

Ejercicio 2

Fecha de Entrega 4 de junio de 2024

Fecha límite de entrega 8 de junio de 2024 (con descuentos)

Hora límite 23:59 y solo formato digital ¹

Pregunta 1

En esta pregunta van a simular el Valor Presente de un depósito a un año plazo a lo largo de su vida, simulando la curva de tasas entre hoy y un año más.

Para ello tiene la siguiente información:

En la fecha inicial (definida por Uds. y que llamaremos t_0) se conocen las tasas de interés (lineales 30/360) siguientes:

Plazo	1 día	180 días	1 año
Nombre	$R1(0)$	$R2(0)$	$R3(0)$
Valor Tasa anual	8,5%	8,1%	7,0%

El depósito a plazo es por 1.000 millones y paga en 1 año más (360 días más) 1.070 millones de pesos. El valor presente en $t=0$ se calcula como $V(0) = 1070 / (1 + R3(0)) = 1.000$

Suponiendo que $R1(t)$, $R2(t)$, y $R3(t)$ son las tasas de interés de mercado en una fecha futura t (medida en días) entre 0 y 360, a los plazos de 1 día, 180 días y 1 año respectivamente.

Estas tasas definen la curva de tasas cero en t . Entonces por interpolación podremos obtener en t días más la tasa a un plazo de $(360-t)$ días que llamaremos $R(t, 360-t)$. Por ejemplo para $t=1$, habrá que obtener $R(1, 359)$ interpolando las tasas $R2(1)$ y $R3(1)$.

¹ Atrasos se aceptarán con una sanción acumulable de 0,25 puntos menos diarios (días calendario). No se reciben Trabajos después de la fecha límite.

Suponga que las ecuaciones que rigen el comportamiento de las tasas de interés de la curva de tasas son las siguientes:

- $R1(t) = R2(t) - 0,5\% + (0,01\%) \cdot e1(t)$ con $e1(t)$ siendo $N(0;1)$ e independiente de todas las demás variables

- $dR2(t) = +a2 \cdot (5\% - R2(t)) + b2 \cdot dz2$

- $dR3(t) = a3 \cdot (6\% - R2(t)) + b3 \cdot dz3$

Con $E(dz2 \cdot dz3) = \rho$

Además, (Cholesky) si $e2(t)$ y $e3(t)$ son normales estándares independientes, entonces

- $X2(t) = \rho \cdot e2(t) + \sqrt{1 - \rho^2} \cdot e3(t)$

- $X3(t) = e3(t)$

Son normales

con $e2(t)$ siendo una $N(0;1)$ e independiente de todas las demás variables

y con $e3(t)$ siendo una $N(0;1)$ e independiente de todas las demás variables

Finalmente :

Parámetro	Valor
ρ	54%
$a2$	0,61%
$a3$	0,55%
$b2$	5%
$b3$	4%

Se pide:

a) Simule las trayectorias diarias para las tasas de interés a 1 día, 180 días y 360 días desde $t=1$ hasta $t=360$.

b) Encuentre la tasa $R(t, 360-t)$ interpolando la curva simulada en cada t desde $t=1$ hasta $t=360$.

c) Calcule $V(t)$ el valor presente del depósito a plazo en t usando la tasa al plazo remanente $360-t$.

d) Grafique el resultado de la simulación de $V(t)$.

e) Repita 1000 veces a) b y c). Con ello obtienen $V(t,s)$, con s siendo el índice de la simulación de $s=1$ a 1000.

- f) Obtenga estadísticas para cada t de $V(t,s)$ con $s=1$ a 1000 y grafique algunas simulaciones de trayectorias. Por ejemplo, grafique promedio de s para cada t , promedio más menos desviaciones estándares, percentiles 10%, 20% 50% 80% y 90%, etc.
- g) Discuta en qué momento ocurre el mayor riesgo del valor de mercado de un depósito a plazo.

Pregunta 2

Suponga que Ud. tiene en su cartera un bono bullet en pesos emitido el 15-4-2024, con vencimiento de 2 años, un nocional de 9.300 millones de pesos, y una tasa cupón del 8% anual, 30/360 compuesta semianualmente.

Este activo es financiado con un bono en USD emitido el 15-4-2024, con vencimiento en 2 años plazo, un nocional de 10 millones de dólares, y una tasa cupón del 6% anual 30/360, compuesta semianualmente.

Usando la información estadística entregada, se pide que:

- Calcule el valor de su cartera (activos y pasivos).
- Determine la sensibilidad a un incremento paralelo de 10 puntos básicos en las tasas de mercado.
- Estime el VaR total de su cartera a 1 día al 95% de confianza.
- Si a ud. le comentan que para reducir el VaR debiera comprar un forward a 2 años plazo. Sin embargo, como no hay liquidez en el mercado a ese plazo, ud decide comprar un forward a 1 año. Estructure el forward a 1 año que minimice el VaR de su cartera. (explique claramente el monto a recibir y pagar en pesos y en USD, y muestre que efectivamente el VaR total se minimiza).