

SWAP

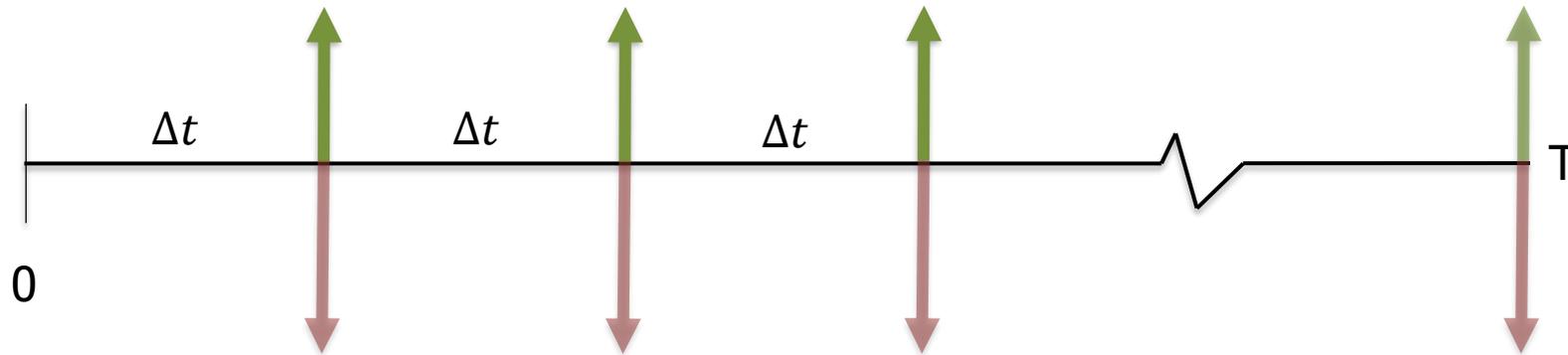
Profesor: Miguel Jiménez

Swap

Es contrato donde las partes acuerdan intercambiar flujos de caja en varias fechas específicas.

Swap más comunes:

- Swap de tasas de interés: *Interest Rate Swap* (IRS).
- Swap sobre divisas: *Cross Currency Swap* (CCS).



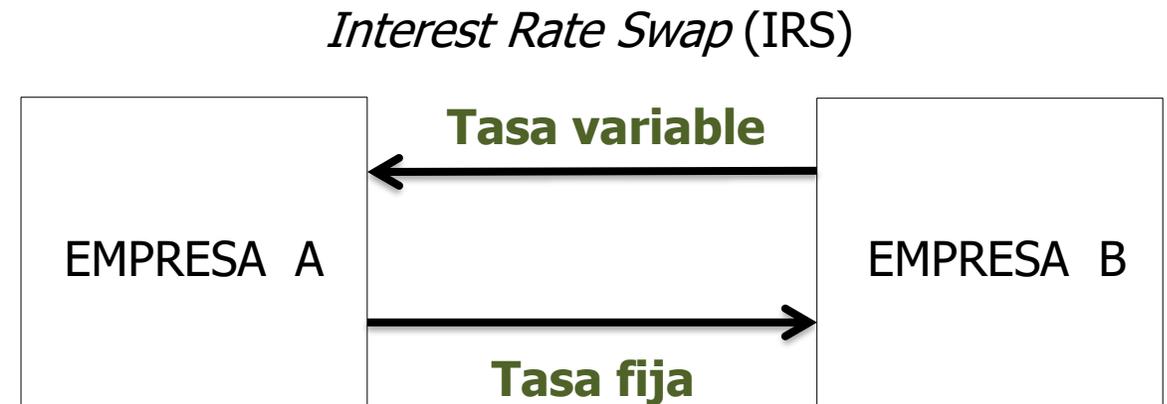
Swap de tasas de interés

Una empresa paga flujos de caja a una tasa de interés **fija** sobre un **capital nocional** durante un número **determinado de períodos**, a cambio, recibe flujos de caja a una tasa de interés **variable** sobre el mismo capital nocional durante el mismo período.

Intercambios en **misma moneda**.

Al menos una pata debe ser variable.

- Fijo por variable.
- Variable por fijo.



Swap de tasas de interés

Empresa A:

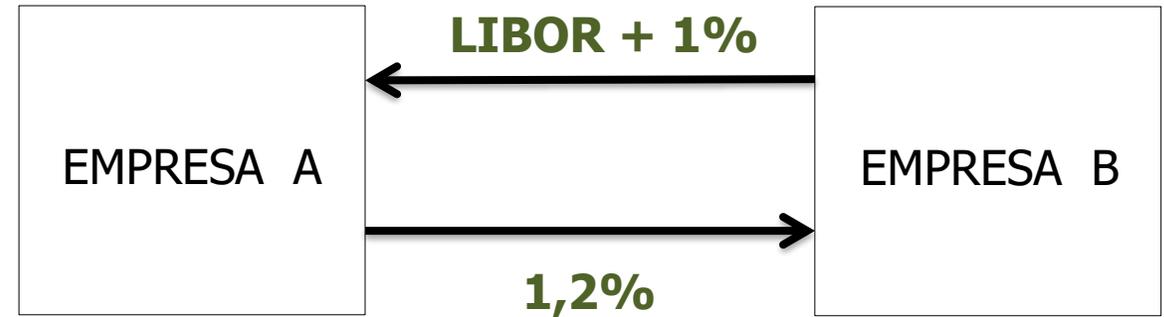
Paga tasa fija de 1,2% cada semestre sobre un capital de \$1.000.

Recibe LIBOR + 1% cada semestre sobre un capital de \$1.000.

Empresa B:

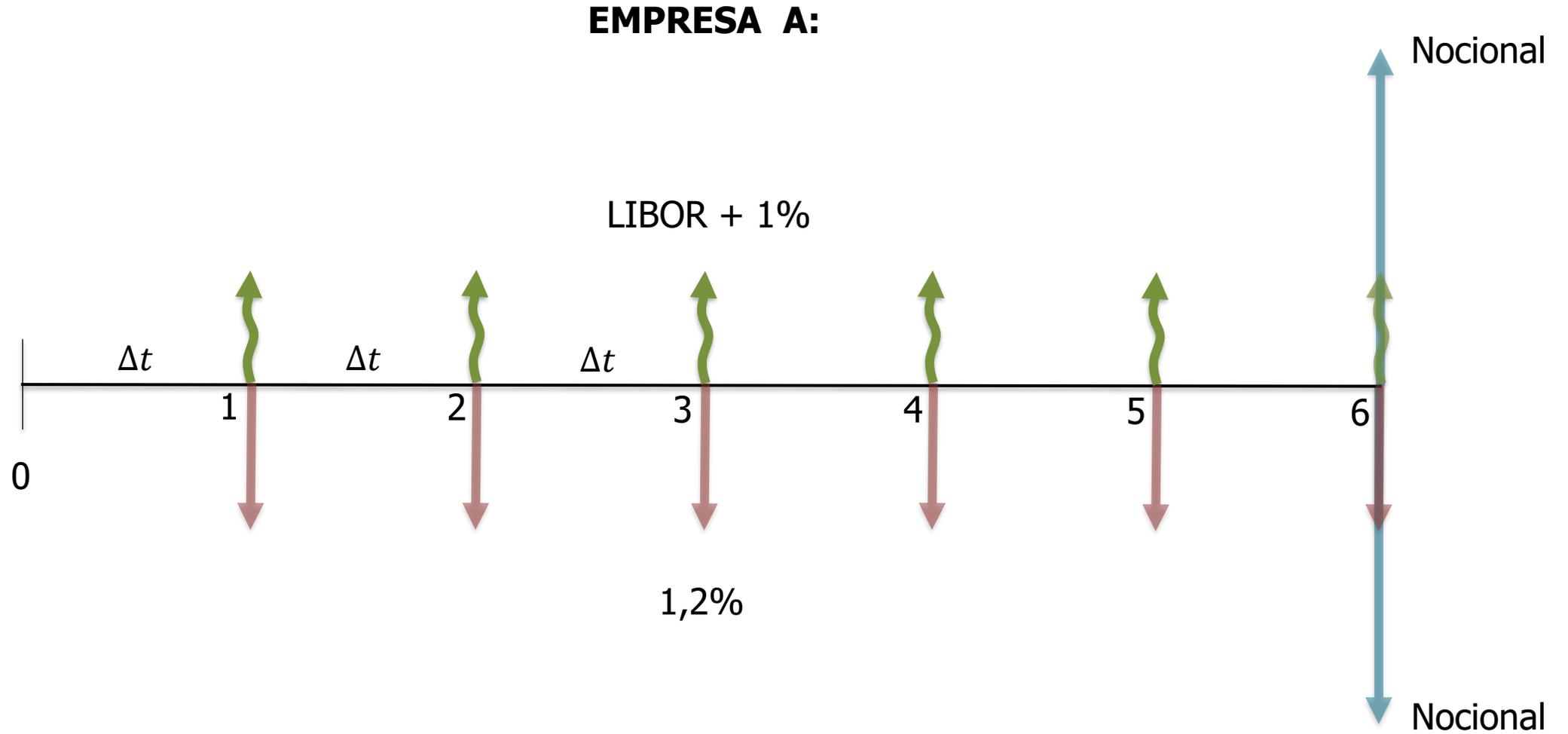
Paga LIBOR + 1% cada semestre sobre un capital de \$1.000.

Recibe tasa fija de 1,2% cada semestre sobre un capital de \$1.000.

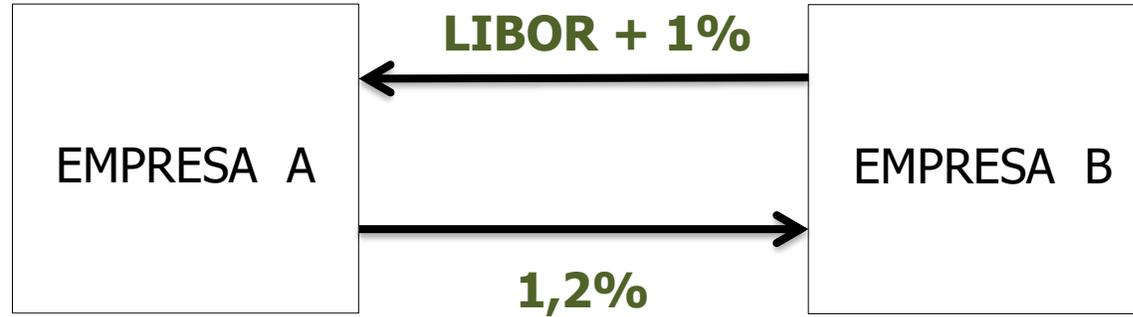


Pagos semestrales por 3 años

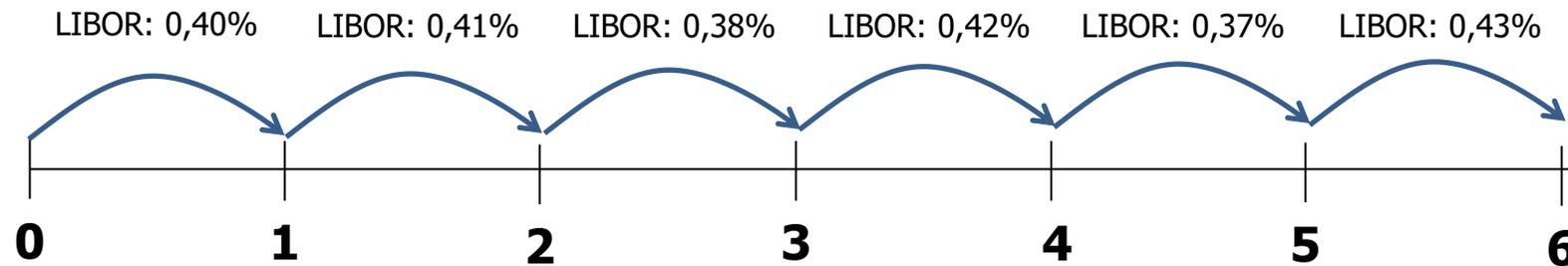
Swap de tasas de interés



Swap de tasas de interés



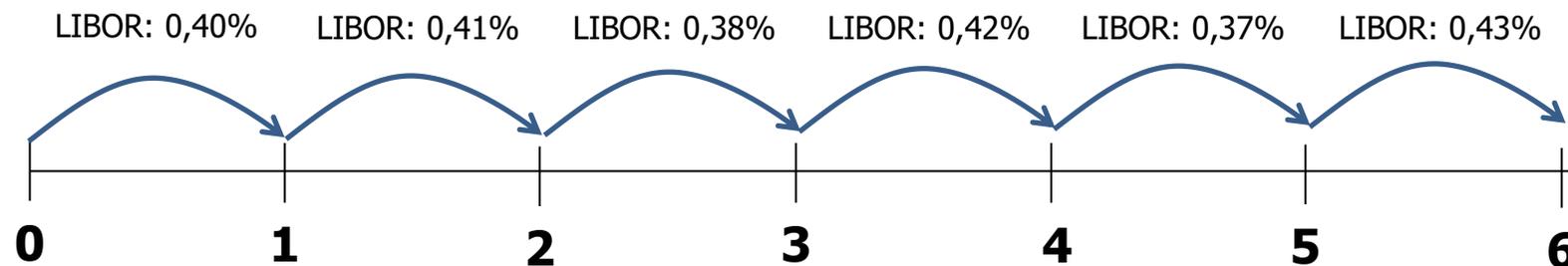
Se aplica la tasa LIBOR del período vigente hasta el día de intercambio de los flujos de caja.



Swap de tasas de interés

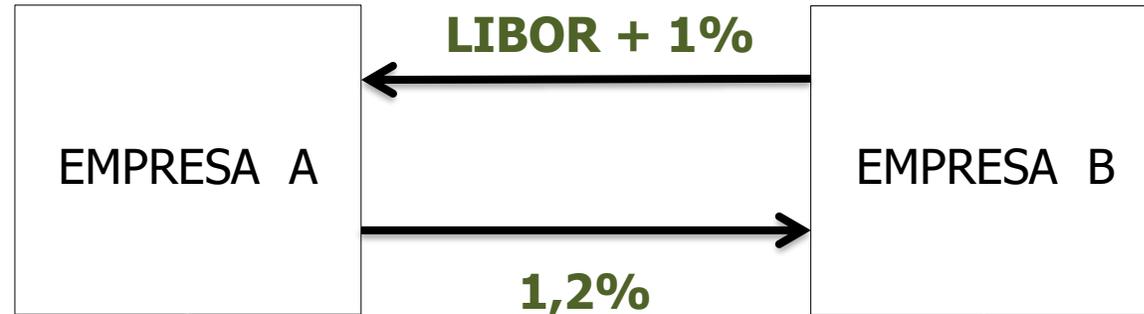
EMPRESA A:

SEMESTRE	Tasa LIBOR plazo 6 meses	Tasa LIBOR para 6 meses	LIBOR + spread	SWAP		
				Flujo de caja tasa variable	Flujo de caja tasa fija	Flujo de efectivo neto
0	0,40%	0,20%	1,20%			
1	0,41%	0,21%	1,21%	\$ 12,00	-\$ 12,00	\$ 0,00
2	0,38%	0,19%	1,19%	\$ 12,05	-\$ 12,00	\$ 0,05
3	0,42%	0,21%	1,21%	\$ 11,90	-\$ 12,00	-\$ 0,10
4	0,37%	0,19%	1,19%	\$ 12,10	-\$ 12,00	\$ 0,10
5	0,43%	0,22%	1,22%	\$ 11,85	-\$ 12,00	-\$ 0,15
6				\$ 12,15	-\$ 12,00	\$ 0,15



Swap de tasas de interés

Transformación de pasivos:

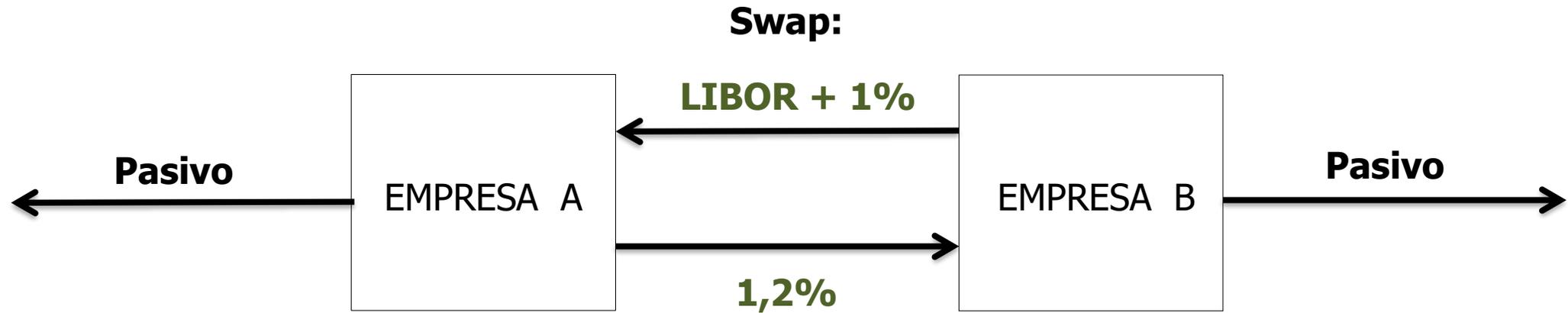


Transforma un préstamo en tasa variable en tasa fija.

Transforma un préstamo en tasa fija en tasa variable.

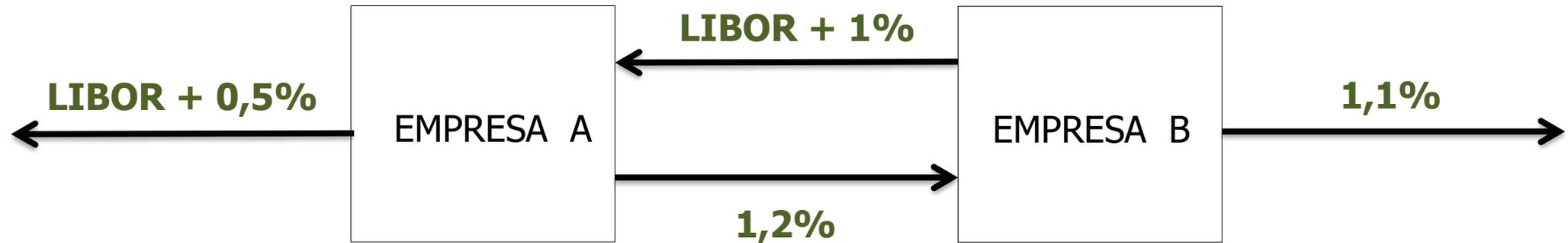
Swap de tasas de interés

Transformación de pasivos:



Swap de tasas de interés

Transformación de pasivos:



Empresa A: Tiene un préstamo por \$1.000 con una entidad externa a una tasa de interés LIBOR + 0,5% semestral.

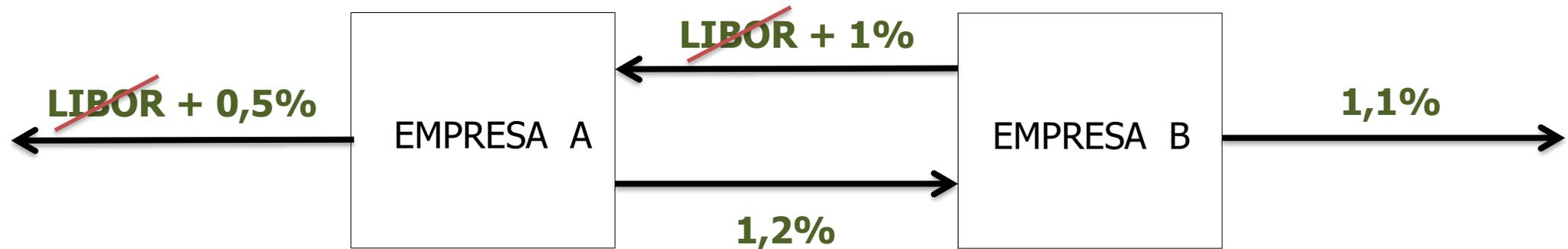
Con el SWAP convierte el préstamo de tasa variable en uno en tasa fija.

Empresa B: Tiene un préstamo por \$1.000 con una entidad externa a una tasa de interés de 1,1% semestral.

Con el SWAP convierte el préstamo de tasa fija en uno en tasa variable.

Swap de tasas de interés

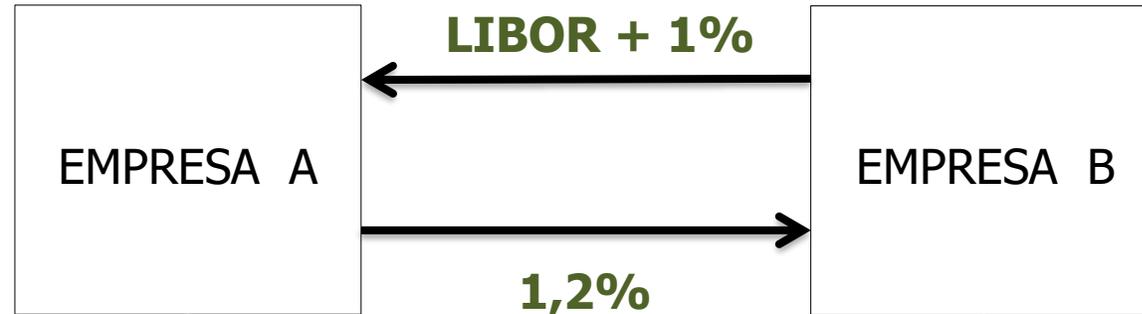
Transformación de pasivos:



	EMPRESA A	EMPRESA B
Salida: pago del préstamo	LIBOR + 0,5%	1,1%
Salida: Pago con el swap	1,2%	LIBOR + 1%
Entrada: Recibe con el swap	LIBOR + 1%	1,2%
PAGO NETO	0,7%	LIBOR + 1%

Swap de tasas de interés

Transformación de activos:

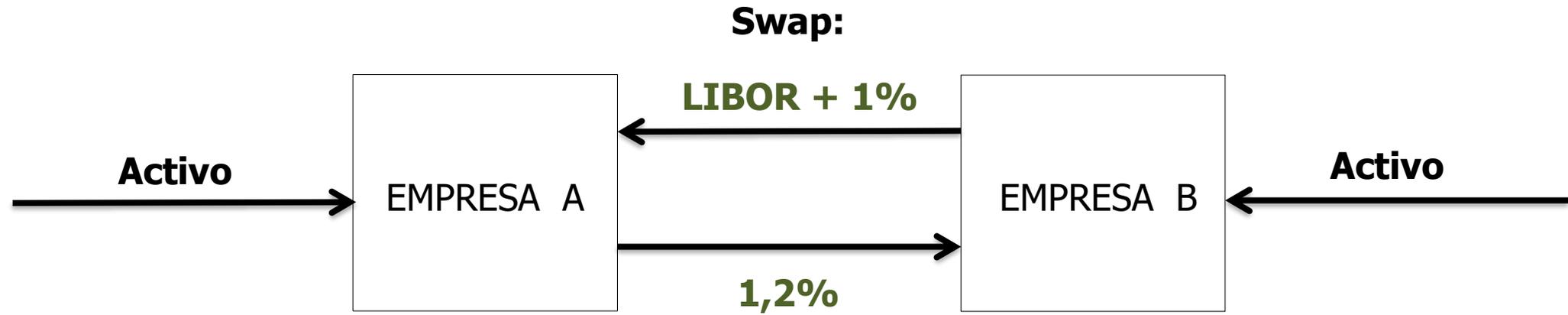


Transforma un activo en tasa variable en tasa fija.

Transforma un activo en tasa fija en tasa variable.

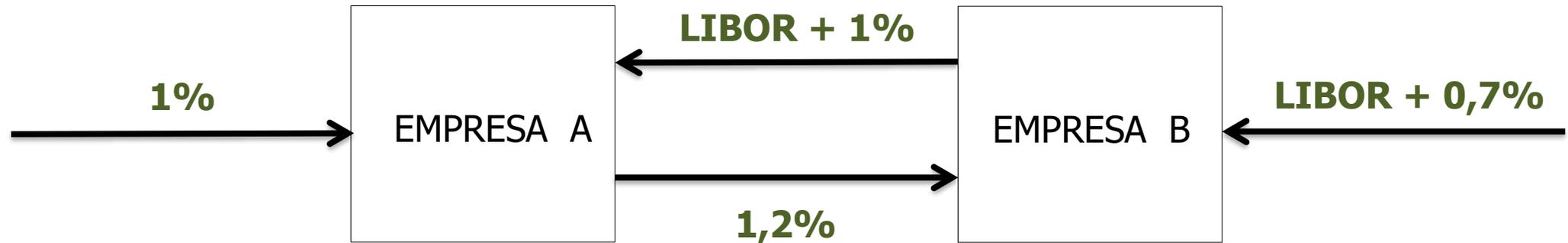
Swap de tasas de interés

Transformación de activos:



Swap de tasas de interés

Transformación de activos:



Empresa A: Tiene un activo por \$1.000 con una entidad externa a una tasa de interés fija del 1% semestral.

Con el SWAP convierte el activo de tasa fija en uno en tasa variable.

Empresa B: Tiene un activo por \$1.000 con una entidad externa a una tasa de interés de LIBOR + 0,7% semestral.

Con el SWAP convierte el activo de tasa variable en uno en tasa fija.

Swap de tasas de interés

Transformación de activos:



	EMPRESA A	EMPRESA B
Entrada: Inversión	1%	LIBOR + 2%
Salida: Pago con el swap	1,2%	LIBOR + 1%
Entrada: Recibe con el swap	LIBOR + 1%	1,2%
PAGO NETO	LIBOR + 0,8%	0,9%

Valoración de Swap de tasas de interés

Procedimiento:

1. Tasas FRA o tasas Forward:

Calcular las tasas FRA para cada uno de los períodos de intercambio del Swap.

2. Estimar flujos de caja pata variable:

Calcular los flujos de caja variables del Swap con el supuesto de que las tasas variables serán iguales a las tasas FRA.

3. Descontar los flujos de caja del Swap:

Descontar cada flujo de caja del Swap (pata variable y pata fija) a la tasa libre de riesgo vigente para cada período.

Valoración de Swap de tasas de interés

Terminología:

S: tasa fija del Swap.

N: nocional o nominal o principal del Swap.

FRA: tasa a plazo o tasa FRA o tasa Forward.

T: vencimiento del Swap.

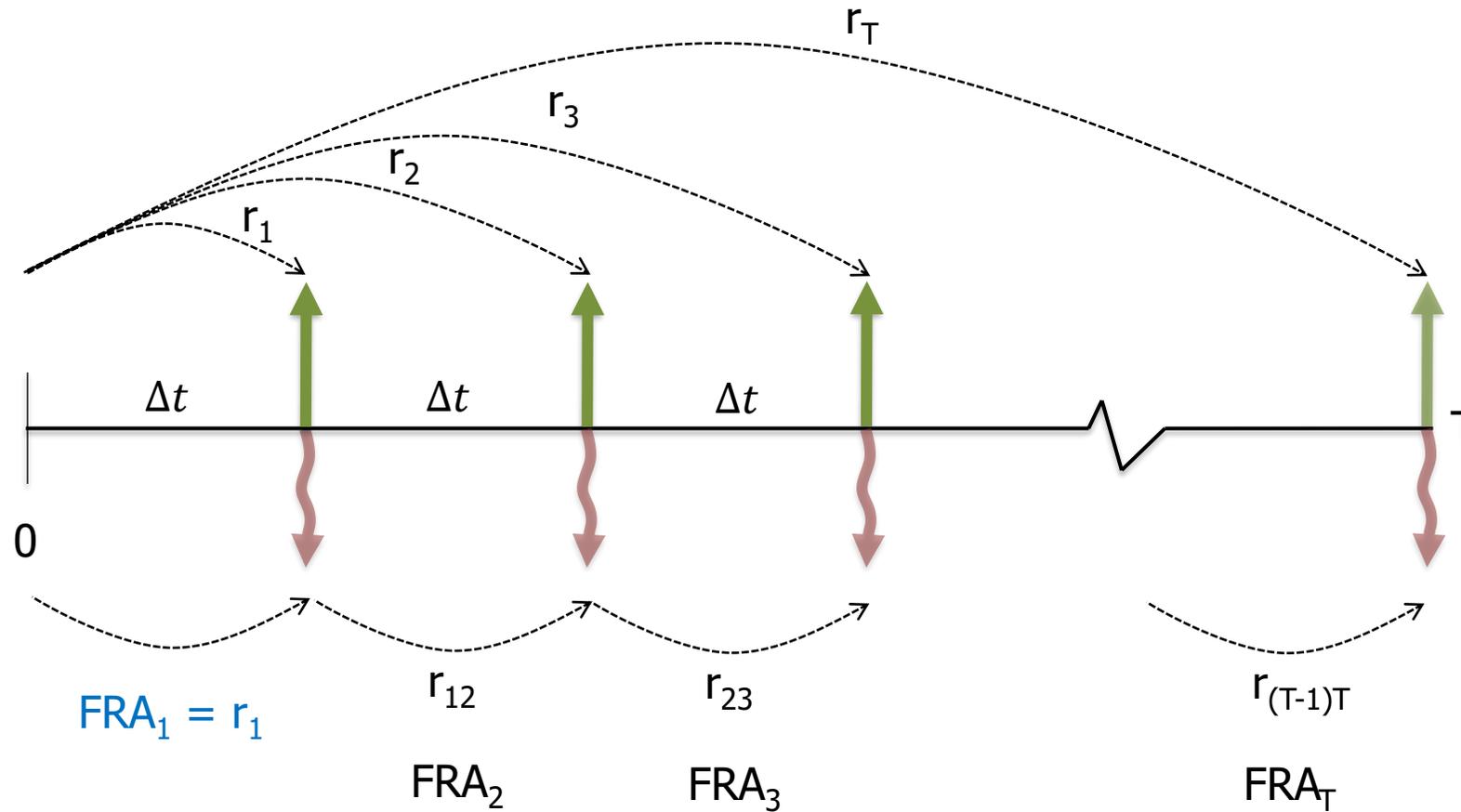
r_t : tasa libre de riesgo vigente para el período t .

FD_t : factor de descuento para el período t .

Δt : intervalo de tiempo entre los intercambios del Swap.

Valoración de Swap de tasas de interés

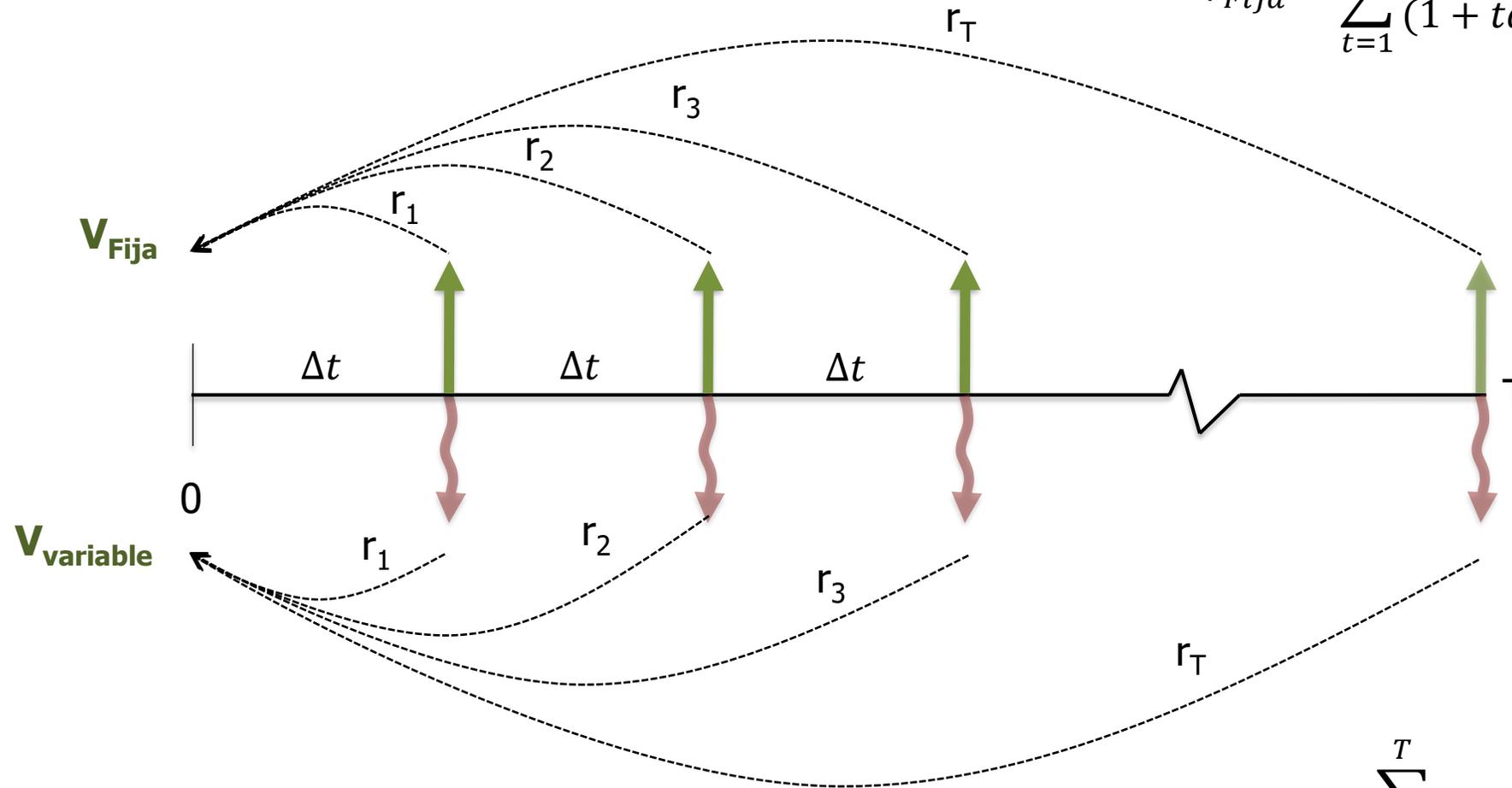
Procedimiento:



Valoración de Swap de tasas de interés

Procedimiento:

$$V_{Fija} = \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1 + \text{tasa de descuento})^t}$$



$$V_{variable} = \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1 + \text{tasa de descuento})^t}$$

Valoración de Swap de tasas de interés

$$V_{Fija} = \sum_{t=1}^T \frac{FC_{Fija}}{(1 + r_t)^t}$$

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1 + r_t)^t}$$

S×N: Flujo de caja tasa fija

$$FD = \frac{1}{(1 + r)^n}$$

$$V_{Fija} = \sum_{t=1}^T \frac{S \times N}{(1 + r_t)^t}$$

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t$$

Valoración de Swap de tasas de interés

$$V_{variable} = \sum_{t=1}^T \frac{FC_{variable}}{(1+r_t)^t}$$

$N \times (FRA_t + spread)$: Flujo de caja tasa variable período t.

$$V_{variable} = \sum_{t=1}^T \frac{N \times (FRA_t + spread)}{(1+r_t)^t}$$

$$FD = \frac{1}{(1+r)^n}$$

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T (FRA_t + spread) \times FD_t$$

Si spread = 0

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T FRA_t \times FD_t$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Valor del para la contraparte que recibe tasa fija y paga tasa variable:

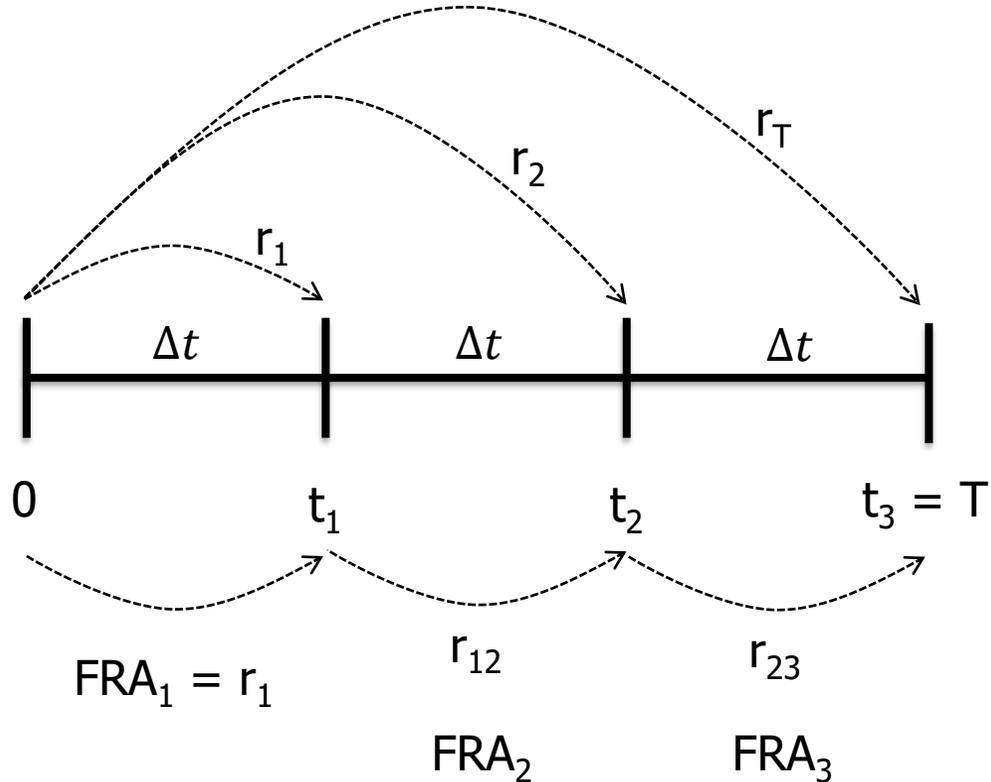
$$V_{swap} = V_{Fija} - V_{variable}$$

Valor del para la contraparte que recibe tasa variable y paga tasa fija:

$$V_{swap} = V_{variable} - V_{Fija}$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Tasas FRA o tasas Forward:



Tasas efectivas:

$$r_{12} = \frac{(1 + r_2)^{t_2}}{(1 + r_1)^{t_1}} - 1$$

Tasas compuestas continuas:

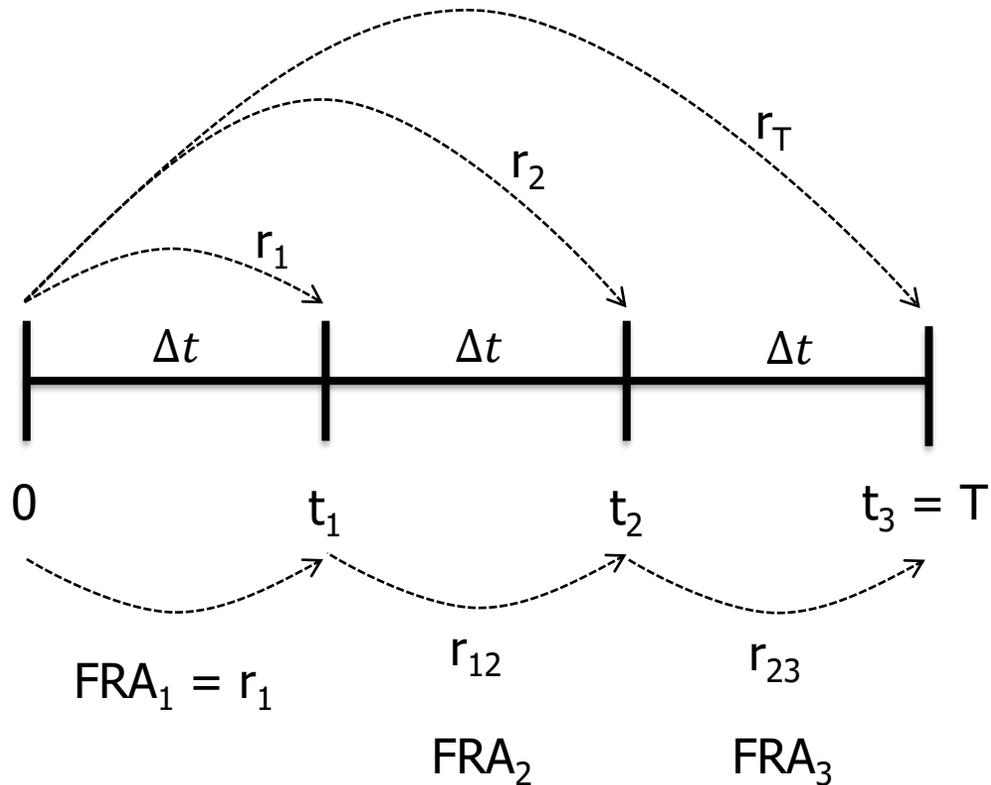
$$r_{12} = \frac{r_2 t_2 - r_1 t_1}{t_2 - t_1}$$

Tasas nominales simples:

$$r_{12} = \left(\frac{1 + r_2 \frac{t_2}{base}}{1 + r_1 \frac{t_1}{base}} - 1 \right) \frac{base}{t_2 - t_1} \quad \text{base} = 360 \text{ días}$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Tasas FRA o tasas Forward:



Tasas efectivas:

$$(1 - FD_T) = \sum_{t=1}^T FRA_t \times FD_t$$

$$FD_1 = \frac{1}{(1 + r_1)^{t_1}}$$

$$FD_2 = \frac{1}{(1 + r_2)^{t_2}}$$

$$FD_T = \frac{1}{(1 + r_T)^T}$$

Tasas nominales simples:

$$(1 - FD_T) = \sum_{t=1}^T FRA_t \frac{\Delta t}{base} \times FD_t$$

$$FD_1 = \frac{1}{(1 + r_1 \frac{t_1}{base})}$$

$$FD_2 = \frac{1}{(1 + r_2 \frac{t_2}{base})}$$

$$FD_T = \frac{1}{(1 + r_T \frac{T}{base})}$$

Valoración de Swap de tasas de interés

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t$$

Si spread = 0

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T FRA_t \times FD_t$$

$$\text{Como } (1 - FD_T) = \sum_{t=1}^T FRA_t \times FD_t$$

$$V_{variable} = N(1 - FD_T)$$

$$V_{swap} = V_{Fija} - V_{variable}$$

Tasa fija del Swap:

$$\text{Si } V_{swap} = 0$$

$$V_{Fija} = V_{variable}$$

$$S = \frac{\sum_{t=1}^T FRA_t \times FD_t}{\sum_{t=1}^T FD_t}$$

$$\text{Como } (1 - FD_T) = \sum_{t=1}^T FRA_t \times FD_t$$

$$S = \frac{(1 - FD_T)}{\sum_{t=1}^T FD_t}$$

Cuando los flujos de caja variables se calculan sobre las actuales tasas, no sobre tasas anteriores.

Valoración de Swap de tasas de interés

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t$$

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T (FRA_t + spread) \times FD_t$$

$$V_{swap} = V_{Fija} - V_{variable}$$

Tasa fija del Swap:

$$\text{Si } V_{swap} = 0$$

$$V_{Fija} = V_{variable}$$

$$S = \frac{\sum_{t=1}^T (FRA_t + spread) \times FD_t}{\sum_{t=1}^T FD_t}$$

$$S = \frac{(1 - FD_T)}{\sum_{t=1}^T FD_t} + spread$$

$$V_{variable} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t$$

$$V_{variable} = N \left[\frac{(1 - FD_T)}{\sum_{t=1}^T FD_t} + spread \right] \sum_{t=1}^T FD_t$$

$$V_{variable} = N \left[(1 - FD_T) + spread \sum_{t=1}^T FD_t \right]$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Valoración en términos de bonos:

Recibe tasa fija y paga tasa variable:

Posición larga en
bono tasa fija

Posición corta en
bono tasa variable

$$V_{swap} = V_{Fija} - V_{variable}$$

$$\mathbf{V}_{swap} = V_{Fija} - V_{Variable}$$

V_{Fija} : valoración bono tasa fija.

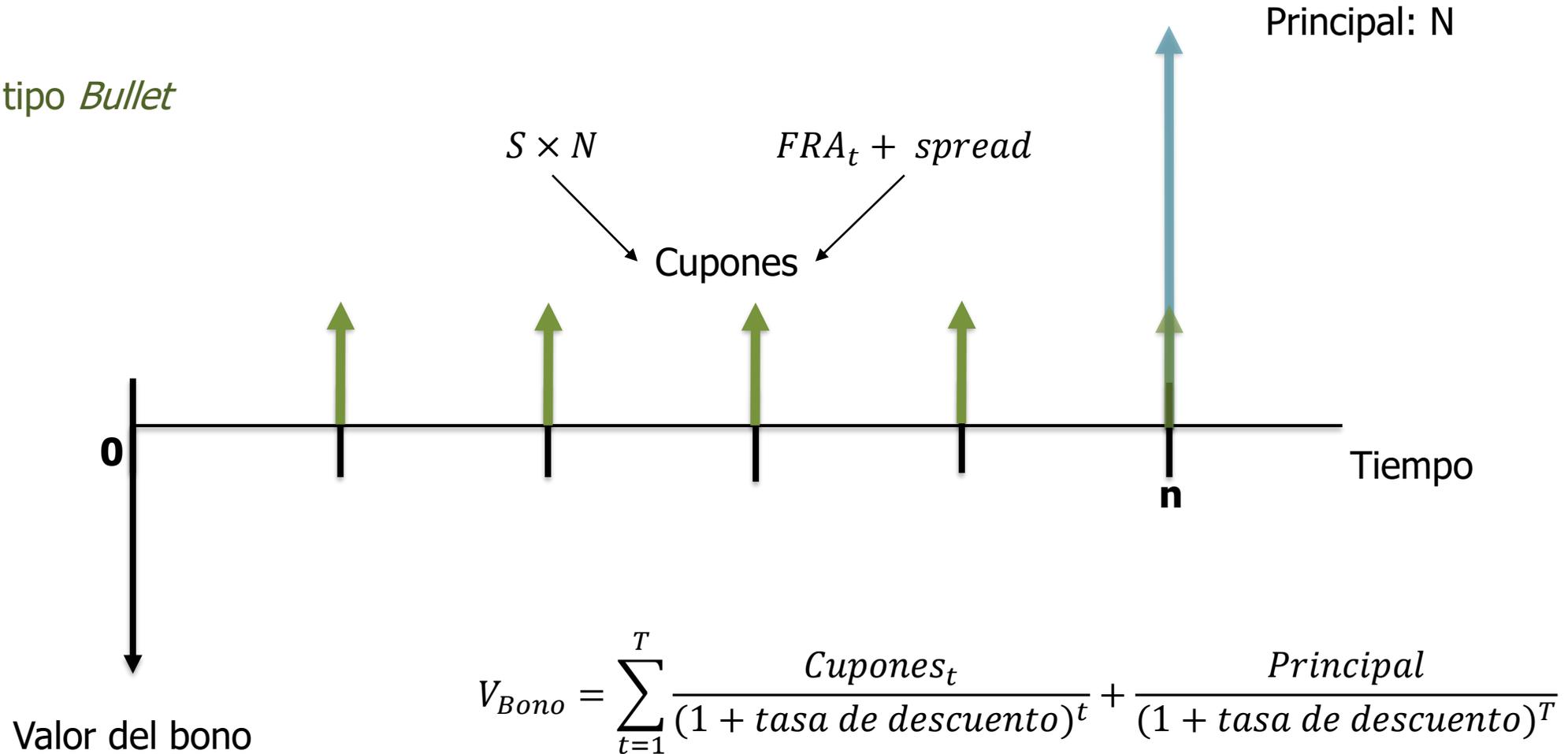
$V_{Variable}$: valoración bono tasa variable.

—————> Bonos tipo *Bullet*

Valoración de Swap de tasas de interés

Valoración en términos de bonos:

Bono tipo *Bullet*



Valoración de Swap de tasas de interés

Diferencias entre valoración de Swap en términos de bonos y valoración de bonos:

Tasas de descuento:

Bonos: tasa de interés negociada en el mercado en la fecha de valoración.

Swap IRS: tasas libres de riesgo (IBR, LIBOR, curva cero cupón, etc).

Proyección flujos de caja variable:

Bonos: con tasas de interés vigentes en la fecha de valoración.

Swap IRS: con tasas futuras implícitas.

Valoración de Swap de tasas de interés

Tasas de descuento para flujos de caja en moneda extranjera:

Usar la tasa de interés más líquida en el Estado al que pertenezca la moneda. En general, se usa la tasa de interés de los bonos soberanos.

Usar la tasa LIBOR para las monedas en las que se cotizan diariamente (USD, GBP, EUR, JPY, CHF).

Valoración de Swap de tasas de interés

Valoración en términos de bonos:

Bono tasa fija:

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t + N \times FD_T$$

Bono tasa variable:

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T FRA_t \times FD_t + N \times FD_T$$

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T (FRA_t + spread) \times FD_t + N \times FD_T$$

$$V_{swap} = V_{Fija} - V_{variable}$$

$$Si V_{swap} = 0$$

$$S = \frac{\sum_{t=1}^T FRA_t \times FD_t}{\sum_{t=1}^T FD_t}$$

$$S = \frac{(1 - FD_T)}{\sum_{t=1}^T FD_t}$$

$$S = \frac{\sum_{t=1}^T (FRA_t + spread) \times FD_t}{\sum_{t=1}^T FD_t}$$

$$S = \frac{(1 - FD_T)}{\sum_{t=1}^T FD_t} + spread$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Resumen fórmulas con **tasas efectivas**:

Descuento de Flujos de Caja:

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1 + r_t)^t} \quad V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t$$

Valoración en término de bonos:

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t + N \times FD_T$$

Si $V_{swap} = 0$

$$S = \frac{(1 - FD_T)}{\sum_{t=1}^T FD_t} + \text{spread} \quad S = \frac{\sum_{t=1}^T (FRA_t + \text{spread}) \times FD_t}{\sum_{t=1}^T FD_t}$$

Resumen fórmulas con **nominales simples**:

Descuento de Flujos de Caja:

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1 + r_t \frac{t}{base})} \quad V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t$$

Valoración en término de bonos:

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t + N \times FD_T$$

Si $V_{swap} = 0$

$$S = \frac{(1 - FD_T)}{\sum_{t=1}^T FD_t} + \text{spread} \quad S = \frac{\sum_{t=1}^T (FRA_t \frac{\Delta t}{base} + \text{spread}) \times FD_t}{\sum_{t=1}^T FD_t}$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Resumen fórmulas con **tasas efectivas**:

Descuento de Flujos de Caja:

$$V_{variable} = \sum_{t=1}^T \frac{N \times (FRA_t)}{(1 + r_t)^t} \quad V_{variable} = N \sum_{t=1}^T FRA_t \times FD_t$$

Descuento de Flujos de Caja con spread:

$$V_{variable} = \sum_{t=1}^T \frac{N \times (FRA_t + spread)}{(1 + r_t)^t} \quad V_{variable} = N \sum_{t=1}^T (FRA_t + spread) \times FD_t$$

Valoración en término de bonos:

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T FRA_t \times FD_t + N \times FD_T$$

Valoración en término de bonos con spread:

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T (FRA_t + spread) \times FD_t + N \times FD_T$$

No aplica para períodos intermedios:

$$V_{variable} = N \left[(1 - FD_T) + spread \sum_{t=1}^T FD_t \right]$$



Cuando los flujos de caja variables se calculan sobre las actuales tasas, no sobre tasas anteriores.

Si $V_{swap} = 0$ y sin spread

$$V_{variable} = N(1 - FD_T)$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Resumen fórmulas con **tasas nominales simples**:

Descuento de Flujos de Caja:

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1 + r_t \frac{t}{base})} \quad V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t$$

Descuento de Flujos de Caja con spread:

$$V_{variable} = \sum_{t=1}^T \frac{N \times (FRA_t \frac{\Delta t}{base} + spread)}{(1 + r_t \frac{t}{base})} \quad V_{variable} = N \sum_{t=1}^T (FRA_t \frac{\Delta t}{base} + spread) \times FD_t$$

Valoración en término de bonos:

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T (FRA_t \frac{\Delta t}{base}) \times FD_t + N \times FD_T$$

Valoración en término de bonos con spread:

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T (FRA_t \frac{\Delta t}{base} + spread) \times FD_t + N \times FD_T$$

No aplica para períodos intermedios:

$$V_{variable} = N \left[(1 - FD_T) + spread \sum_{t=1}^T FD_t \right]$$



Cuando los flujos de caja variables se calculan sobre las actuales tasas, no sobre tasas anteriores.

Si $V_{swap} = 0$ y sin spread

$$V_{variable} = N(1 - FD_T)$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 1:

Faltan 15 meses para el vencimiento de un Swap IRS sobre USD con intercambios semestrales. En el Swap la empresa paga al banco tasa fija de 0,3% semestral y recibe tasa LIBOR a seis meses. El nominal es de 10 millones de USD.

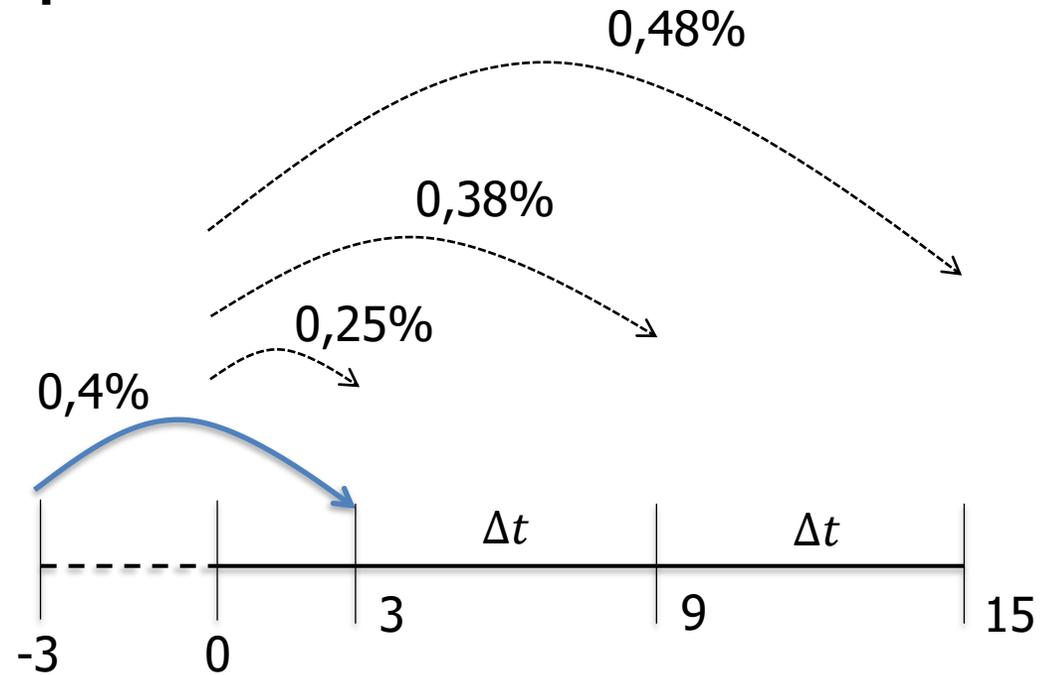
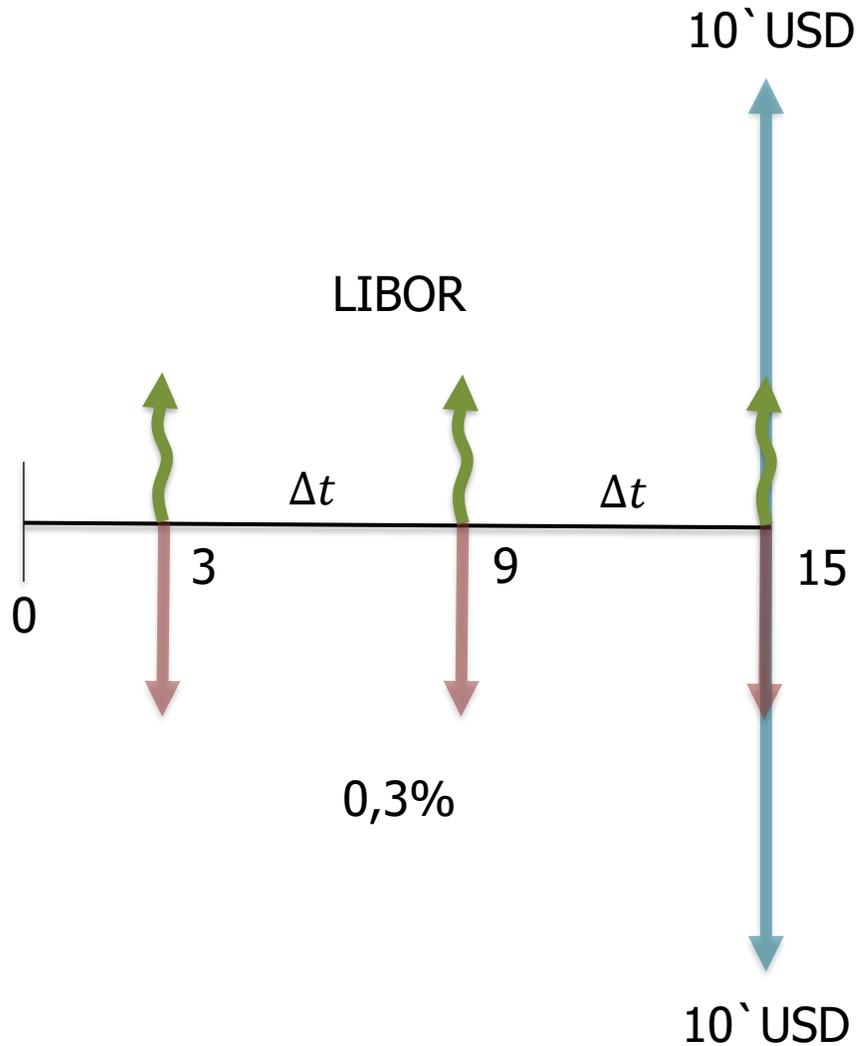
La tasa LIBOR 6M de hace tres meses fue de 0,40% nominal y las tasas de interés del día de hoy se muestran en la siguiente tabla:

Tasas libres de riesgo

Meses	Días	Tasa nominal	
3	90	0,25%	LIBOR
9	270	0,38%	LIBOR
15	450	0,48%	Curva cero cupón

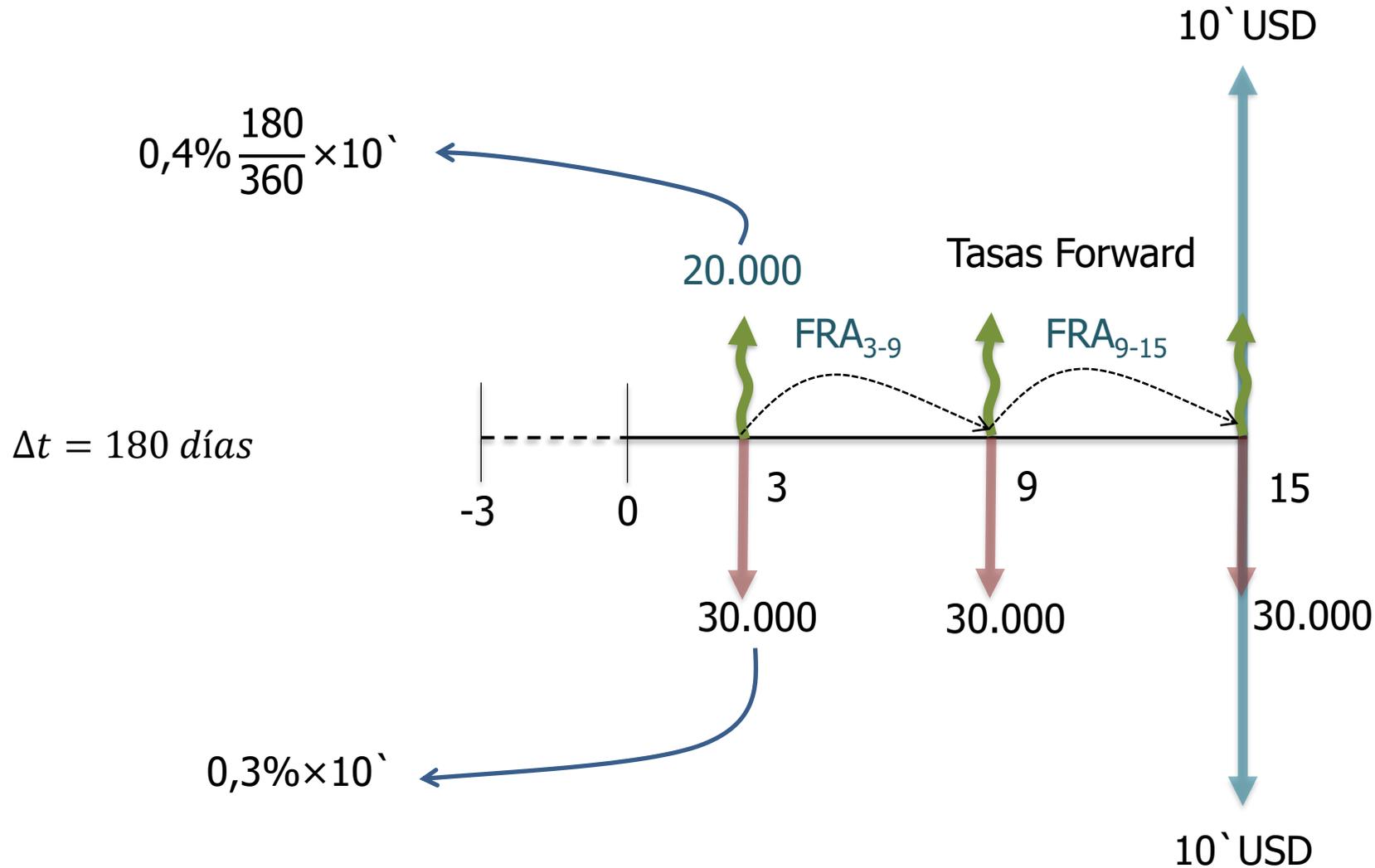
Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 1:



Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 1:



Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 1:

Meses	LIBOR	
	Días	Tasa nominal
3	90	0,25%
9	270	0,38%
15	450	0,48%

$$r_{12} = \left(\frac{1 + r_2 \frac{t_2}{base}}{1 + r_1 \frac{t_1}{base}} - 1 \right) \frac{base}{t_2 - t_1}$$

Tasas Forward

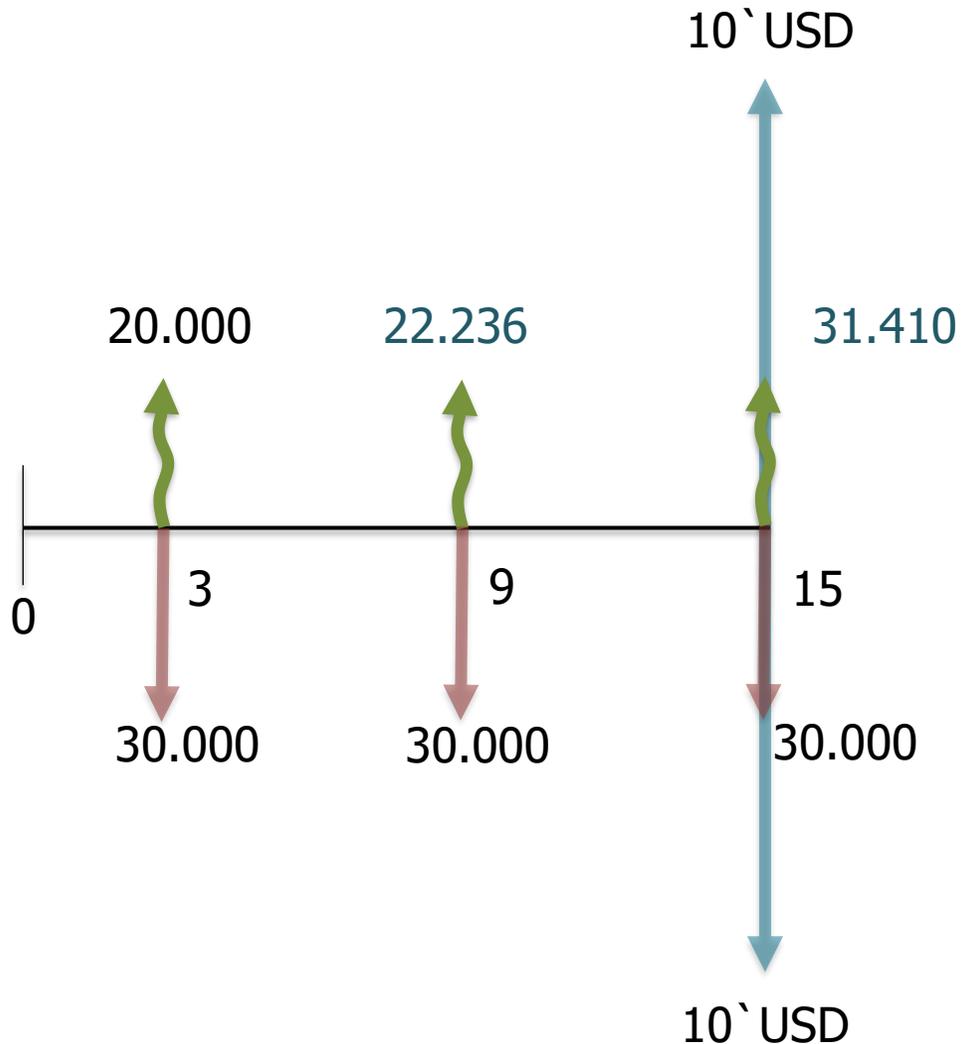
$$FRA_{3X9} = \left[\frac{1 + 0,38\% \frac{270}{360}}{1 + 0,25\% \frac{90}{360}} - 1 \right] \frac{360}{270 - 90} = 0,445\%$$

	Tasa nominal
FRA_{3X9}	0,445%
FRA_{9X15}	0,628%

$$FRA_{9X15} = \left[\frac{1 + 0,48\% \frac{450}{360}}{1 + 0,38\% \frac{270}{360}} - 1 \right] \frac{360}{450 - 270} = 0,628\%$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 1:



$$V_{variable} = \frac{20.000}{1+0,25\% \frac{90}{360}} + \frac{22.236}{1+0,38\% \frac{270}{360}} + \frac{10'031.410}{1+0,48\% \frac{450}{360}}$$

$$V_{variable} = 10'013.741$$

$$V_{Fija} = \frac{30.000}{1+0,25\% \frac{90}{360}} + \frac{30.000}{1+0,38\% \frac{270}{360}} + \frac{10'030.000}{1+0,48\% \frac{450}{360}}$$

$$V_{Fija} = 10'030.075$$

$$V_{Swap} = -16.334$$

Paga tasa fija

Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 1:

Otra forma:

Paga tasa fija	0,30% semestre
Recibe tasa variable	LIBOR 6M
Nocional	\$10.000.000

Meses	Días	r_t	$FRA_t \Delta t / \text{base}$	FD_t	$(FRA_t \Delta t / \text{base}) \times FD_t$
3	90	0,25%	0,20%	0,99937539	0,001998751
9	270	0,38%	0,222%	0,997158099	0,002217291
15	450	0,48%	0,314%	0,994035785	0,003122314
			Suma	2,990569275	0,007338356

V_{Fija}	\$89.717
$V_{variable}$	\$73.384
V_{swap}	-\$16.334

$$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t$$

$$V_{variable} = N \sum_{t=1}^T \left(FRA_t \frac{\Delta t}{base} \right) \times FD_t$$

$$V_{swap} = V_{variable} - V_{fija}$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 2:

El día de hoy se firma un Swap IRS con una entidad financiera con las siguientes condiciones:

Se recibe tasas fija de 1% semestral.

Se paga tasa variable del LIBOR 6M más un spread de 1% semestral.

Intercambios semestrales.

Vencimiento: año y medio.

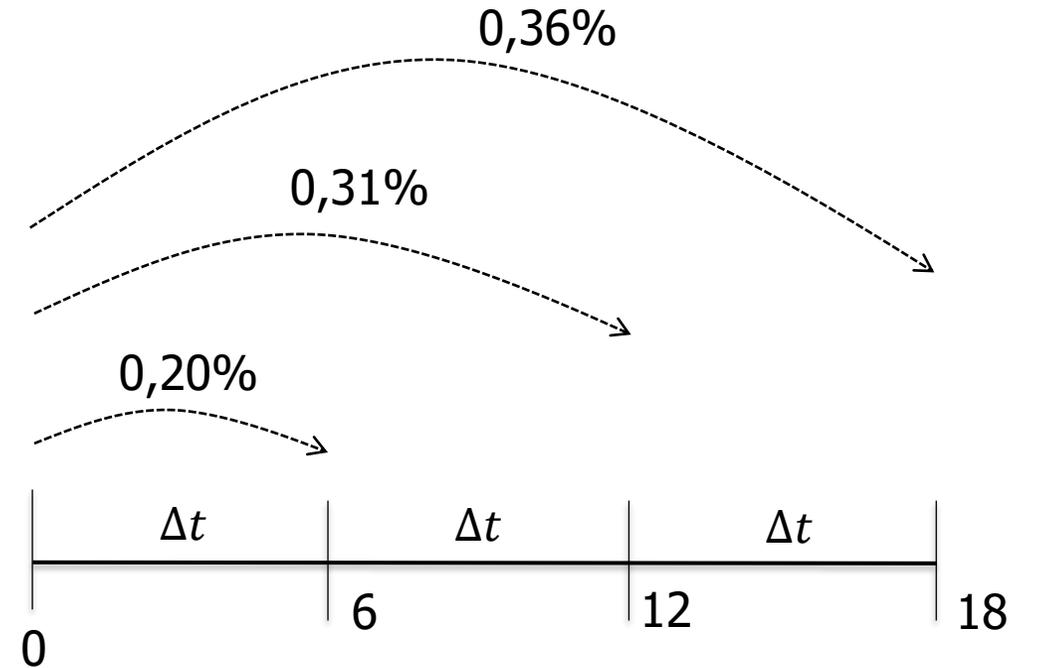
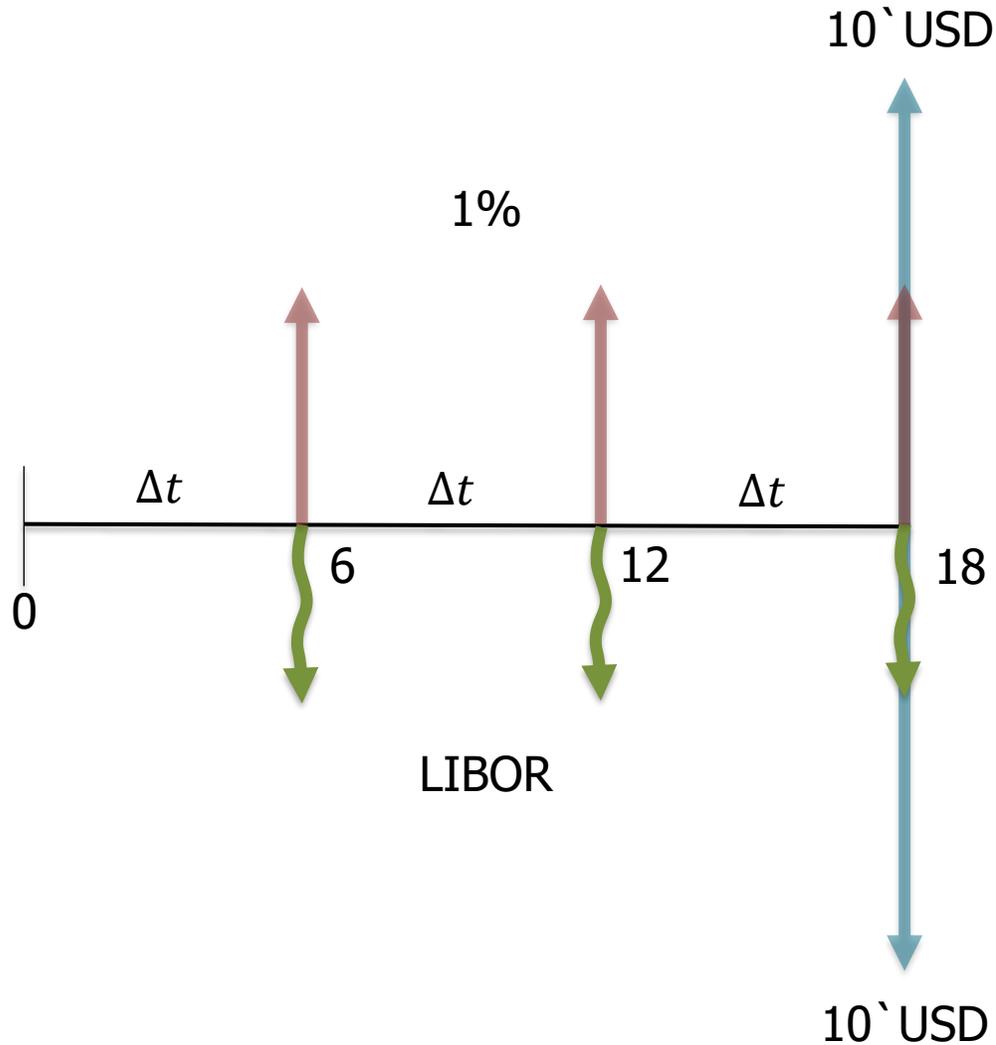
Nominal: 10 millones de USD.

Las tasas de interés del día de hoy se muestran en la siguiente tabla:

Tasas libres de riesgo			
Meses	Días	Tasa nominal	
6	180	0,20%	LIBOR
12	360	0,31%	LIBOR
18	540	0,36%	Curva cero cupón

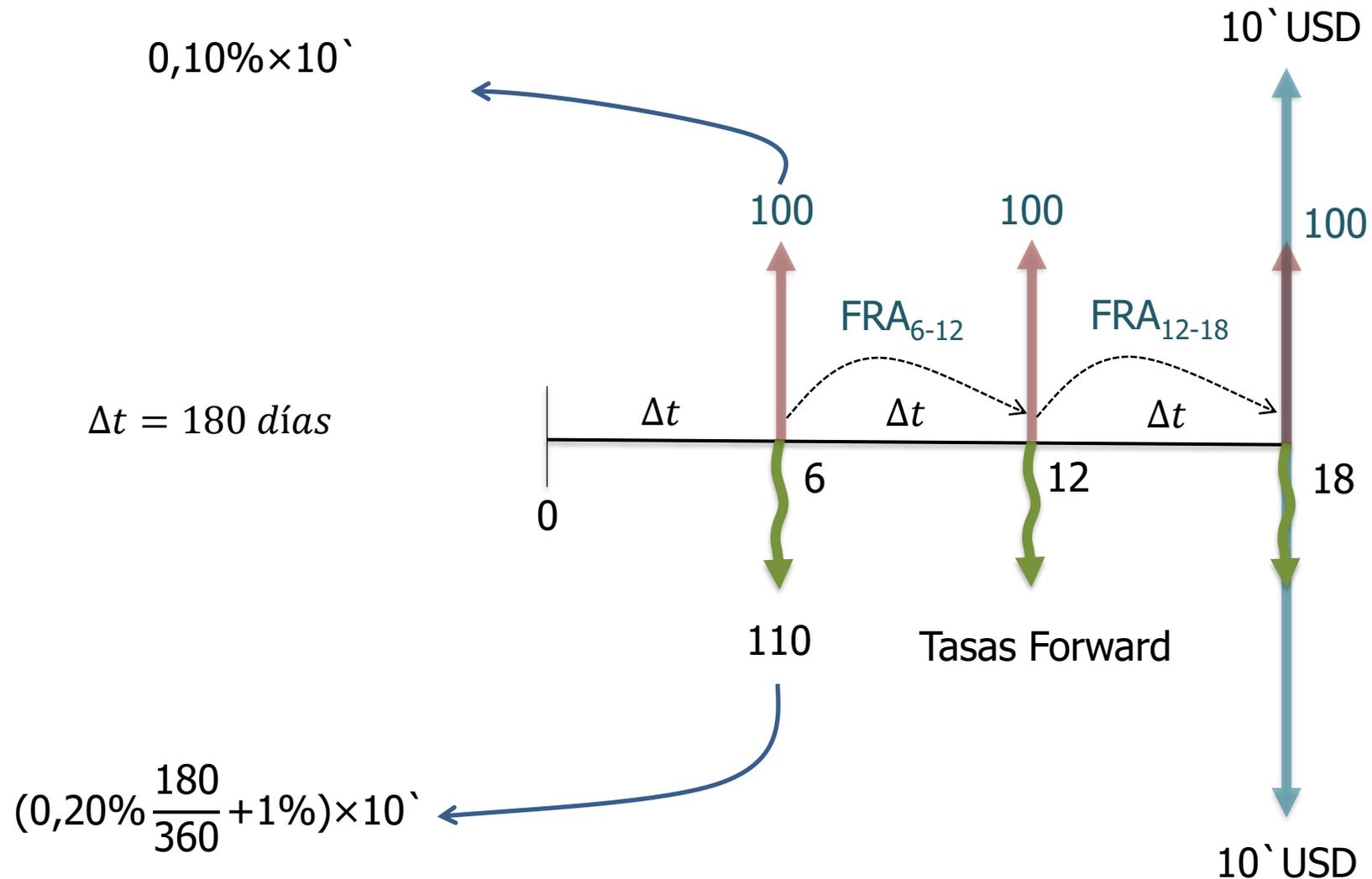
Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 2:



Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 2:



Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 2:

Meses	LIBOR	
	Días	Tasa nominal
6	180	0,20%
12	360	0,31%
18	540	0,36%

Tasas Forward

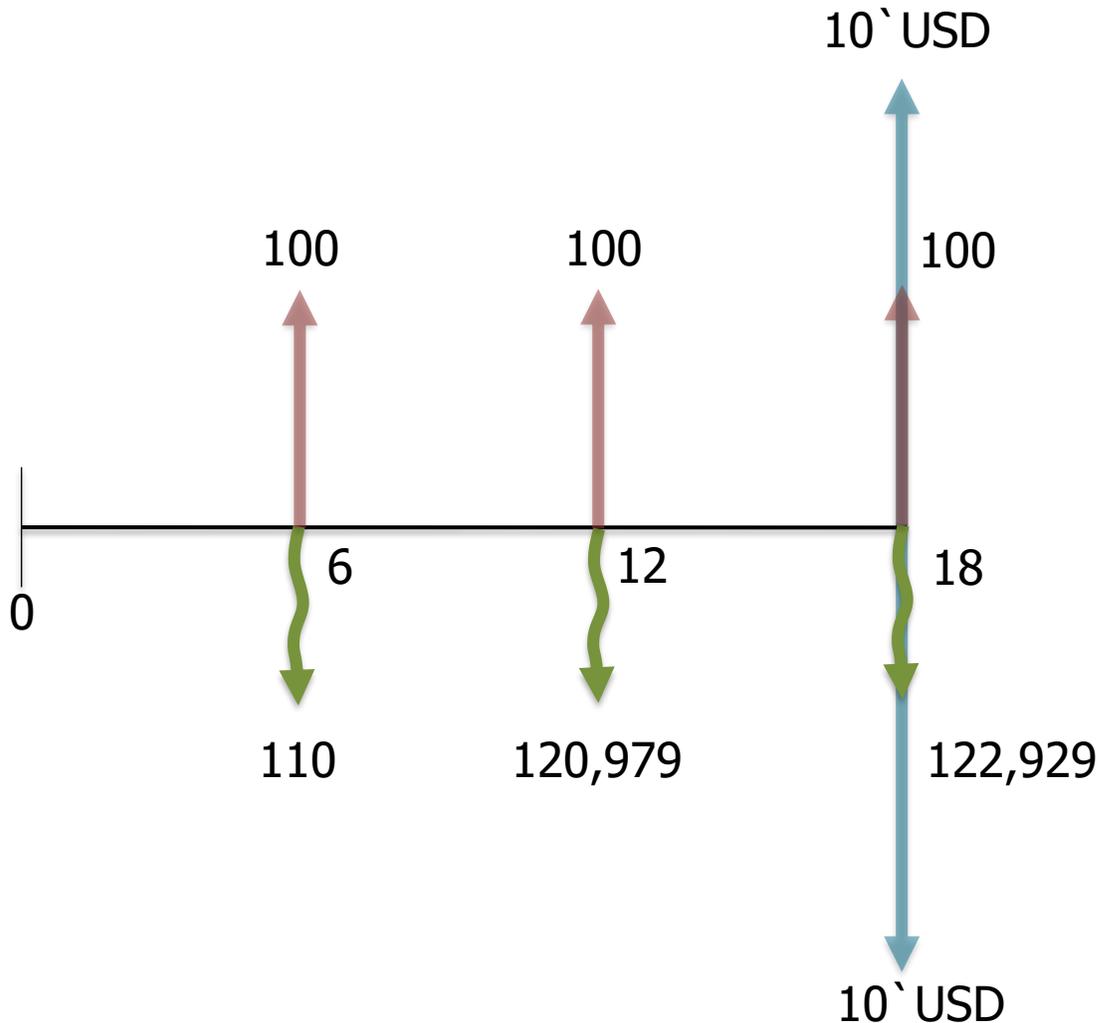
	Tasa nominal
$FRA_{6 \times 12}$	0,420%
$FRA_{12 \times 18}$	0,459%

$$FRA_{6 \times 12} = \left[\frac{1 + 0,31\% \frac{360}{360}}{1 + 0,20\% \frac{180}{360}} - 1 \right] \frac{360}{360 - 180} = 0,420\%$$

$$FRA_{12 \times 18} = \left[\frac{1 + 0,36\% \frac{540}{360}}{1 + 0,31\% \frac{360}{360}} - 1 \right] \frac{360}{450 - 270} = 0,459\%$$

Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 2:



$$V_{variable} = \frac{110.000}{1+0,20\% \frac{180}{360}} + \frac{120.979}{1+0,31\% \frac{360}{360}} + \frac{10 \cdot 122.929}{1+0,46\% \frac{540}{360}}$$

$$V_{variable} = 10 \cdot 299.054$$

$$V_{Fija} = \frac{100.000}{1+0,20\% \frac{180}{360}} + \frac{100.000}{1+0,31\% \frac{360}{360}} + \frac{10 \cdot 100.000}{1+0,46\% \frac{540}{360}}$$

$$V_{Fija} = 10 \cdot 245.344$$

$$V_{Swap} = -53.710$$

Recibe tasa

Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 2:

Otra forma:

Paga tasa variable	LIBOR + 1%
Recibe tasa fija	1,00% semestre
Nominal	\$10.000.000

Meses	Días	r_t	$FRA_t \Delta t / \text{base} + \text{spread}$	FD_t	$(FRA_t \Delta t / \text{base} + \text{spread}) \times FD_t$
6	180	0,20%	1,100%	0,999000999	0,010989011
12	360	0,31%	1,210%	0,99690958	0,012060515
18	540	0,36%	1,229%	0,994629003	0,012226867
			Suma	2,99054	0,035276392

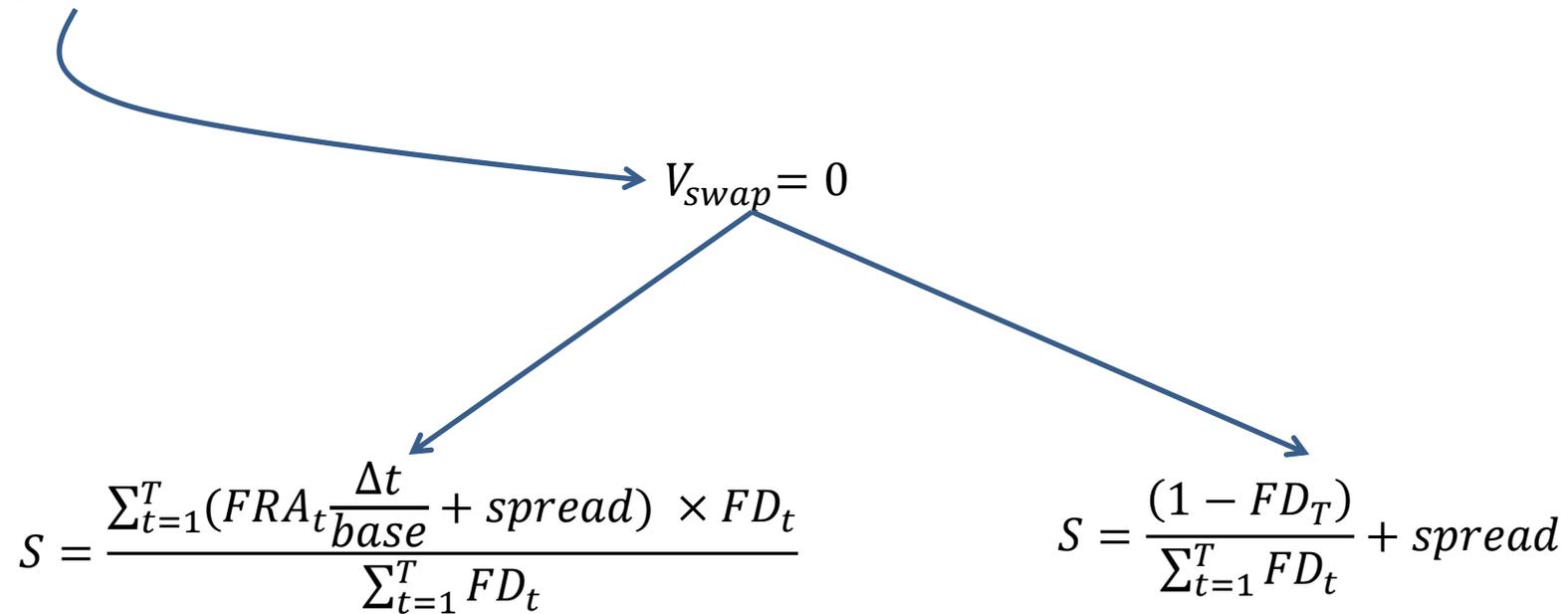
V_{Fija}	\$299.054				
$V_{variable}$	\$352.764	$V_{Fija} = S \times N \sum_{t=1}^T FD_t$	$V_{variable} = N \left[(1 - FD_T) + spread \sum_{t=1}^T FD_t \right]$	$V_{swap} = V_{fija} - V_{variable}$	
V_{swap}	-\$53.710				

Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 2:

$$V_{Swap} = -53.710$$

¿Cuál debería ser el precio justo de intercambio de este contrato Swap?



Valoración de Swap de tasas de interés

Ejemplo No. 2:

Meses	Días	r_t	$FRA_t \Delta t / \text{base} + \text{spread}$	FD_t	$(FRA_t \Delta t / \text{base} + \text{spread}) \times FD_t$
6	180	0,20%	1,100%	0,999000999	0,010989011
12	360	0,31%	1,210%	0,99690958	0,012060515
18	540	0,36%	1,229%	0,994629003	0,012226867
Suma				2,990539583	3,528%

$$FD_t = \frac{1}{\left(1 + r_t \frac{t}{\text{base}}\right)}$$

$$S = \frac{3,528\%}{2,990539583} = 1,1796\% \text{ semestral}$$

$$S = \frac{\sum_{t=1}^T (FRA_t \frac{\Delta t}{\text{base}} + \text{spread}) \times FD_t}{\sum_{t=1}^T FD_t}$$

$$S = \frac{(1 - 0,994629003)}{2,990539583} + 1\% = 1,1796\% \text{ semestral}$$

$$S = \frac{(1 - FD_T)}{\sum_{t=1}^T FD_t} + \text{spread}$$

Debería ser la tasa fija del Swap



$$V_{\text{swap}} = 0$$

Swap de divisas

Una empresa paga flujos de caja en una moneda a una tasa de interés fija (o variable) sobre un capital nocional (moneda 1) durante un número determinado de períodos, a cambio, recibe flujos de caja en otra moneda a una tasa de interés fija (o variable) sobre un capital nocional (moneda 2) durante el mismo período.

- Fijo por fijo.
- Fijo por variable.
- Variable por variable.

Cross Currency Swap (CCS)

Fijo por fijo:



Swap de divisas

Fijo por fijo:



Empresa A:

AÑO	Flujo de caja USD (millones)	Flujo de caja GBP (millones)
0	-15	+10
1	+0,9	-0,5
2	+0,9	-0,5
3	+0,9	-0,5
4	+0,9	-0,5
5	+15,9	-10,5

Valoración de Swap de divisas

Valoración en términos de bonos:

Recibe moneda local V_d y paga moneda extranjera V_F :

En moneda local: $V_{swap} = V_d - S_0 V_F$

Recibe moneda extranjera V_F y paga moneda local V_d :

En moneda local: $V_{swap} = S_0 V_F - V_d$

S_0 = Moneda extranjera/Moneda local

V_d : bono definido por los flujos de caja en moneda doméstica sobre el Swap

V_F : bono definido por los flujos de caja en moneda extranjera sobre el Swap

S_0 : tipo de cambio *spot*

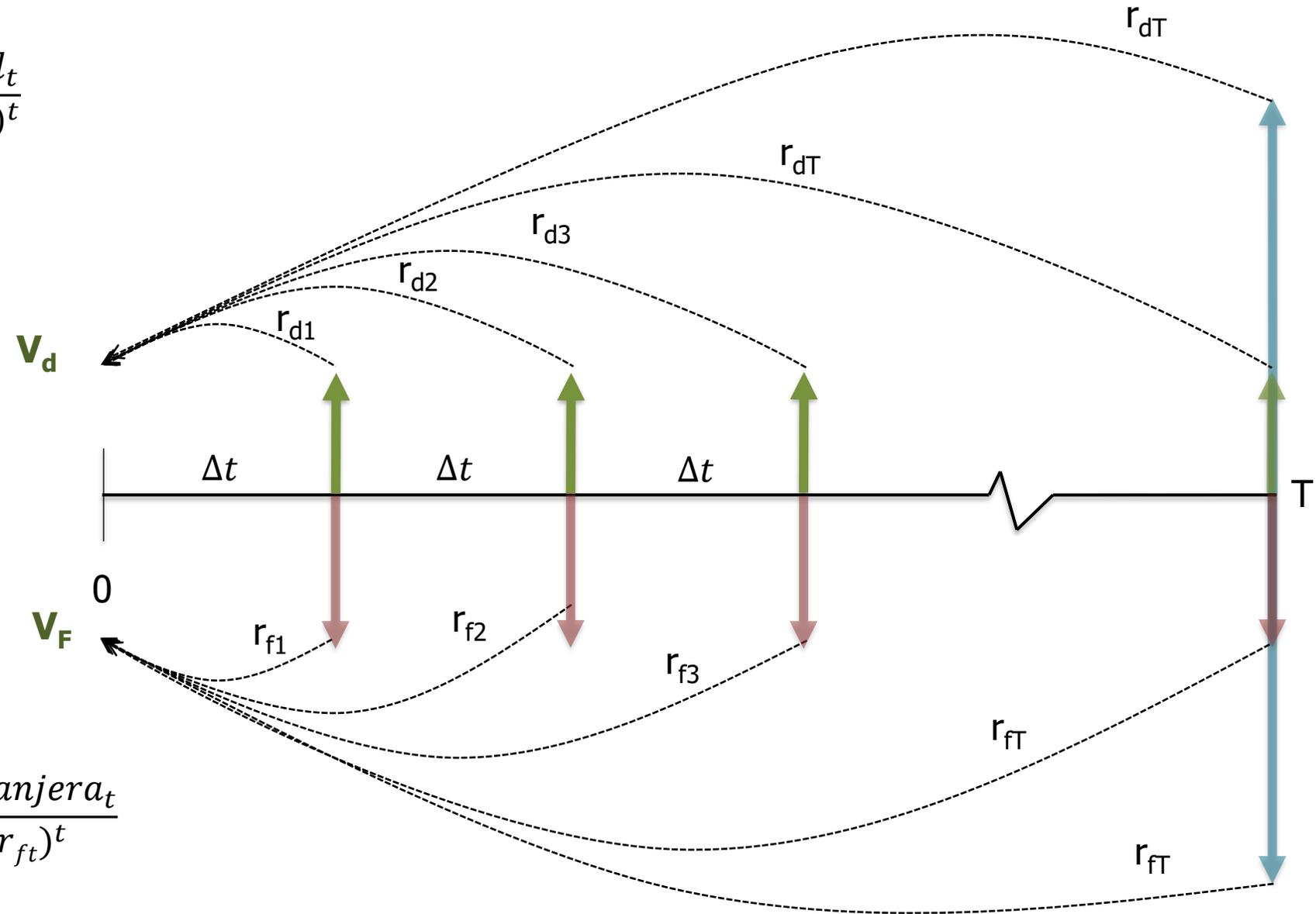
Valoración de Swap de divisas

$$V_d = \sum_{t=1}^T \frac{FC\ local_t}{(1 + r_{dt})^t}$$

$$V_{swap} = V_d - S_0 V_F$$

$$V_{swap} = S_0 V_F - V_d$$

$$V_F = \sum_{t=1}^T \frac{FC\ extranjera_t}{(1 + r_{ft})^t}$$



Valoración de Swap de divisas

Ejemplo:

Un contrato CCS le faltan 9 meses para su vencimientos. La empresa recibe del Swap el 1,1% cada trimestre sobre un nominal de 14 millones de USD y paga el 0,8% cada trimestre sobre un nominal de 11 millones de GBP.

Valore el contrato Swap para la empresa en USD. Tasa de cambio GBP/USD es de 1,2800.

Las tasas libres de riesgo para las dos divisas se muestran en la siguiente tabla:

Tasas libres de riesgo en USD

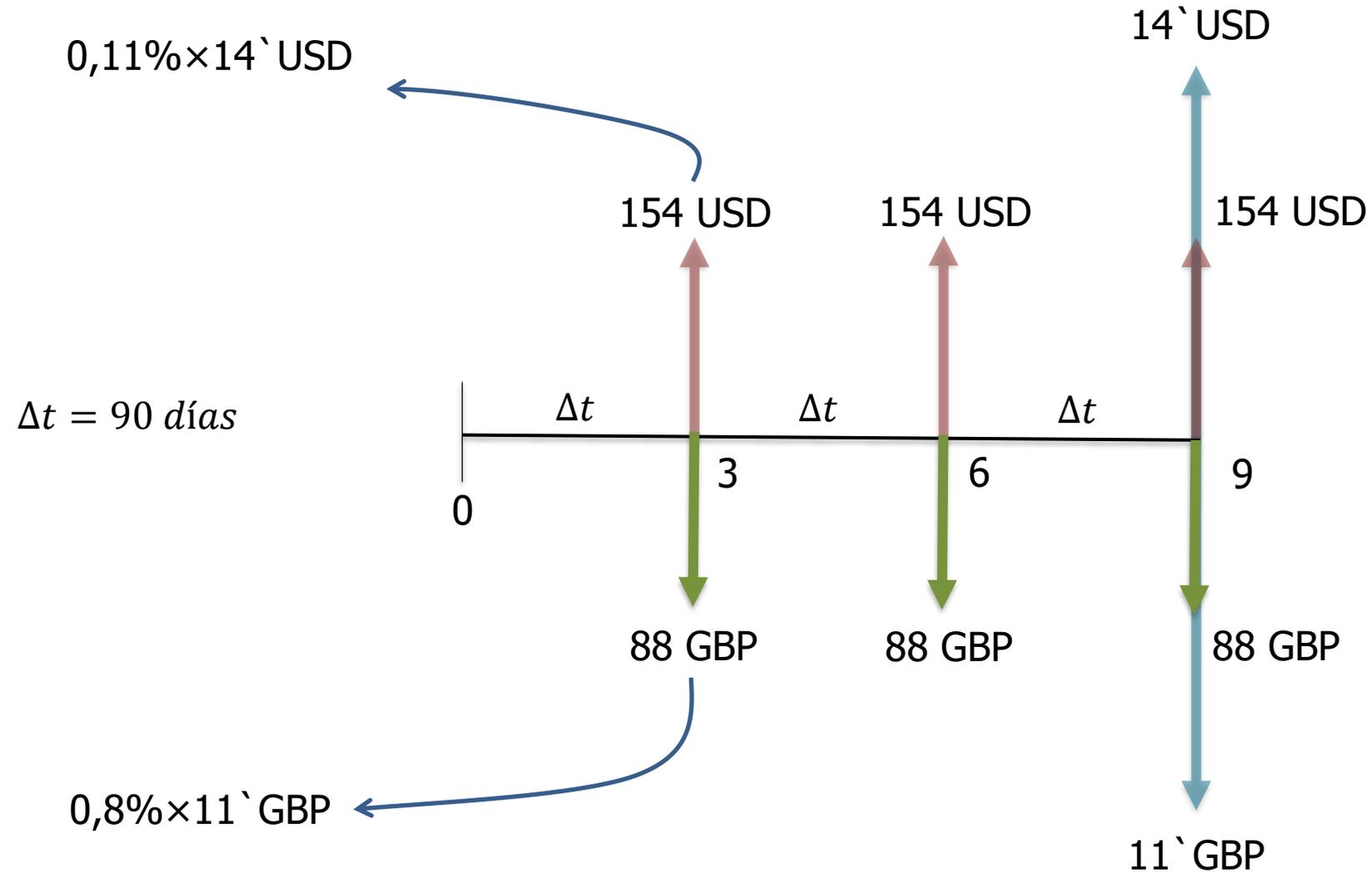
Meses	Días	Tasa nominal	
3	90	0,15%	LIBOR
6	180	0,28%	LIBOR
9	270	0,32%	LIBOR

Tasas libres de riesgo en GBP

Meses	Días	Tasa nominal	
3	90	0,08%	LIBOR
6	180	0,17%	LIBOR
9	270	0,22%	LIBOR

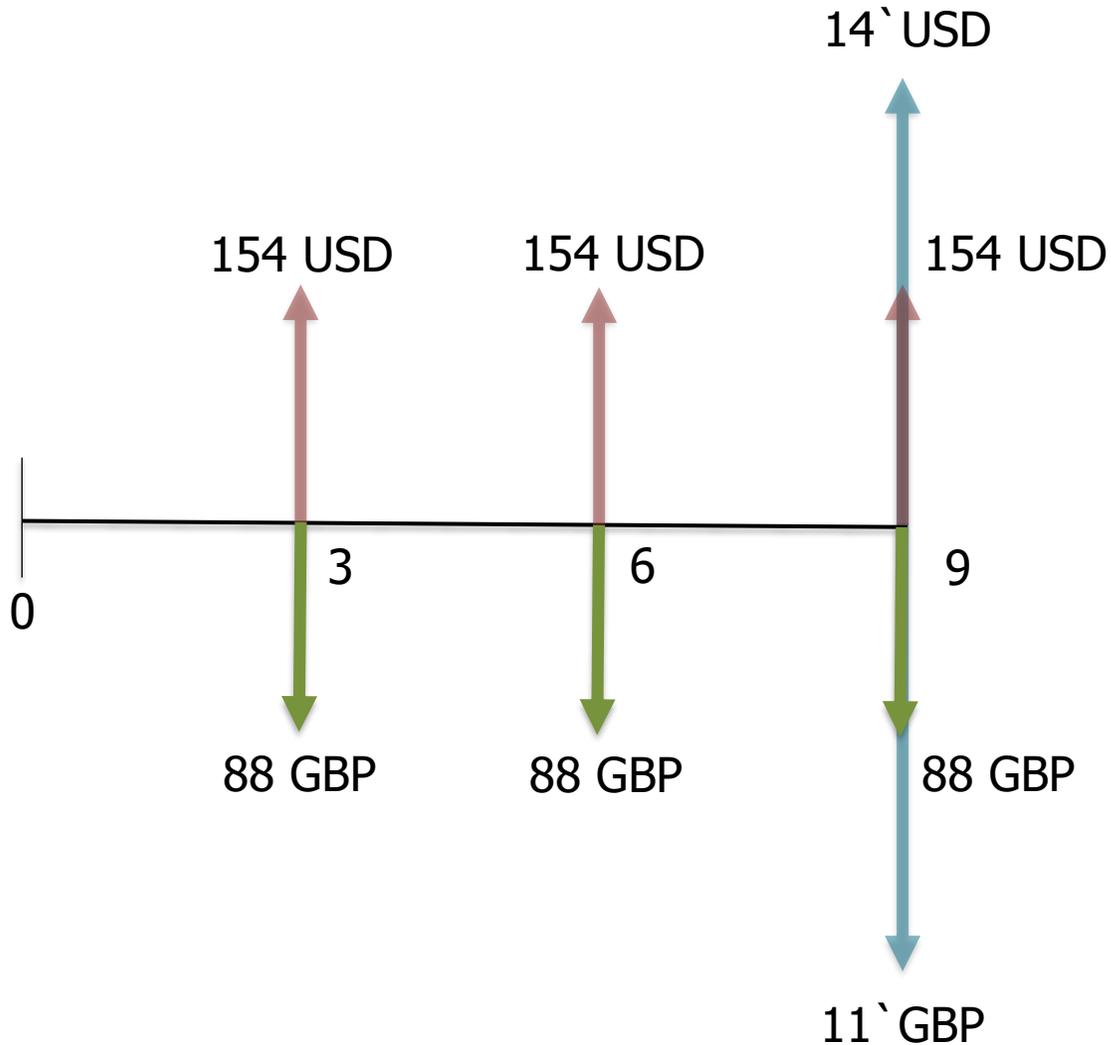
Valoración de Swap de divisas

Ejemplo:



Valoración de Swap de divisas

Ejemplo:



$$V_d = \frac{154.000}{1+0,15\% \frac{90}{360}} + \frac{154.000}{1+0,28\% \frac{180}{360}} + \frac{14 \cdot 154.000}{1+0,32\% \frac{270}{360}}$$

$$V_d = 14 \cdot 427.839 \text{ USD}$$

$$V_F = \frac{88.000}{1+0,08\% \frac{90}{360}} + \frac{88.000}{1+0,17\% \frac{180}{360}} + \frac{11 \cdot 88.000}{1+0,22\% \frac{270}{360}}$$

$$V_F = 11 \cdot 245.643 \text{ GBP}$$

$$V_{Swap} = 33.416 \text{ USD}$$

Valoración de Swap de divisas

Valoración como portafolio de Forward:

Valoración en términos de bonos pero cada flujo de caja se convierte a la moneda local con la tasa de cambio a plazo (precio *strike*).

Tasas continuas:

$$K = S_0 e^{(r_d - r_f)T}$$

$$\text{Devaluación implícita} = (r_d - r_f)T$$

Tasas efectivas:

$$K = S_0 \left[\frac{1 + r_d}{1 + r_f} \right]^T$$

$$\text{Devaluación implícita} = \text{Dev} = \left[\frac{1 + r_d}{1 + r_f} \right]^T - 1$$

Tasas nominales:

$$K = S_0 \left[\frac{1 + r_d \frac{T}{base}}{1 + r_f \frac{T}{base}} \right]$$

$$\text{Devaluación implícita} = \text{Dev} = \frac{1 + r_d \frac{T}{base}}{1 + r_f \frac{T}{base}} - 1$$

Valoración de Swap de divisas

Ejemplo:

VALORACIÓN SWAP COMO PORTAFOLIOS DE FORWARD

Meses	FC USD	FC GBP	K [GBP/USD]	FC NETO USD	VP FC NETO USD
3	\$154.000	\$88.000	\$1,28022	\$41.340	\$41.325
6	\$154.000	\$88.000	\$1,28070	\$41.298	\$41.240
9	\$14.154.000	\$11.088.000	\$1,28096	-\$49.267	-\$49.149
				VALOR DEL SWAP USD	\$33.416

$$K = S_0 \left[\frac{1 + r_d \frac{T}{base}}{1 + r_f \frac{T}{base}} \right]$$

SWAP

Gracias

Profesor: Miguel Jiménez