



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

Forward de Tasa de Interés y Tipo de Cambio

Profesor: **Vladimir Quevedo**

E-mail: **quevedo_gv@up.edu.pe**



Bibliografía

- ❑ HULL, JOHN. “Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones”
 - ❑ KOLB, ROBERT. “Futures, Options, and Swaps”
 - ❑ BACCHINI, ROBERTO. “Ingeniería Financiera: Futuros y Opciones”
 - ❑ NEFTCI, Salih N. “Ingeniería Financiera”
-



Administración de Riesgos

- ❑ Los principales riesgos que enfrentan las empresas y los inversionistas se pueden agrupar en:
 - Riesgo de Tasa de interés, se presenta en aquellas empresas o inversionistas que se encuentran expuestos a movimientos de una tasa o índice de referencia (ej.LIBOR).
 - ❑ Se presenta tanto por el lado del pasivo como del activo. Por ejemplo, una empresa endeudada a tasa variable (pasivo) o inversionista con recursos invertidos a tasa variable (activo).
 - Riesgo de Tipo de Cambio, se presenta cuando se reciben flujos en diferentes monedas.
-

EVENTOS EXTERNOS



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

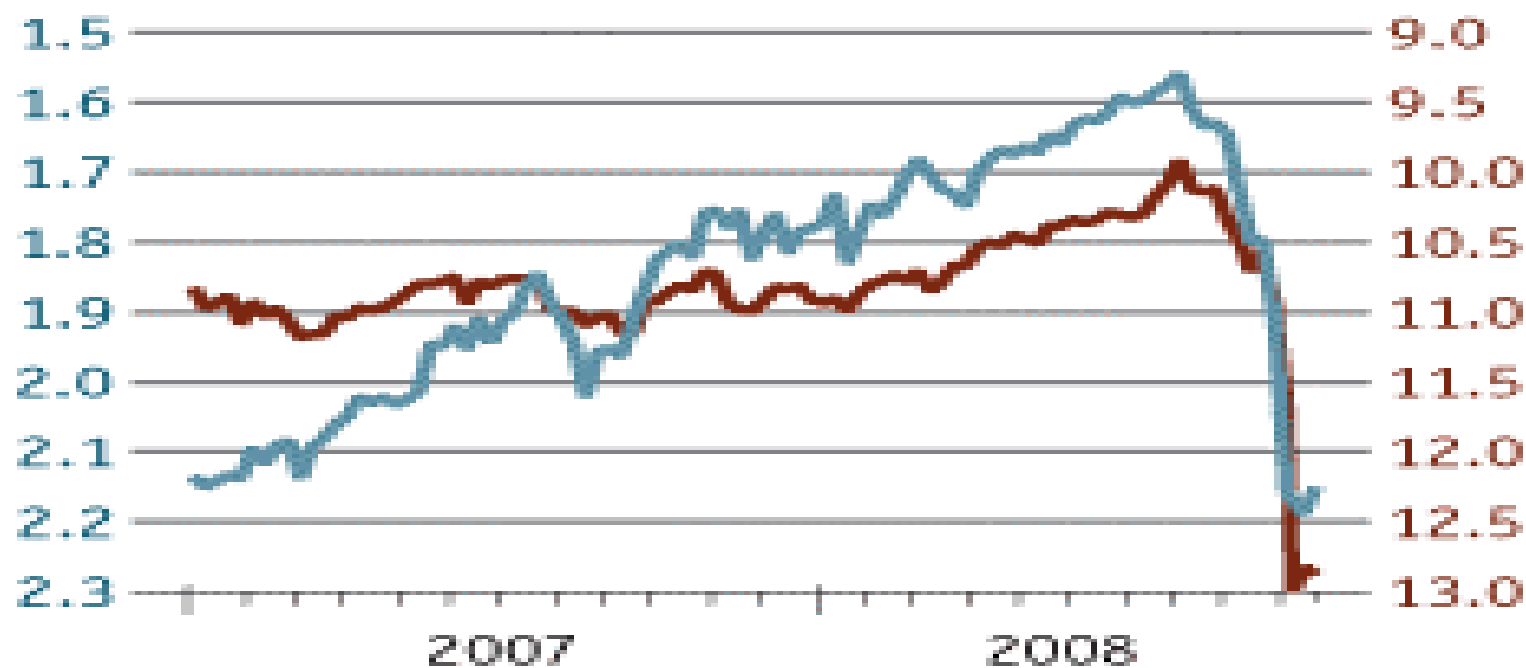
Bungee jump

Currencies against the dollar

Inverted scales

Brazilian real

Mexican peso



Source: Thomson Datastream

EVENTOS EXTERNOS

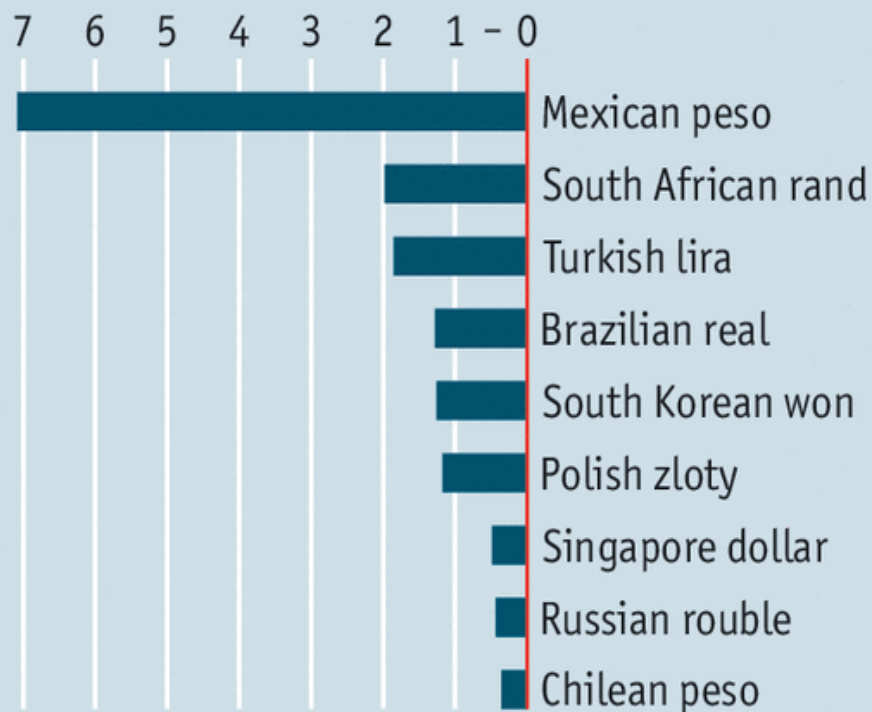


UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

Trump's dollar

Currencies against the \$

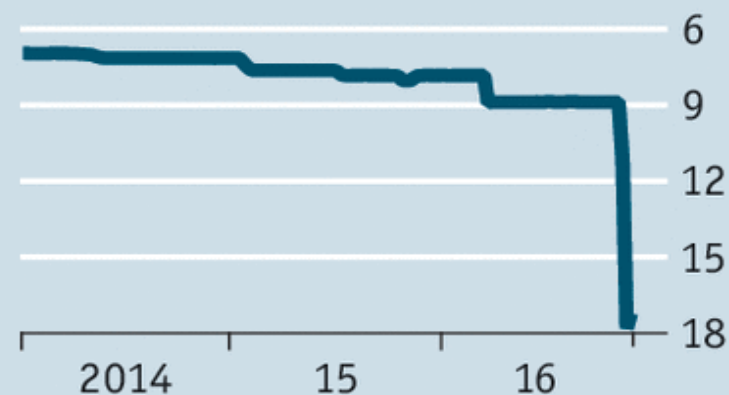
November 9th 2016, % decrease on a day earlier



Source: Thomson Reuters

Egyptian pounds per \$

Inverted scale



Economist.com

“Alza del dólar llevó a InRetail a perder US\$40 millones en el primer semestre”



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

- El resultado de la subsidiaria del holding liderado por Interbank, contrasta con las ganancias netas de S/.49,7 millones que la firma obtuvo en el primer semestre del 2012 y con el fuerte avance de 75% que anotaron sus utilidades netas el año pasado.
- De acuerdo con el análisis de la gerencia de InRetail, enviado a la Superintendencia del Mercado de Valores (SMV), el tropiezo fue generado por “una pérdida por diferencia de cambio relacionada con los préstamos en moneda extranjera contraídos por la compañía”.



El holding InRetail reúne a los supermercados Plaza Vea y Vivanda, los centros comerciales Real Plaza, las farmacias Inkafarma, entre otros negocios en el sector de la venta minorista. (Foto: Archivo El Comercio).

Análisis y discusión de la Gerencia: InRetail Perú Corp.



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

- Durante los dos primeros trimestres del 2013, la depreciación del Nuevo Sol en relación al Dólar americano originó que InRetail Perú Corp. genere una pérdida por diferencia de cambio de S/. 30,3 millones, relacionada con los préstamos en moneda extranjera contraídos por la compañía, comparada con una ganancia de S/. 3,8 millones registrada en el mismo periodo del 2012.

En miles de soles	jun-13	dic-12	Pérdida
Préstamos LP	348 582	318 683	-29 899

- Al 30 de junio de 2013, la Compañía ha decidido tomar el riesgo de cambio de su posición en moneda extranjera por lo que no ha efectuado, a esa fecha, cobertura alguna por riesgo de tipo de cambio.

SIGUEN DESCALZADOS

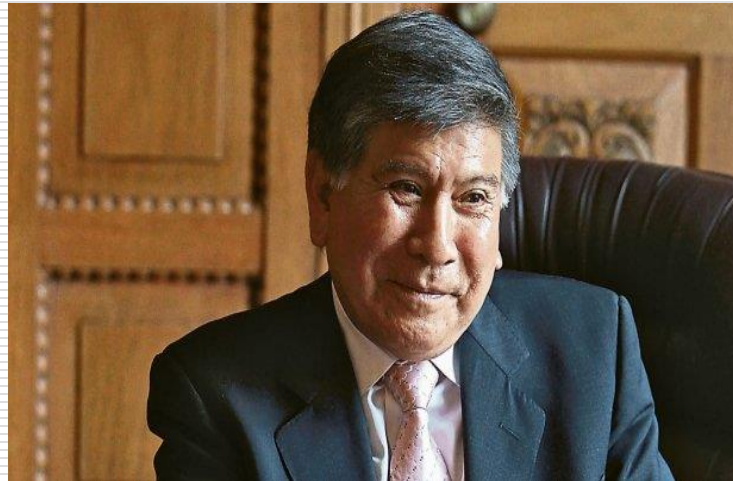
Pérdidas o ganancias
derivadas de tipo de cambio
(como % de los ingresos).
1T15 y 1T14

Empresa	1T15	1T14	Utilidad neta 1T15 (mlns. de S/.)
Andino Investment Holding	-94%	-3%	-3.5
InRetail Perú	-51%	-9%	-1.7
Mármoles y granito	-43%	-5%	-0.4
Unacern	-22%	-1%	-2.2
Los Portales	-14%	-3%	0.0
Lindley	-10%	-2%	-22.4

ICPNA: “El tipo de cambio ha afectado nuestras proyecciones”. Ante volatilidad del tipo de cambio, el ICPNA replanteó expansión.



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**



- ❑ “Después de su ingreso a Pucallpa, ¿inaugurarán más sedes?
- ❑ Todavía tenemos planes, pero van a tener que esperar porque el tipo de cambio está subiendo. Eso nos hace repensar nuestros planes, porque tenemos obligaciones en dólares y la moneda pasó de S/.2,85 a casi S/.3,30, lo que se convierte en una preocupación tremenda.
- ❑ Y como de alguna manera tenemos que eliminar gastos, los proyectos que teníamos comprometidos tienen que esperar. No hay otra salida.”



Administración de Riesgos: Tasas de Interés

- ❑ Tasas fijas y las tasas de mercado implican riesgos para prestamistas y prestatarios.
 - ❑ Tasas de mercado:
 - Treasury Rates, tasas a la cual se financian los gobiernos. Se le considera la tasa libre de riesgo
 - LIBOR (London Interbank Offer Rate), es la tasa a la cual las instituciones financieras financian sus operaciones.
-



Administración de Riesgos

- A través del uso de instrumentos derivados trataremos de controlar dichos riesgos de acuerdo con las expectativas sobre la evolución futura de dichas variables.
 - Los principales instrumentos que vamos a analizar son:
 - Forward de Tasas de Interés
 - Forward de Tipo de Cambio
-



Forward de Tasas de Interés

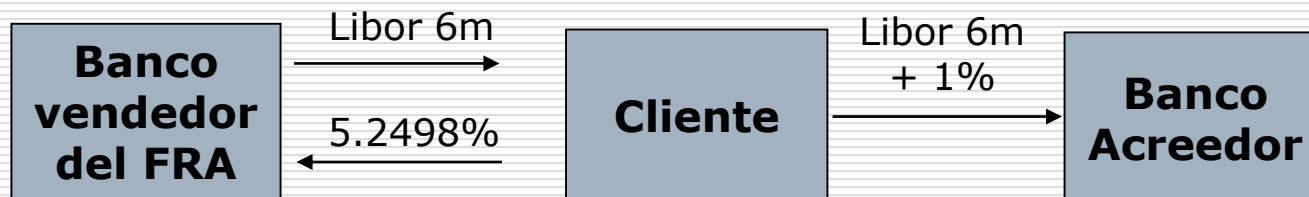
- ❑ Un Forward de Tasas de Interés o FRA es un contrato OTC que fija una tasa de interés sobre un pago en el futuro.
 - ❑ De su contratación no se deriva un movimiento del principal. Las tasas se aplican sobre un principal (nocional) acordado en cierta moneda pero el nocional no se intercambia.
 - ❑ El vendedor del FRA acuerda pagar una tasa flotante y recibir una tasa de interés fija.
 - Vendemos un FRA si queremos cubrirnos de una caída en la tasa de interés
 - ❑ El comprador del FRA acepta pagar una tasa de interés fija y recibir una tasa de interés flotante.
 - Compramos un FRA si queremos cubrirnos de un posible incremento en la tasa de interés.
-

Forward de Tasas de Interés

- ❑ La contratación del FRA no requiere el pago de ninguna prima
- ❑ El FRA se expresa mediante dos números (meses) que hacen referencia al plazo desde la fecha en la que se contrata hasta de liquidación.
- ❑ Un FRA 2x5 indica que se liquidará un FRA en 2 meses, siendo el periodo garantizado de 3 meses (vence dentro de 5 meses desde que la fecha de contratación).

Forward de Tasas de Interés

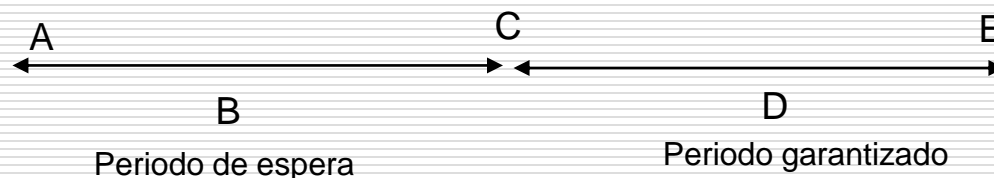
- Una empresa necesita un préstamo por 180 días dentro de 60 días (FRA 2x8).
 - Su banco acreedor cotiza la tasa del préstamo como LIBOR a 6 meses + 1%.
 - La empresa decide eliminar el riesgo de tasa de interés a través de un FRA.
 - Otro banco fija el contrato a través del cual Paga a la empresa LIBOR a 6 meses y recibe 5.2498%.
 - El costo final para la empresa es de 6.2498% fijo.



Forward de Tasas de Interés

□ Elementos de un FRA:

- Nocional, principal sobre el que se calcula los intereses
- Periodo, tiempo en meses que transcurren desde la fecha de contratación hasta el vencimiento (En US\$ se consideran años de 360 días).
- Fecha de contratación, fecha en la que se pactan las condiciones.(A)
- Fecha de inicio o liquidación, día de inicio del periodo de cobertura.(C)
- Fecha de vencimiento, día en que vence el contrato.(E)





Forward de Tasa de Interés

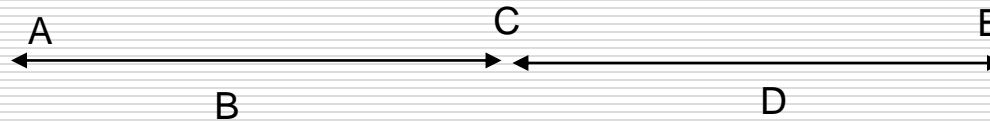
- Sean ${}_1i_2$ y ${}_1F_2$ la tasa spot futura y la tasa forward entre los periodos 1(inicio) y 2(fin), respectivamente. La tasa spot a un año es 5% (año 0) y a dos años es 6%.
 - Estime la tasa ${}_1F_2$
-

Forward de Tasa de Interés

Solución:

- Si deseamos prestar a 2 años podemos:
 - $(1+5\%)*(1+{}_1i_2)$,
 - $(1+6\%)^2$
 - Si no hay arbitraje ambas opciones se igualan:
 - $(1+6\%)^2 = (1+5\%)*(1+{}_1F_2)$
 - ${}_1F_2 = 7.01\%$
 - La tasa forward es la que hace ambas opciones equivalentes.
-

Forward de Tasa de Interés



- En el periodo C se liquida el valor presente de los intereses a recibir en el periodo E.

$$PayOff = N \times \left(\frac{(LIBOR - r_k) \times (d/360)}{1 + (LIBOR \times (d/360))} \right)$$

- Donde N es el nocional, la LIBOR la tasa de referencia, r_k es la tasa forward fijada.



Ejemplo: Forward de Tasa de Interés

- Considere un FRA 4x10 sobre un nocional de \$20 millones, donde la tasa fijada es de 3.4%. Si la tasa de referencia al momento de la liquidación es 3.7%, cuál es el monto de intereses a pagar.

■ Solución:

- La tasa de referencia es la LIBOR a 6 meses (10-4) que equivale a 3.7%
- La tasa forward fijada para el contrato es 3.4%
- L equivale a 20 millones

$$Pago = 20'000,000 \times \left(\frac{(0.037 - 0.034) \times (180/360)}{1 + (0.037 \times (180/360))} \right) = 29,455$$

Valorización de un FRA

- Se tiene que:
 - Un periodo de aplicación del contrato de T_1 a T_2
 - N es principal (notional) sobre el que se aplica el FRA
 - r_{Fwd} es la tasa forward aplicable para el periodo
 - r_k es la tasa fija que se recibe
 - r_2 es la tasa cupon cero para un vencimiento en T_2
- Al inicio del contrato el valor del FRA es cero. No existe arbitraje. Pero LIBOR varía hasta el momento de ejecución del contrato.

$$V = N * (r_{fwd} - r_k) * \left(\frac{T_2 - T_1}{n} \right) * e^{-r_2 \times \left(\frac{T_2 - t}{n} \right)}$$

Valorización de un FRA

- Suponga que la tasa LIBOR a 3 meses es 5% y a 6 meses 5.5%, ambas bajo capitalización continua. Considere un FRA en el que se recibe 7% compuesto trimestralmente sobre un principal de 1 millón entre el final del mes 3 y el final del mes 6. Estime el valor del FRA.
- Se debe hallar la tasa Forward aplicable dada la información de mercado existente

$$e^{3F_6} \times e^{0.05 \times 3/12} = e^{0.055 \times 6/12}$$

$$e^{3F_6} = \frac{e^{0.055 \times 6/12}}{e^{0.05 \times 3/12}} = 1.0151$$

$$e^{3F_6} = e^{r \times 3/12} = 1.0151$$

Valorización de un FRA

- La tasa Forward es 6%, la cual expresada en tiempo discreto es 6.04.

$$V = N * (r_{fwd} - r_k) * \left(\frac{T_2 - T_1}{n} \right) * e^{-r_2 \times \left(\frac{T_2 - t}{n} \right)}$$

$$V = 1'000,000 \times (0.07 - 0.0604)(0.25)e^{-0.055 \times 0.5}$$

$$V = \$2,322$$



Forward de Tasa de Interés

- ❑ Hasta ahora hemos tomado como dato que existen tasas a 2 años, 3 años, etc.
 - ❑ Estas tasas corresponden a inversiones que se inician hoy y duran por n años. No existen pagos intermedios.
 - ❑ Las tasas cupon cero o zero rates, son aquellas en las que el capital e intereses se reciben al vencimiento. Se le conoce también como la tasa spot a " n " años.
 - ❑ Sin embargo muchas de las tasas en el mercado no siguen ese patrón de pagos.
 - ❑ Treasury zero rates y LIBOR zero rates deben estimarse.
-

Forward de Tasa de Interés

- Una forma de obtener las tasas cupon cero es a través del Bootstrap Method. Ejemplo:

Valor Nominal del Bono del Tesoro (\$)	Plazo	Cupon Anual* (\$)	Precio del Bono (\$)
100	3m	0	97.5
100	6m	0	94.9
100	1y	0	90
100	1.5y	8	96
100	2y	12	101.6

* Se paga la mitad cada 6 meses.

Forward de Tasa de Interés

- Para el caso del Bono a tres meses:
 - El retorno es de 2.5 (valor nominal-precio)
 - Dicho retorno corresponde a una capitalización de tres meses o 10.256% anual ($4 \times 2.5 / 97.5$)

$$q = mL_n \left(1 + \frac{r_c}{m} \right)$$

- La tasa expresa en términos anuales bajo capitalización continua sería:
 $4 \ln(1 + 0.10256/4) = 0.10127$
- Se procede de forma similar para los otros bonos sin cupón.

Forward de Tasa de Interés

- Para el caso del Bono a 1.5 años se tiene los siguientes flujos:
 - 6m: \$4
 - 12m: \$4
 - 18m: \$104
- Para valorizar el bono debemos obtener el valor presente de los flujos recibidos:

$$4e^{-0.10469 \times 0.5} + 4e^{-0.10536 \times 1.0} + 104e^{-r \times 1.5} = 96$$

$$e^{-1.5r} = 0.85196$$

$$r = 0.10681$$

Forward de Tasa de Interés

- Las tasas cupón cero (bajo capitalización continua) son:

Vencimiento	Zero rate %
3m	10.127
6m	10.469
1y	10.536
1.5y	10.681
2y	10.808

Forward de Tasa de Interés

- En la tabla se muestra las tasas cupón cero para los respectivos vencimientos. Calcule las tasas forward implícitas:

Vcto. (años)	Zero rate %	Tasa Forward %
1	10.0	--
2	10.5	
3	10.8	
4	11.0	
5	11.1	



Régimen Cambiario

- El tipo de cambio es uno de los precios más importantes de una economía.
 - Indica la tasa a la cual la moneda de un país es intercambiada por otra.
 - Influencia la cuenta corriente y otras variables macroeconómicas.
 - Permite comparar los precios de los bienes y servicios producidos por diferentes países.
-

Régimen Cambiario

□ Tipo de cambio flotante

- Clean float, las autoridades no intervienen para comprar o vender moneda extranjera.
- Dirty Float, se administra su evolución en el corto plazo sin afectar la tendencia de largo plazo.

□ Tipo de cambio fijo

- El gobierno se compromete no permitir desviaciones del tipo de cambio de una banda o un valor fijo.
-



Tipo de Cambio: convención

- Las monedas se cotizan en pares. La primera indica la moneda base y la segunda indica el monto en dicha moneda que se requiere para adquirir una unidad de la moneda base.

Base Currency/Quote Currency = Exchange Rate

- Ejemplo: Si GBP/USD = 2, se requieren dos dólares para comprar una libra.
-

Tipo de Cambio: convención

Base Currency/Quote Currency Bid/Ask

- ❑ El "bid" (precio de compra de la moneda base) se expresa usualmente con 4 dígitos después del punto decimal (número de pips).
 - ❑ El "ask" (precio de venta de la moneda base) se expresa usualmente como el número de dígitos que son diferentes del "bid".
 - ❑ Por ejemplo: EUR/USD 1.3522/24
 - ❑ La cotización implica que si se desea vender Euros (10,000) se obtendrían US\$ 13,522. Si se desea comprar Euros, se pagaría US\$ 13 524.
-



Forward de Tipo de Cambio

- Es un acuerdo entre dos partes por el cual dos agentes económicos se obligan a intercambiar, en una fecha futura establecida, un monto determinado de una moneda a cambio de otra.
 - Tipos :
 - Delivery Forward: Hay entrega física de monedas al vencimiento.
 - Non Delivery Forward: Hay compensación de monedas al vencimiento, que se calcula entre el diferencial del tipo de cambio forward pactado y el tipo de cambio spot al vencimiento sobre el monto (nacional) establecido en el contrato.
-



Forward de Tipo de Cambio

- ❑ Las operaciones se realizan bajo un contrato marco (master agreement) elaborado por los agentes que operan en el mercado.
 - ❑ Participan las empresas bancarias, empresas con flujos en moneda extranjera (principalmente importadores, exportadores, AFPs, etc.)
 - ❑ Son contratos a la medida, los plazos van hasta 1 año, aunque pueden tener plazos mayores.
 - ❑ Los contratos no son transferibles, ni negociables
-

Forward de Tipo de Cambio

□ Forward USD/PEN COMPRA

$$F = TC_SPOT \times \frac{(1 + i_{pasiva}^{soles})^{\frac{n}{360}}}{(1 + i_{activa}^{USD})^{\frac{n}{360}}}$$

□ Forward USD/PEN VENTA

$$F = TC_SPOT \times \frac{(1 + i_{activa}^{soles})^{\frac{n}{360}}}{(1 + i_{pasiva}^{USD})^{\frac{n}{360}}}$$



Puntos Forward

- Puntos forward son los puntos básicos que se suman o restan al tipo de cambio spot para determinar el tipo de cambio forward con un vencimiento determinado.

Ejemplo TC Spot: 3,20

Puntos Fwd: 50 pb

TC Fwd: 3,205

Forward de Tipo de Cambio

□ Paridad de tasas de interés

