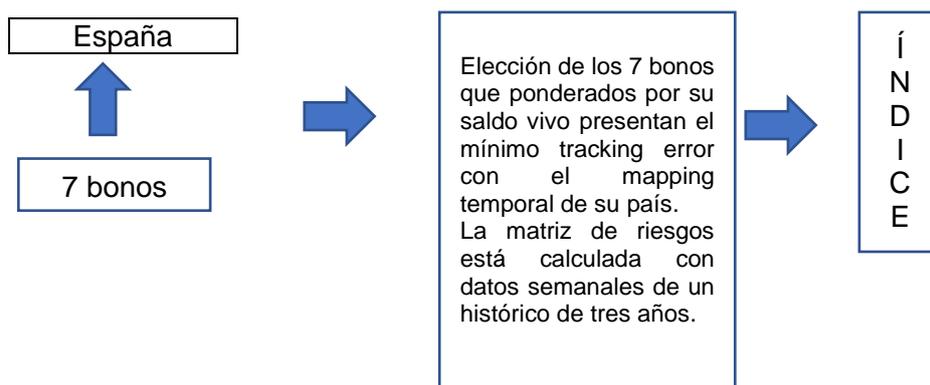
Para caracterizar el mercado de todos los bonos emitidos utilizamos el mapping temporal -todos los flujos con su fecha- del universo de activos en los siguientes vértices (1d, 30d, 60d, 90d, 180d, 1y, 2y, 3y, 4y, 5y, 6y, 7y, 8y, 9y, 10y, 15y, 20y, 30y)

El mapping temporal consiste, en obtener todos los flujos de pago que se generan en cada uno de los bonos (flujos procedentes bien por el pago de cupones o por la amortización del bono) y agruparlos en determinados momentos del tiempo, denominados vértices. Para realizar el mapping,

definimos los vértices y a continuación tomamos cada uno de los flujos de pago y los repartimos proporcionalmente entre los vértices más cercanos. Por ejemplo, si definimos el vértice 1Y y 2Y y tenemos un flujo de 100.000 euros dentro de 1 año y medio: 50.000 se asignarían al vértice de 1Y y los otros 50.000 al vértice de 2Y.

Disponible en <https://serfiex.com/indices/regulacion/>

Índice Spain Demi Gov Bonds



Componentes

Elección de los 7 bonos que ponderados por su saldo vivo presentan el mínimo tracking error con el mapping temporal del universo de activos.

El tracking error cuantifica en qué medida se desvía el mapping temporal de los siete bonos seleccionados del mapping temporal del universo de activos. Por consiguiente, cuanto menor sea el tracking error, mejor representará la cartera de los 7 bonos al universo de activos.

Componentes del índice a 01/06/2022:

ISIN	Saldo Vivo	Duración	Precio
ES0000011868	25.507.526.433	5,65	129,46
ES00000122E5	24.189.656.000	2,89	114,80
ES00000128P8	23.758.536.000	4,70	100,17
ES0000012H41	23.210.538.000	8,71	85,18
ES00000128C6	18.525.437.000	17,36	101,06
ES00000121G2	17.564.697.000	1,62	108,31

ES0000012G42	18.024.639.000	15,80	85,31
--------------	-----------------------	--------------	--------------

A continuación, se muestra el mapping temporal de los 7 activos seleccionados.

	ES0000011868	ES00000122E5	ES00000128P8	ES0000012H41	ES00000128C6	ES00000121G2	ES0000012G42
EUR.030		562.836.834					
EUR.090		562.836.834			179.109.038		72.043.094
EUR.180	1.021.038.268		59.318.959	3.849.475	358.218.075	561.561.502	144.086.187
EUR.1Y	1.016.426.255	934.142.829	325.891.079	21.138.503	310.668.344	6.341.211.752	124.411.592
EUR.2Y	1.509.640.262	1.107.788.577	351.041.960	22.657.705	527.202.196	12.120.862.002	210.727.171
EUR.3Y	1.484.141.403	20.531.783.206	344.822.925	22.229.467	517.049.322		206.470.466
EUR.4Y	1.455.361.702	4.069.518.241	2.177.641.579	21.815.949	505.772.447		202.326.676
EUR.5Y	1.424.406.805		20.540.435.332	21.385.933	493.789.864		198.104.488
EUR.6Y	8.994.170.446			20.936.548	481.154.586		193.731.547
EUR.7Y	16.117.777.500			20.478.040	467.753.960		189.270.949
EUR.8Y				1.651.610.246	453.390.137		184.753.288
EUR.9Y				17.965.504.890	438.204.850		180.142.705
EUR.10Y					2.119.853.207		2.785.169.938
EUR.20Y					7.652.317.410		10.684.764.387
EUR.30Y					4.217.608.781		

En la siguiente tabla se muestra el total del mapping de los 7 activos seleccionados, el mapping del universo de activos y el vector diferencia.

	Mapping 7 activos	% Mapping	Mapping Total Mercado	% Mapping Total	Diferencia %
EUR.030	562.836.834	0%	4.318.103.569	0,40%	-0,04%
EUR.090	813.988.965	1%	6.592.133.836	0,61%	-0,09%
EUR.180	2.148.072.467	1%	7.645.206.516	0,71%	0,66%
EUR.1Y	9.073.890.354	6%	56.587.129.085	5,23%	0,54%
EUR.2Y	15.849.919.873	10%	122.795.529.252	11,34%	-1,27%
EUR.3Y	23.106.496.789	15%	118.338.631.014	10,93%	3,75%
EUR.4Y	8.432.436.594	5%	102.768.974.595	9,49%	-4,14%
EUR.5Y	22.678.122.422	14%	103.351.065.909	9,54%	4,86%
EUR.6Y	9.689.993.127	6%	100.270.489.521	9,26%	-3,11%
EUR.7Y	16.795.280.449	11%	71.096.879.499	6,56%	4,10%
EUR.8Y	2.289.753.671	1%	74.323.889.586	6,86%	-5,41%

EUR.9Y	18.583.852.445	12%	57.525.966.619	5,31%	6,49%
EUR.10Y	4.905.023.145	3%	123.736.029.515	11,43%	-8,31%
EUR.20Y	18.337.081.797	12%	95.699.522.065	8,84%	2,81%
EUR.30Y	4.217.608.781	3%	37.924.013.746	3,50%	-0,82%

La fórmula utilizada en el cálculo del tracking error es la siguiente:

Raíz cuadrada (Vector diferencia * Matriz de Riesgo (volatilidades y correlaciones de cada uno de los vértices temporales) * vector diferencia traspuesto).

La matriz de riesgos está calculada con datos semanales con un histórico de tres años y está disponible en la <https://www.serfiex/Demi/Matriz>

El dato de tracking error de la cartera de 7 bonos con respecto al universo de activos es el siguiente

T/E calculado	
T/E:	1,97%

Y las duraciones las siguientes:

Duraciones	
7 bonos	7,30
Universo	7,39

Indice Spain Demi Corporate Bonds:

Bonos líquidos, no líquidos, sencillos y complejos, en diferentes divisas y con vencimiento superior a 1 año emitidos por las principales empresas españolas.

Caracterización del Mercado:

Utilizamos la duración.

Componentes

Elección de los 7 bonos que ponderados por su saldo vivo presentan la duración más próxima al universo total de activos.

Componentes del índice a 31/05/2023:

ISIN	Saldo Vivo	Duración	Precio
XS2013574038	1.250.000.000	2,84	93,16
XS1681521081	1.250.000.000	4,29	92,96
XS2298304499	1.250.000.000	4,49	83,63
XS2545206166	1.250.000.000	5,32	104,06
XS2153405118	750.000.000	1,94	94,56
XS1177459531	600.000.000	1,60	95,29
XS2388941077	500.000.000	4,14	85,42

Y las duraciones las siguientes:

Duraciones	
7 bonos	3,76
Universo	3,52

Revisión semestral de componentes

Realizamos el mismo proceso. Como máximo solo cambia un bono en cada revisión.

Ponderación de los bonos

Una vez seleccionados los 7 bonos que componen el índice, se determina el peso de cada uno de los bonos en el índice. El peso que se asocia a cada bono se corresponde con su saldo vivo por su precio de mercado, dividido por la suma del total de saldos vivos por sus correspondientes precios. $W_{j,t} =$

$$\frac{\text{Saldo vivo}_{j,t} * \text{Precio}_{j,t}}{\sum_{j=1}^n \text{Saldo vivo}_{j,t} * \text{Precio}_{j,t}}$$

Los pesos se calculan al final del día, con el precio de cierre, y los saldos vivos almacenados. Estos pesos se utilizarán para los cálculos del índice del día siguiente. La suma de todos los pesos debe ser del 100%.

Revisión semestral de saldos vivos

Los saldos vivos se revisarán en cada revisión semestral, por si hubiera variación en dichos saldos.

4.2. Cada bono pondera por el PIB de su país y por la capitalización de cada bono dentro del mismo.

Índice Latam Demi Gov Bonds:

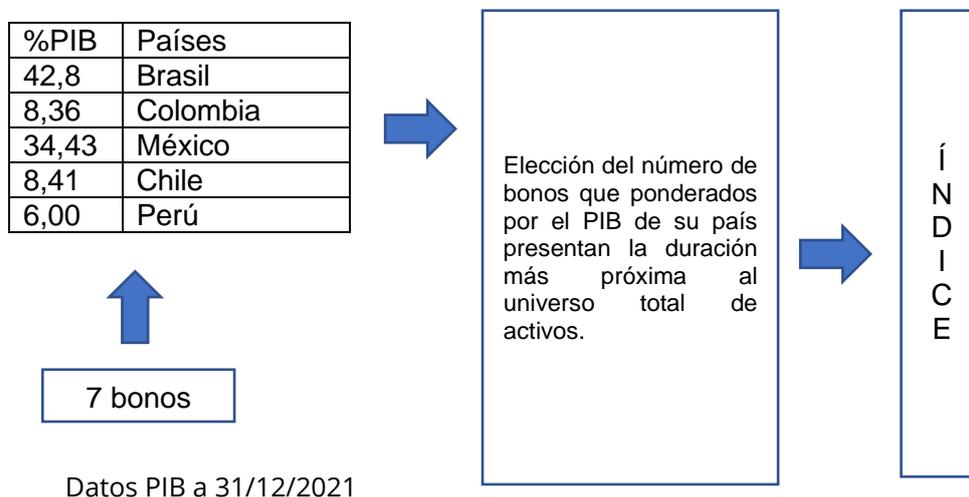
Bonos líquidos, no líquidos, sencillos y complejos, en diferentes divisas y con vencimiento superior a 1 año emitidos por los Gobiernos de Brasil, Colombia, México, Perú y Chile.

A 01/03/2023 disponemos de una muestra de 300 bonos emitidos.

Caracterización del Mercado:

Para caracterizar cada país utilizamos la duración.

Índice Latam Demi Gov Bonds



Componentes

Elección de los 7 bonos que ponderados por el PIB de su país presentan la duración más próxima al universo total de activos. Brasil y Mexico aportan dos bonos, el resto de países solo uno.

Componentes del índice a 01/03/2023:

ISIN	%	Duración	Precio
US91086QAG38	12,90	6,224	116,49
US105756BZ27	25,94	4,253	95,22
US105756CA66	17,04	5,251	92,05
US91087BAK61	21,65	7,126	93,20
US195325DP79	8,52	4,973	85,72
US715638DF60	5,98	6,827	82,33
US168863DP09	7,97	6,963	83,11

Las duraciones son las siguientes:

Duraciones	
7 bonos	5,73
Universo	6,00

Índice World Demi Gov Bonds:

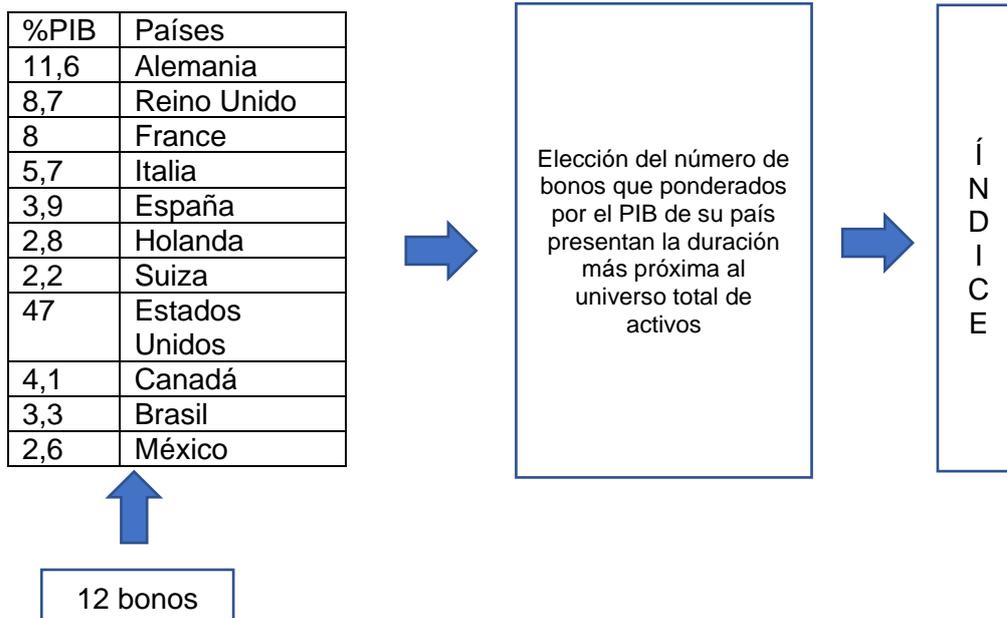
Bonos líquidos, no líquidos, sencillos y complejos, en diferentes divisas y con vencimiento superior a 1 año emitidos por los Gobiernos de los 11 países con mayor PIB de Europa y América. Más adelante incluiremos Asia.

A 01/03/2023 disponemos de una muestra de 10.000 bonos emitidos.

Caracterización del Mercado:

Para caracterizar cada país utilizamos la duración.

Índice World Demi Gov Bonds



Datos PIB a 31/12/2021

Componentes

Elección de los 12 bonos que ponderados por el PIB de su país presentan la duración más próxima al universo total de activos. Todos los países aportan un bono excepto Estados Unidos que aporta dos.

Componentes del índice a 01/03/2023:

ISIN	%	Duración	Precio
NL0014555419	2,77	7,161	80,64
DE0001102507	11,48	7,264	82,16
IT0001444378	5,81	6,428	112,24
FR0000187635	8,09	7,518	121,28
ES00000127A2	3,92	6,635	90,06
CH0024524966	2,25	10,973	111,58
GB0032452392	8,83	9,778	102,56
US912828Z948	21,66	6,462	84,51
US105756BZ27	3,29	4,253	95,22
US912828ZQ64	25,17	6,874	78,62
US91087BAK61	2,67	7,126	93,20
CA135087N266	4,07	8,009	85,58

Las duraciones son las siguientes:

Duraciones	
12 bonos	7,16
Universo	7,00

Revisión semestral de componentes

Realizamos el mismo proceso. Como máximo solo cambia un bono en cada revisión.

Ponderación de los bonos

Una vez seleccionados los bonos que componen el índice, se determina el peso de cada uno de los bonos en el índice. El peso que se asocia a cada bono se corresponde con la **capitalización de cada activo** con respecto a la suma de las capitalizaciones de las emisiones de los activos de cada uno de los países, multiplicado por el PIB de cada país entre la suma de los PIB de todos los países.

$$W_{j,p} = \frac{\text{Capitalización}_{j,p}}{\sum_{p=1}^n \text{Capitalización}_{j,p}} * \frac{\text{PIB}_{j,p}}{\sum_{p=1}^n \text{PIB}_{j,p}}$$

Los pesos se calculan al final del día, con el precio de cierre, y el PIB almacenado. Estos pesos se utilizarán para los cálculos del índice del día siguiente. La suma de todos los pesos debe ser del 100%.

Revisión semestral de capitalización

La capitalización del emisor de cada bono se revisará anualmente.

Revisión anual de Pib

El PIB de cada país se revisará anualmente.

4.3.- Cada bono pondera por el PIB de su país y por la capitalización del emisor dentro del mismo.

Índice World Demi Corp Bonds:

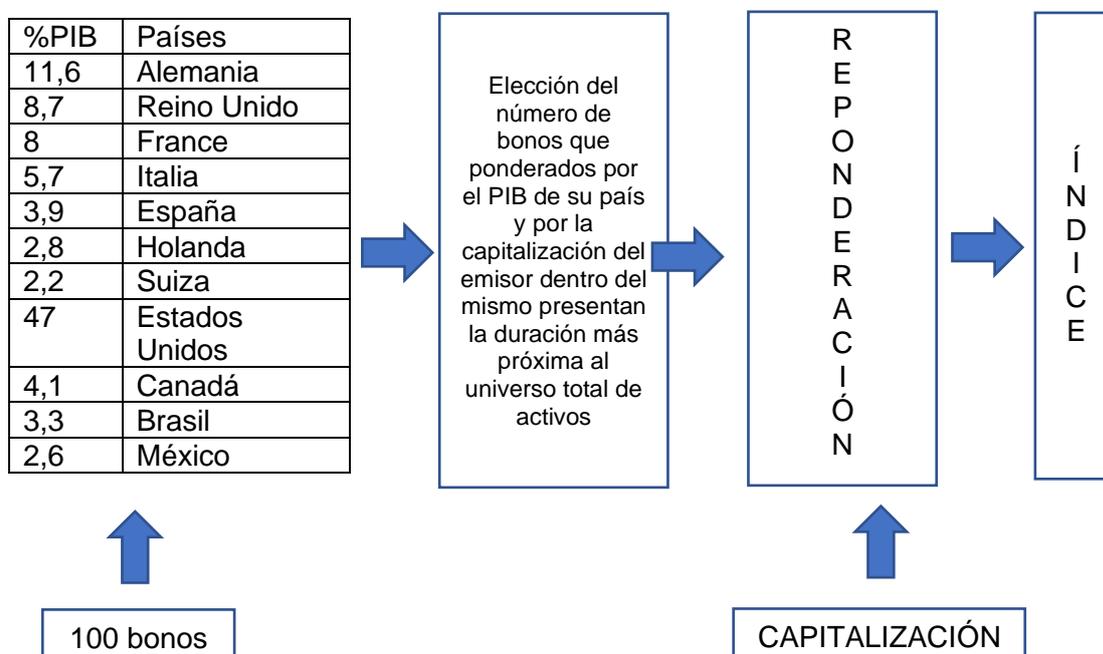
Bonos líquidos, no líquidos, sencillos y complejos, en diferentes divisas y con vencimiento superior a 1 año emitidos por empresas de los 11 países con mayor PIB de Europa y América. Más adelante incluiremos Asia.

A 01/03/2023 disponemos de una muestra de 100.000 bonos emitidos.

Caracterización del Mercado:

Para caracterizar cada país utilizamos la duración.

Índice World Demi Corp Bonds



Datos PIB a 31/12/2021

Componentes

Elección de los 100 bonos que ponderados por el PIB de su país y por la capitalización del emisor dentro del mismo presentan la duración más próxima al universo total de activos.

Componentes del índice a 01/03/2023:

ISIN	%	Duración	Precio
US50077LAD82	0,347	3,009	92,85
XS1568888777	2,069	4,112	83,67
FR0010891317	0,800	5,768	100,88
XS0452314536	0,147	1,441	101,70
DE000A169G15	0,682	0,842	98,55
XS0970852348	0,370	2,346	100,64
XS0993148856	2,092	2,603	99,68
XS1030900242	2,092	2,768	98,50
XS1458408561	3,048	3,179	92,59
US375558BD48	0,453	13,937	89,90
XS1372839214	0,926	3,228	94,62
DE000HV2ALG5	1,247	1,874	93,99

XS1186684137	0,557	6,659	84,98
XS1392459381	1,205	2,845	87,78
XS1111559925	0,540	5,865	89,52
XS1681521081	0,352	4,525	91,26
XS1238902057	0,936	3,903	91,22
XS0951216166	1,179	2,184	98,40
XS1040105980	0,377	2,727	96,78
XS1840618216	0,752	6,123	87,51
XS1664644983	0,775	6,123	81,03
XS2013574038	1,263	3,079	90,83
DE000LB1DSM2	0,780	1,924	94,16
DE000A2GSCW3	0,651	5,787	87,16
XS1982037696	0,931	2,978	90,42
XS1480699641	0,584	3,579	96,02
XS1948611840	0,822	5,500	88,55
XS2022424993	2,933	5,681	84,11
XS1638816089	0,787	8,354	82,21
XS0140516864	0,615	8,150	103,64
XS0543369184	0,968	10,644	116,16
US06738EAJ47	1,200	12,630	91,93
IT0005315046	0,265	6,217	85,09
FR0013141074	1,224	7,315	83,97
XS1909186451	0,754	6,728	89,06
US40049JAT43	0,099	6,253	115,30
US717081EA70	0,529	3,494	93,70
US91324PCP53	0,731	2,222	96,84
XS1412266907	0,494	10,488	81,71
US126650CY46	0,769	10,412	89,88
XS1001749289	0,819	5,151	98,49
US161175BR49	0,743	4,996	92,99
US913017CY37	0,504	4,934	94,90
DE000CZ45VS1	1,056	6,790	78,84
US404119CA57	0,419	6,478	85,52
XS1761785077	0,464	5,854	86,53
US71647NBH17	1,784	6,082	90,48
US91911TAQ67	0,569	6,189	86,83
US37045VAV27	0,658	2,303	100,85
US02364WBJ36	0,434	6,275	85,54
US742718FH71	0,373	6,143	90,17
US59022CAJ27	3,849	9,272	101,52
US931142CB75	0,781	9,165	103,88
US459200KB68	0,702	11,032	84,24
US949746JM44	2,085	8,673	99,15
US458140BH27	0,631	5,954	83,67
US437076AS19	0,617	9,415	106,11
US404280CF48	2,194	5,739	95,75

US30231GBK76	0,592	6,025	92,31
US29278NAQ60	0,500	6,059	88,11
US29379VBX01	0,401	6,086	84,91
US20030NCL38	1,361	10,863	91,33
US14040HBW43	0,453	4,370	92,34
US125523CL22	0,446	6,199	82,73
US031162CT53	0,635	3,714	89,35
US61746BEF94	2,583	3,542	94,30
US58013MFJ80	0,587	5,821	86,41
US46625HJB78	2,649	11,336	100,86
XS2234567233	0,541	5,187	82,79
DE000DL19U23	4,483	3,608	88,32
FR0013479276	1,065	3,692	87,08
XS2298304499	1,644	4,726	82,15
US345370CA64	0,641	6,143	103,25
US86964WAJ18	0,689	6,537	84,52
XS2363117321	0,367	5,091	81,99
CH1142231690	1,135	7,953	74,74
US00287YCA55	1,119	11,607	83,93
US025816CS64	0,492	3,672	90,01
FR00140007J7	0,926	7,436	74,44
XS2118276026	0,934	5,724	82,04
XS2432293756	0,916	7,274	76,53
FR0014008JP6	1,362	5,656	84,80
US023135BZ81	0,949	7,256	81,86
US037833ED89	1,827	7,216	79,71
XS2466350993	1,193	6,255	85,39
XS2484327999	0,538	6,458	88,97
US58933YBE41	0,500	7,703	80,85
US907818FX12	0,557	7,659	83,84
XS2449911143	0,676	3,696	89,21
XS2473715675	0,792	3,858	94,45
XS2545206166	0,757	5,566	100,55
XS2572996606	1,148	5,829	97,04
US191216DP21	0,548	7,749	82,17
XS2386592138	1,067	6,305	78,95
US44891CBZ59	0,282	3,322	86,75
XS1457608286	2,461	5,189	85,86
FR001400CFW8	1,753	5,534	94,74
US89236TKQ75	0,802	4,271	98,24
US78016FZX58	1,023	7,655	96,74
US713448FE31	0,579	7,640	79,98

Las duraciones son las siguientes:

Duraciones	
100 bonos	5,90
Universo	6,00

Índice Latam Demi Corporate Bonds:

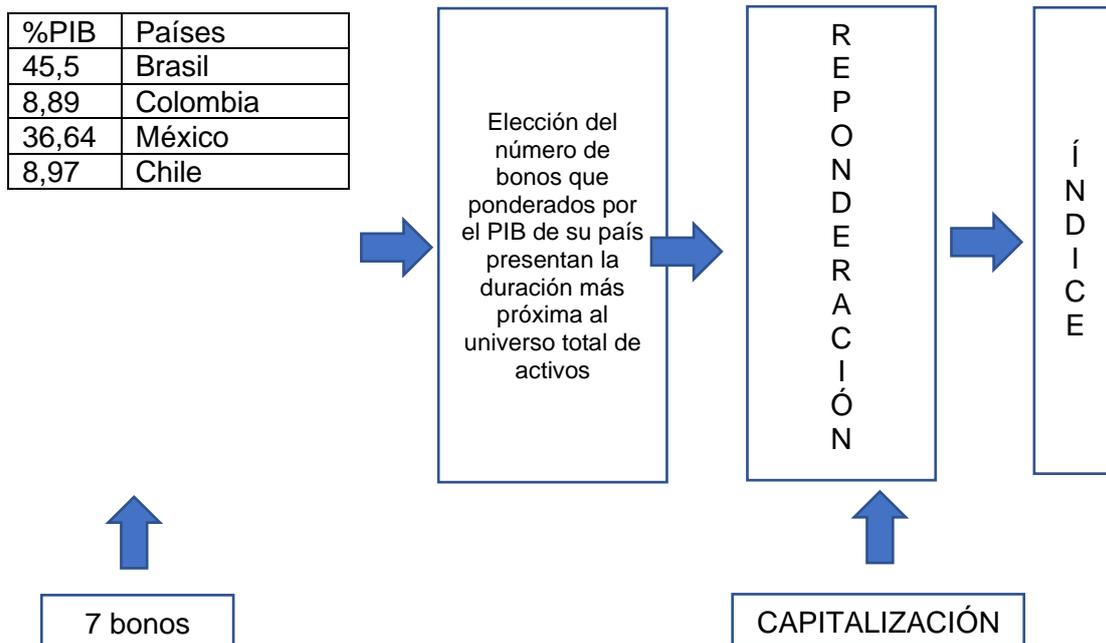
Bonos líquidos, no líquidos, sencillos y complejos, en diferentes divisas y con vencimiento superior a 1 año de las principales empresas de Brasil, Colombia, México y Chile.

A 31/05/2023 disponemos de una muestra de 1.000 bonos emitidos.

Caracterización del Mercado:

Para caracterizar cada país utilizamos la duración.

Índice Latam Demi Corporte Bonds



Datos PIB a 31/12/2021

Componentes

Elección de los 7 bonos que ponderados por el PIB de su país presentan la duración más próxima al universo total de activos.

Componentes del índice a 31/05/2023:

ISIN	%	Duración	Precio
US02364WBJ36	8,89	5,9	85,05
US71647NBH17	13,69	5,85	94,13
US86964WAJ18	4,71	6,18	82,85
US91911TAQ67	8,97	5,84	86,37
US71643VAB18	31,93	5,86	72,85
US279158AP43	15,39	6,3	77,15
USP3143NAH72	16,42	8,83	102,59

Las duraciones son las siguientes:

Duraciones	
7 bonos	6,43
Universo	6,06

Revisión semestral de componentes

Realizamos el mismo proceso. Como máximo solo cambian tres bonos en cada revisión.

Ponderación de los bonos

Una vez seleccionados los bonos que componen el índice, se determina el peso de cada uno de los bonos en el índice. El peso que se asocia a cada bono se corresponde con la **capitalización de cada emisor** con respecto a la suma de las capitalizaciones de los emisores de cada uno de los países, multiplicado por el Pib de cada país entre la suma de los Pib de todos los países.

$$W_{j,p} = \frac{\text{Capitalización}_{j,p}}{\sum_{p=1}^n \text{Capitalización}_{j,p}} * \frac{\text{PIB}_{j,p}}{\sum_{p=1}^n \text{PIB}_{j,p}}$$

Los pesos se calculan al final del día, con el precio de cierre, y el PIB almacenado. Estos pesos se utilizarán para los cálculos del índice del día siguiente. La suma de todos los pesos debe ser del 100%.

Revisión semestral de capitalización

La capitalización del emisor de cada bono se revisará anualmente.

Revisión anual de Pib

El PIB de cada país se revisará anualmente.

4.4 El índice se elabora en dos fases

1. Elaboración de índices individuales para cada bono que compone el índice: se construye un índice para cada uno de los bonos que componen el índice. El índice de cada bono se construye según la siguiente fórmula:

$$I_{j,t} = I_{j,t-1} \cdot \frac{P_{j,t}}{P_{j,t-1}} \quad \text{si} \quad cc_{j,t-1} < cc_{j,t}$$
$$I_{j,t} = I_{j,t-1} \cdot \frac{P_{j,t} + C_j}{P_{j,t-1}} \quad \text{si} \quad cc_{j,t-1} > cc_{j,t}$$

Donde

- I = Índice individual para cada bono.
- P = Precio del bono con cupón corrido.
- C = Cupón del bono.
- cc = Cupón corrido.

Como puede verse, la fórmula del índice es diferente dependiendo de si el bono ha pagado o no cupón en el día del cálculo:

- Si el bono no ha pagado cupón en el día (por lo tanto el cupón corrido en $t >$ cupón corrido $t-1$) se utiliza la fórmula:

$$I_{j,t} = I_{j,t-1} \cdot \frac{P_{j,t}}{P_{j,t-1}} \quad \text{si} \quad cc_{j,t-1} < cc_{j,t}$$

- Si el bono ha pagado cupón en el día (por lo tanto el cupón corrido en $t <$ cupón corrido $t-1$) es necesario realizar un ajuste: se suma el cupón al precio en t , ya que el precio del bono ha caído a causa del pago del cupón.

$$I_{j,t} = I_{j,t-1} \cdot \frac{P_{j,t} + C_j}{P_{j,t-1}} \quad \text{si} \quad cc_{j,t-1} > cc_{j,t}$$

2. Elaboración del índice: se calcula el valor del índice según la siguiente fórmula:

$$INDICE_{j,t} = INDICE_{j,t-1} \cdot \sum_{j=1}^n w_{j,t} \frac{I_{j,t}}{I_{j,t-1}}$$

Donde

- Índice = Índice que estamos calculando.
- w = Pesos de cada bono (calculado el día anterior, con precio de cierre).
- I = Índice individual para cada bono.

4.5 Medidas de riesgo

De forma adicional al cálculo del índice se realiza el cálculo de algunas medidas de riesgo de las que se informa en la salida del proceso. Para su cálculo necesitaremos obtener para cada bono los flujos en los que se descompone. Dichos flujos vienen representados por una fecha y una cantidad que se corresponde con el pago de los cupones y del principal de cada bono. Todas estas cantidades estarán ponderadas por el peso de cada uno de los bonos.

Las medidas de riesgo que calculamos son las siguientes:

1. TIR del índice

El valor de la TIR consiste en encontrar el valor que iguala la siguiente ecuación a cero.

$$\sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Donde

- I: los precios de los índices ponderados por su peso.
- t : tiempo entre la fecha del flujo y la de valoración, expresado en años.
- F(t): Cupón o principal ponderado por el peso de cada uno de los flujos de los bonos.

2. Duración de Macaulay

$$DMac = \sum_{i=1}^n t_i \frac{PV_i}{V}$$

Donde:

- $t(i)$: tiempo entre la fecha de valoración y la fecha del flujo.
- $PV(i)$: Valor actual del flujo. Este valor se obtiene de la siguiente fórmula: $w(i) * (\text{flujo}(i,j) / (1+TIR)^{t(i,j)})$
 - w es el peso asociado a cada uno de los bonos.
 - $\text{flujo}(i,j)$ es el flujo asociado al cupón o principal para cada uno de los bono.
 - Tir del índice (dato calculado en el punto 1).
- V : es el precio de los bonos ponderado por el peso.

3. Duración Modificada

$$D_m = \frac{DMac}{(1+r)}$$

Donde:

- $DMAC$: Duración de Macaulay del índice (dato calculado en el apartado 2)
- r : Tir del índice (dato calculado en el apartado 1)

4. Convexidad

$$Cv = \frac{1}{P \times (1+TIR)^2} \times \sum_1^t \left[\frac{C_t}{(1+TIR)^t} \times (t^2 + t) \right]$$

Donde:

- P : es el precio de cada bono ponderado por su peso en el índice.
- TIR :Tir del índice (dato calculado en el apartado 1)
- t : tiempo entre la fecha de valoración y la fecha del flujo.
- $C(t)$ cupón o principal de cada uno de los flujos del bono ponderado por el peso de cada bono en el índice.

5. Información de salida

- Fecha.
- Identificador del índice.
- Valor del índice.
- Tir del índice.
- Duración Macaulay del índice.
- Duración Modificada del índice.
- Convexidad del índice.
- Mapa temporal de flujos del índice (1d, 30d, 60d, 90d, 180d, 1y, 2y, 3y, 4y, 5y, 6y, 7y, 8y, 9y, 10y, 15y, 20y, 30y)

6. Validación y cambios sustanciales en la metodología

De acuerdo con el RD 2021/1352 en su artículo 3 al ser índices de referencia de datos regulados, se han realizado las pruebas retrospectivas oportunas.

El Consejo de Administración como responsable de la aprobación de las políticas y procedimientos de la elaboración y difusión de los índices analizará la oportunidad de cambiar el número de componentes.

El cambio del número de componentes es un cambio sustancial en la metodología que se notificará con antelación suficiente a los usuarios.