

Reporte

Para calcular las características de un Bono M y un Udibono se utilizaron las siguientes fórmulas, recordado que el valor nominal de un Bono M es de 100 pesos y el de un Udibono es de 100 UDIS. Ambos pagan cupones semestralmente (en el anexo se describen las variables de cada fórmula).

$$\text{Precio sucio} = \frac{PC + PC \left(\left(\frac{1}{YTM_s} \right) - \left(\frac{1}{YTM_s(1+YTM_s)^{t-1}} \right) \right) + \frac{VN}{(1+YTM_s)^{t-1}}}{(1 + YTM_s)^{\frac{1-dt}{dc}}}$$

$$\text{Intereses devengados} = VN * \left(\frac{dt * (tc)}{360} \right)$$

$$\text{Precio limpio} = \text{Precio sucio} - \text{Intereses devengados}$$

Para obtener el precio sucio, limpio e intereses devengados de un Udibono en pesos, se multiplica el resultado por el precio de la UDI a la fecha de valuación (25-Oct-2024), que es: 8,250745

$$\text{Duración Macauley} = \sum_{i=1}^n \frac{t_i * CF_i * DF_i}{\text{Precio sucio}} \left(\frac{dc}{360} \right)$$

$$\text{Duración Modificada} = \frac{\text{Duración Macauley}}{1 + YTM_s}$$

$$\text{Convexidad} = \left(\sum_{i=1}^n \frac{CF_i * DF_i * (t_i^2 + t_i)}{\text{Precio sucio}} \right) * \left(\frac{1}{(1 + YTM_s)^2} \right) * \left(\frac{dc}{360} \right)^2$$

Anexo:

Precio sucio e intereses devengados

- PC : precio del cupon
- YTM_s : tasa de rendimiento semestral
- t : número de períodos-cupón del bono
- VN : valor nominal (100 pesos y 100 UDIS)
- dt : días transcurridos desde la emisión del bono hasta la fecha de valuación del mismo
- dc : días de cada período cupón (182 días)
- tc : tasa cupón

Duración y convexidad

- t_i : es el tiempo (en período cupón) que falta para el siguiente cupón
- CF_i : es el flujo en el período i -ésimo, recordando que el último cupon incluye el valor nominal
- DF_i : es el factor de descuento para el período i -ésimo

Renta fija

El código presentado tiene como objetivo calcular y graficar la curva de cupones cero apartir de algunos bonos presentados, permitiendo analizar las tasas de interés asociadas a diferentes plazos. Para su desarrollo se utilizaron las bibliotecas *pandas* para la manipulación de datos, *numpy* para cálculos numéricos y *matplotlib* para la visualización de la gráfica.

La función principal, `calcular_y_graficar_curva_cupon_cero` se encarga de realizar el cálculo de la interpolación de las tasas cupones cero y precios sucios. El precio sucio considera el valor presente de los flujos de efectivo esperado, mientras que las tasas cupon cero representan el rendimiento de los bonos descontando esos flujos.

El principal objetivo es permitir ingresar información sobre bonos, calcular las tasas cupón cero y visualizar la relación entre los plazos de los bonos y sus respectivas tasas.

Después de esto se presenta un código que tiene como objetivo calcular algunas métricas para M–Bonos, UDIBONO y CETES. Para su desarrollo se utilizaron como en el ejercicio anterior las paqueterías *pandas* para la manipulación de datos, *numpy* para cálculos numéricos.

La función `precio_bono` realiza el cálculo de algunas métricas financieras para M–Bonos y UDIBONOS, los cuales incluyen:

- **Precio sucio y limpio:** Ajusta el precio de compra del bono considerando los intereses devengados respectivamente.
- **Duración de Macaulay:** Mide el tiempo promedio (en años) que el inversionista debe esperar para recuperar su inversión en un bono a través de los flujos de efectivo.
- **Duración de Modificada:** Mide la sensibilidad del bono respecto a la tasa.
- **Convexidad:** Indica la relacion entre el precio del bono y la tasa, indicando el riesgo al cambio en la tasa.

Cada una de estas métricas es calculada con sus respectivas fórmulas y guardadas en un DataFrame para su análisis estructurado.

La principal diferencia de los cálculos de M–Bono y UDIBONO es la consideración de la UDI (Unidad de Inversión), ajustándola a pesos mexicanos (MXN) al momento de la valuación en los cálculos.

Para calcular la métricas antes mencionadas para los CETES utilizamos la función `cetes`, considerando que son bonos cupón cero los conceptos de precio limpio y precio sucio se fusionan en un solo precio ya que no hay intereses devengados.

Cada uno de los cálculos para CETES es considerando sus características de un bono cupón cero.