Gestión del riesgo de tasa de interés del libro bancario

Instrumentos de cobertura en el libro bancario

Sergio Antonio Barrera Rodríguez

Universidad del Rosario Set-icap Camara de Riesgo Central de Contraparte

22 de mayo de 2024



Tabla de contenido

- Swaps
- 2 Overnight Index Swaps (IBR OIS)
- Futuro OIS
- Q CVA
- **5** Derivados en RTLIB
- **6** CCS IBR-SOFR
- Bibliografía



Tabla de contenido

- Swaps
- Overnight Index Swaps (IBR OIS
- Futuro OIS
- 4 CVA
- **5** Derivados en RTLIB
- 6 CCS IBR-SOFR
- Bibliografía



Swap

Contrato del mercado OTC en el cual dos contrapartes acuerdan intercambiar flujos de caja en el futuro, con una periodicidad pactada.

Tipos:

- Interest Rate Swaps (IRS)
- Overnight Index Swaps (OIS)
- Cross-Currency Swaps (CCS)



Interest Rate Swaps (IRS)

Contrato en el cual dos contrapartes acuerdan intercambiar flujos de tasas de interés en fechas futuras preestablecidas, generalmente una contraparte paga tasa fija y la otra tasa variable.

Basis swap: IRS en el cual ambas contrapartes estan indexadas a una tasa variable.



Overnight Index Swaps (OIS)

Swap de tasa de interés (IRS) en el cual dos contrapartes acuerdan intercambiar flujos de una tasa de interés fija negociada por una tasa de interés variable en fechas futuras preestablecidas. La tasa de interés variable esta indexada a la composición de una tasa de interés overnight.



Cross-Currency Swaps (CCS)

Contrato en el cual dos contrapartes acuerdan intercambiar flujos de tasas de interés denominadas en diferentes monedas en fechas futuras preestablecidas. En este tipo de contrato se realiza intercambio de nocional.

Divisa 1		Divisa 2
Tasa fija	\leftarrow	Tasa fija
Tasa fija	\leftarrow	Tasa variable
Tasa Variable	\leftarrow	Tasa variable
Tasa Variable	\leftarrow	Tasa fija



Forward Rate Agreement (FRA)

Forward sobre tipos de interés. Contrato en el mercado OTC en el cual dos contrapartes negocian una tasa de interés $K_t(T)$ a la cual se prestará o tomará prestado un nocional, en una fecha futura establecida.



FRA

$$f_t(T_1, T_2) = \left[\frac{1 + r_t(T_2) \cdot \frac{T_2 - t}{Base}}{1 + r_t(T_1) \cdot \frac{T_1 - t}{Base}} - 1 \right] \cdot \frac{Base}{T_2 - T_1}$$

$$f_t(T_1, T_2) = \left[\frac{P_t(T_1)}{P_t(T_2)} - 1 \right] \cdot \frac{Base}{T_2 - T_1}$$

$$f_t(T_1, T_2) = \left[\frac{P_t(T_1)}{P_t(T_2)} - 1 \right] \cdot \frac{1}{y(T_2, T_1)}$$



Tabla de contenido

- Swaps
- Overnight Index Swaps (IBR OIS)
- Futuro OIS
- 4 CVA
- **5** Derivados en RTLIB
- 6 CCS IBR-SOFR
- Bibliografía



Swap de tasa IBR-COP

Acuerdo entre dos contrapartes para intercambiar flujos de una tasa de interés fija en en COP por una tasa variable indexada a la IBR^{ON} , en fechas futuras preestablecidas.

Contrato onshore: Compensa en COP Contrato offshore: Compensa en USD.



Swap de tasa IBR-COP

Características:

- Se negocian a plazos que van desde 1M hasta 25Y.
- Los swaps para plazos iguales o menores a 18M son bullet.
- Los swaps para plazos mayores a 18M pagan cupones trimestrales.



Swap de tasa IBR-COP Bullet



- TradeDate: Fecha de firma del contrato.
- ullet T_{start} : Fecha de inicio del periodo de devengo del contrato.

$$T_{start} = TradeDate + [2D]_{BOG}$$

ullet T_{end} : Fecha de fin del periodo de devengo. Modified Following.

$$T_{end} = [T_{start} + \Delta \tau]_{BOG}$$

- T_{pay} : Fecha de pago del contrato. $T_{pay} = T_{end}$
- N: Nocional en COP.
- Q: Monto neto del intercambio en COP.



$$Q = Q^{floating} - Q^{fixed}$$

 La pata fija depende de la tasa negociada R de la siguiente manera:

$$Q^{fixed} = \bar{R} \cdot \frac{D^{Act}(T_{start}, T_{end})}{360} \cdot N$$

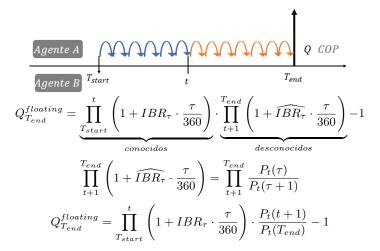
• La pata flotante corresponde a la composición del IBR^{ON} , durante el periodo de vigencia.

$$Q^{floating} = \left(\frac{IBRC_{T_{end}}}{IBRC_{T_{start}}} - 1\right) \cdot N$$



Índice IBR

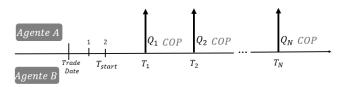
$$IBRC_{t+1} = \prod_{T_{2008}}^{t} \left(1 + IBR_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360} \right)$$
$$\frac{IBRC_{T_{end}}}{IBRC_{T_{start}}} = \prod_{T_{start}}^{T_{end}} \left(1 + IBR_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360} \right)$$





$$\begin{split} V_t^{COP} &= Q_{T_{end}}^{floating} \cdot P_t^{IBR}(T_{end}) - Q_{T_{end}}^{fixed} \cdot P_t^{IBR}(T_{end}) \\ V_t^{COP} &= Q_t^{floating} - Q_t^{fixed} \end{split}$$

Swap de tasa IBR-COP Cuponado



- TradeDate: Fecha de firma del contrato.
- ullet T_{start} : Fecha de inicio del periodo de devengo del contrato.

$$T_{start} = TradeDate + [2D]_{BOG}$$

• T_n : Fecha de fin del periodo de devengo del cupón n. Modified Following.

$$T_n = [T_{start} + (3n)M]_{BOG}$$

- T_n^{pay} : Fecha de pago del cupón n. $T_n^{pay} = T_n$
- N: Nocional en COP.
- Q: Monto neto del intercambio en COP.



$$Q_n = Q_n^{floating} - Q_n^{fixed}$$

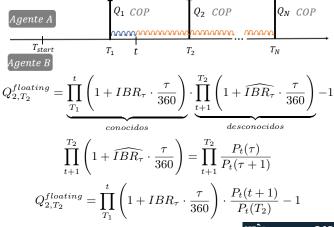
 La pata fija depende de la tasa negociada R de la siguiente manera:

$$Q_n^{fixed} = \bar{R} \cdot \frac{D^{Act}(T_{n-1}, T_n)}{360} \cdot N$$

• La pata flotante corresponde a la composición del IBR^{ON} , durante el periodo de vigencia.

$$Q_n^{floating} = \left(\frac{IBRC_{T_n}}{IBRC_{T_{n-1}}} - 1\right) \cdot N$$







Swaps

$$\begin{split} Q_{3,T_3}^{floating} &= \underbrace{\prod_{T_2}^{T_3} \left(1 + \widehat{IBR_\tau} \cdot \frac{\tau}{360} \right)}_{desconocidos} - 1 \\ Q_{3,T_3}^{floating} &= \frac{P_t(T_2)}{P_t(T_3)} - 1 \end{split}$$

$$\begin{split} V_t^{COP} &= \left\lfloor \prod_{T_1}^t \left(1 + IBR_\tau \cdot \frac{\tau}{360}\right) \cdot \frac{P_t(t+1)}{P_t(T_2)} - 1 \right\rfloor \cdot P_t^{IBR}(T_2) \\ &+ \sum_{c=3}^N \left[\left(\frac{P_t(T_{c-1})}{P_t(T_c)} - 1\right) \cdot P_t^{IBR}(T_c) \right] - \sum_{c=2}^N \left(Q_{c,T_c}^{fixed} \cdot P_t^{IBR}(T_c)\right) \\ V_t^{COP} &= \sum_{c=2}^N \left(Q_{c,T_c}^{floating} \cdot P_t^{IBR}(T_c)\right) - \sum_{c=2}^N \left(Q_{c,T_c}^{fixed} \cdot P_t^{IBR}(T_c)\right) \end{split}$$



Tabla de contenido

- Swaps
- Overnight Index Swaps (IBR OIS
- 3 Futuro OIS
- 4 CVA
- **5** Derivados en RTLIB
- 6 CCS IBR-SOFR
- Bibliografía

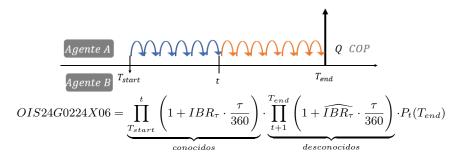


Futuro OIS

$$OIS24G0224X06 = \prod_{T_{start}}^{T_{end}} \left(1 + IBR_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360} \right)$$
$$\frac{IBRC_{T_{end}}}{IBRC_{T_{start}}} = \prod_{T_{start}}^{T_{end}} \left(1 + IBR_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360} \right)$$



Futuro OIS



$$OIS24G0224X06 = \prod_{T_{start}}^{t} \left(1 + IBR_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360} \right) \cdot \frac{P_t(t+1)}{P_t(T_{end})} \cdot P_t(T_{end})$$



Tabla de contenido

- Swaps
- Overnight Index Swaps (IBR OIS
- Futuro OIS
- 4 CVA
- **5** Derivados en RTLIB
- **6** CCS IBR-SOFR
- Bibliografía



Credit Value Adjustment (CVA)

Riesgo de crédito de contraparte de un derivado suscrito con una contraparte específica. Se calcula como la diferencia entre la valoración de un contrato libre de riesgo y la valoración ajustada por el riesgo de incumplimiento.



Debit Value Adjustment (DVA)

Riesgo de incumplimiento propio de un derivado suscrito con una contraparte específica. Se calcula como la diferencia entre la valoración de un contrato libre de riesgo y la valoración ajustada por el riesgo de incumplimiento.



CVA/DVA

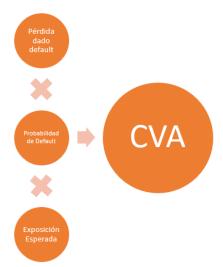




Tabla de contenido

- Swaps
- Overnight Index Swaps (IBR OIS
- Futuro OIS
- 4 CVA
- Derivados en RTLIB
- **6** CCS IBR-SOFR
- Bibliografía



Derivados en RTLIB

Se puede realizar la compra o venta de derivados con el objeto de mitigar el riesgo de tasa de interes por medio de:

- Compra de OIS
- Compra de un OIS en el futuro
- Compra de contrato futuro OIS
- Compra de un Swap spread



Tabla de contenido

- Swaps
- Overnight Index Swaps (IBR OIS
- Futuro OIS
- 4 CVA
- **5** Derivados en RTLIB
- **6** CCS IBR-SOFR
- Bibliografía



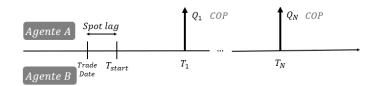
Cross Currency Swap IBR-SOFR

Acuerdo entre dos contrapartes para intercambiar flujos de una tasa variable en COP indexados a la IBR^{ON} más un spread o basis negociado, por los flujos de una tasa de interes variable en USD indexados a la SOFR.

- Contrato onshore: Compensa en COP.
- Contrato offshore: Compensa en USD.



Contrato onshore



- TradeDate: Fecha de negociación del contrato.
- T_{start} : Fecha de inicio del periodo de devengo. $T_{start} = T_0$

$$T_{start} = TradeDate + [2D]_{BOG}$$

• T_n : Fecha de fin del periodo de devengo T_n . Modified Following.

$$T_n = [T_0 + (3n)M]_{BOG}$$



 \bullet $T_n^{vig}\colon$ Fecha que se utilizará para la compensación. $TRM_{T_{vig}}$

$$T_n^{vig} = T_n - [1D]_{BOG}$$

- N: Nocional en USD.
- Q_n : Monto neto a intercambiar en la fecha T_n .



Cálculo de los cupones netos:

Pata indexada a $\overline{IBR^{ON}}$:

$$Q_n^{IBR} = \left[\left(\frac{IBRC_{T_n}}{IBRC_{T_{n-1}}} - 1 \right) + \Delta \bar{R} \cdot \frac{D^{Act} \left(T_{n-1}, T_n \right)}{360} \right] \cdot N$$

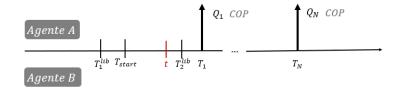
Pata indexada a SOFR:

$$Q_n^{SOFR} = \left(\frac{SOFRC_{T_n}}{SOFRC_{T_{n-1}}} - 1\right) \cdot N$$

Valor neto Q_n a pagar es:

$$Q_n = \begin{cases} Q_n^{IBR} \cdot S_{TradeDate} - Q_n^{SOFR} \cdot TRM_{T_n^{vig}}, & \text{si } n < N \\ \left(Q_n^{IBR} + N\right) \cdot S_{TradeDate} - \left(Q_n^{SOFR} + N\right) \cdot TRM_{T_n^{vig}}, & \text{si } n = N \end{cases}$$







Cálculo de cupón de la pata variable indexada al IBR^{ON} para n=1:

$$\begin{split} Q_1^{IBR} &= \left[\underbrace{\prod_{T_{start}}^t \left(1 + IBR_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360} \right)}_{conocidos} \cdot \underbrace{\prod_{t+1}^{T_1} \left(1 + \widehat{IBR_{\tau}} \cdot \frac{\tau}{360} \right)}_{desconocidos} - 1 \right] \\ &+ \Delta \bar{R} \cdot \frac{D^{Act} \left(T_0, T_1 \right)}{360} \\ &= \left[\prod_{T_{start}}^t \left(1 + IBR_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360} \right) \cdot \frac{P_t(t+1)}{P_t(T_1)} - 1 \right] + \Delta \bar{R} \cdot \frac{D^{Act} \left(T_0, T_1 \right)}{360} \end{split}$$



Cálculo de cupón de la pata variable indexada a la SOFR para n=1:

$$\begin{split} Q_1^{SOFR} &= \underbrace{\prod_{T_{start}}^t \left(1 + SOFR_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360}\right)}_{conocidos} \cdot \underbrace{\prod_{t+1}^{T_1} \left(1 + \widehat{SOFR}_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360}\right)}_{desconocidos} - 1 \\ &= \underbrace{\prod_{T_{start}}^t \left(1 + SOFR_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360}\right)}_{Conocidos} \cdot \underbrace{\frac{P_t(t+1)}{P_t(T_1)} - 1}_{D_t(T_1)} - 1 \end{split}$$

Cálculo de los intereses netos en COP para n = 1:

$$Q_1 = Q_1^{IBR} \cdot S_{TradeDate}^{USDCOP} - Q_1^{SOFR} \cdot TRM_{T_1^{vig}}$$

Recordemos:

$$TRM_{T_1^{vig}} = F_t^{USDCOP}(T_{fix})$$

$$= S_t^{USDCOP} \cdot \frac{P_t^{USD,CO}(T_{fix})}{P_t^{IBR}(T_{fix})}$$

Por lo tanto,

$$Q_1 = Q_1^{IBR} \cdot S_{TradeDate}^{USDCOP} - Q_1^{SOFR} \cdot S_t^{USDCOP} \cdot \frac{P_t^{USD,CO}(T_{fix})}{P_t^{IBR}(T_{fix})}$$



Cálculo de cupón de la pata variable indexada al IBR^{ON} para n > 1:

$$\begin{split} Q_{n}^{IBR} &= \left[\underbrace{\prod_{T_{n}}^{T_{n+1}} \left(1 + \widehat{IBR_{\tau}} \cdot \frac{\tau}{360}\right)}_{desconocidos} - 1\right] + \Delta \bar{R} \cdot \frac{D^{Act}\left(T_{n}, T_{n+1}\right)}{360} \\ Q_{n}^{IBR} &= \left[\frac{P_{t}(T_{n})}{P_{t}(T_{n+1})} - 1\right] + \Delta \bar{R} \cdot \frac{D^{Act}\left(T_{n}, T_{n+1}\right)}{360} \end{split}$$



Cálculo de cupón de la pata variable indexada a la SOFR para n > 1:

$$Q_n^{SOFR} = \underbrace{\prod_{T_n}^{T_{n+1}} \left(1 + \widehat{SOFR}_{\tau} \cdot \frac{\tau}{360} \right)}_{desconocidos} - 1$$

$$Q_n^{SOFR} = \underbrace{\frac{P_t(T_n)}{P_t(T_{n+1})} - 1}_{P_t(T_{n+1})} - 1$$

Cálculo de los intereses netos en COP para n > 1:

$$Q_n = \begin{cases} Q_n^{IBR} \cdot S_{TradeDate}^{USDCOP} - Q_n^{SOFR} \cdot TRM_{T_n^{vig}}, & \text{si } n < N \\ \left(Q_n^{IBR} + N\right) \cdot S_{TradeDate}^{USDCOP} - \left(Q_n^{SOFR} + N\right) \cdot TRM_{T_n^{vig}}, & \text{si } n = N \end{cases}$$

$$\text{con: } TRM_{T_n^{vig}} = S_t^{USDCOP} \cdot \frac{P_t^{USD,CO}(T_1^{fix})}{P_t^{IBR}(T_1^{fix})}$$



$$\begin{split} V_t &= \sum_{n=1}^{N} Q_n \cdot P_t^{IBR} (T_n^{pay}) \\ V_t &= \left[Q_1^{IBR} \cdot S_{TradeDate}^{USDCOP} - Q_1^{SOFR} \right. \\ &\cdot S_t^{USDCOP} \cdot \frac{P_t^{USD,CO} (T_1^{fix})}{P_t^{IBR} (T_1^{fix})} \right] \cdot P_t^{IBR} (T_1^{pay}) \\ &+ \sum_{n=2}^{N} \left[Q_n^{IBR} \cdot S_{TradeDate}^{USDCOP} - Q_n^{SOFR} \right. \\ &\cdot S_t^{USDCOP} \cdot \frac{P_t^{USD,CO} (T_n^{fix})}{P_t^{IBR} (T_n^{fix})} \right] \cdot P_t^{IBR} (T_n^{pay}) \end{split}$$



Tabla de contenido

- Swap
- 2 Overnight Index Swaps (IBR OIS
- Futuro OIS
- 4 CVA
- **5** Derivados en RTLIB
- 6 CCS IBR-SOFR
- Bibliografía



Bibliografía

 Burrus, J. (2016). Análisis de los mercados financieros Colombia-Chile, Cámara Chilena del Libro

