

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

NOTA METODOLÓGICA INSTRUMENTOS DEL BCRP¹

El objetivo de esta Nota Metodológica es detallar el funcionamiento de los instrumentos utilizados por el BCRP en el marco de la ejecución de sus operaciones de mercado abierto. Estos instrumentos se dividen en títulos valores, depósitos a plazo, depósitos públicos, operaciones de reporte y *swaps* cambiarios.

1. TÍTULOS VALORES

Características generales

Los valores del BCRP comparten las siguientes características:

Moneda de denominación:	Soles
Monto nominal:	S/ 1 000
Cupón:	Cero
Registro:	Registro BCRP
Convención rendimiento:	Tasa efectiva anual
Convención días:	Actual / 360

Características específicas

En la siguiente tabla se describen las características específicas de cada valor:

Título	Nombre	Pago al vencimiento	Factor de reajuste
CD	Certificado de Depósito	Monto nominal	-
CDNR	Certificado de Depósito de Negociación Restringida	Monto nominal	-
CDV	Certificado de Depósito a Tasa Variable	Monto nominal reajustado	Capitalización de la tasa de política monetaria (TPM) del BCRP o del índice interbancario <i>overnight</i> (ION)
CDR	Certificado de Depósito Reajutable	Monto nominal reajustado	Variación del tipo de cambio promedio (TC) publicado por el BCRP
CDLD-F	Certificado de Depósito Liquidable en Dólares	Monto nominal expresado en dólares	-
CDLD-V	Certificado de Depósito Liquidable en Dólares a Tasa Variable	Monto nominal reajustado expresado en dólares	Capitalización de la tasa de política monetaria (TPM) del BCRP

¹ Elaborado por la Subgerencia de Operaciones de Política Monetaria.

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Fórmulas para calcular precios de certificados de depósito del BCRP

Título	Cotización	Factor de Reajuste*	Monto a pagar
CD y CDNR	$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}}$	-	$V_t = \frac{P_t}{100} \times N$
CDV	$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}}$	$FR_t = \prod_{i=b+1}^t (1 + TPM_{i-1})^{1/360}$ si la referencia es la TPM $FR_t = \frac{ION_{t-1}}{ION_{b-1}}$ si la referencia es el ION	$V_t = \frac{P_t}{100} \times N \times FR_t$
CDR	$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}}$	$FR_t = \frac{TC_t}{TC_b}$	$V_t = \frac{P_t}{100} \times N \times FR_t$
CDLD-F	$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}}$	-	$V_t = \frac{P_t}{100} \times \frac{N}{TC_t}$
CDLD-V	$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}}$	$FR_t = \prod_{i=1}^t (1 + TPM_{i-1})^{1/360}$	$V_t = \frac{P_t}{100} \times \frac{N \times FR_t}{TC_t}$

Dónde:

- P : Precio cotizado
- r : Tasa de descuento expresada como tasa efectiva anual
- t : Fecha de cálculo
- n : Número de días entre la fecha de transacción y la fecha de cálculo
- V : Monto a pagar
- N : Valor nominal del título
- FR : Factor de reajuste. El factor de reajuste en la fecha de emisión ($t = 0$) es igual a uno ($FR_b = 1$).
- b : Fecha de emisión del certificado de depósito
- TPM : Tasa de Política Monetaria
- ION : Índice *Overnight*
- TC : Tipo de cambio promedio

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

La tabla anterior resume las fórmulas utilizadas para el cálculo del precio y monto a pagar de cada CD para cualquier día entre su fecha de emisión ($t = b$) y de vencimiento ($t = T$). Además, se asume que las operaciones se pagan en la fecha de transacción (liquidación $t + 0$) y que no existen comisiones ni costos de transacción. A continuación se discuten los títulos valores emitidos por el BCRP y se incluyen algunos ejemplos.

CD y CDNR

Los CD y CDNR son valores denominados en soles que ofrecen un rendimiento en soles. El precio de estos valores en t se calcula como el valor presente del 100 por ciento del monto nominal.

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}}$$

Donde la tasa de descuento a aplicar es el rendimiento en soles requerido por el inversionista.

Una vez realizada una transacción, el monto a pagar se obtiene de aplicar el precio cotizado al valor nominal del título.

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times N$$

Sin embargo, el BCRP puede establecer en la convocatoria de la subasta de un CD que el pago se realizará en dólares. En estos casos el BCRP también anunciará el tipo de cambio a aplicar (TC^*). En dicho caso, el monto a pagar será:

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times \frac{N}{TC^*}$$

En la fecha de vencimiento, los tenedores de los CD y CDNR recibirán el 100 por ciento del valor nominal.

$$V_T = N$$

Ejemplo CD

Mercado primario

1. Un banco participa en una subasta primaria de CD con las siguientes características:

Valor nominal: S/ 100 000.00
Fecha de emisión: 06-Jul-17
Fecha de vencimiento: 06-Set-17
Plazo: 62 días

El rendimiento requerido por el banco es de 3,75%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_b = \frac{100}{(1 + r_b)^{n/360}} = \frac{100}{(1 + 3,75\%)^{62/360}} = 99,3680$$

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Si el banco se adjudica el CD deberá pagar al BCRP:

$$V_b = \frac{P_b}{100} \times N = \frac{99,3680}{100} \times 100\,000 = S/ 99\,368,00$$

2. Si, en la convocatoria de la subasta, el BCRP señala que el pago por los CD debe realizarse en dólares al tipo de cambio de 3.253, el banco deberá pagar al BCRP:

$$V_b = \frac{P_b}{100} \times \frac{N}{TC^*} = \frac{99,3680}{100} \times \frac{100\,000}{3,2530} = \text{US\$ } 30\,546,57$$

Mercado secundario

3. El 07-Ago-17 el banco decide vender los CD a una AFP a un rendimiento de 3,72%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}} = \frac{100}{(1 + 3,72\%)^{30/360}} = 99,6961$$

El banco recibirá de la AFP:

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times N = \frac{99,6961}{100} \times 100\,000 = S/ 99\,696,10$$

Vencimiento

4. En la fecha de vencimiento la AFP recibirá del BCRP:

$$V_T = N = S/ 100\,000$$

5. Si el banco hubiera mantenido el CD hasta su fecha de vencimiento, el retorno total anualizado sería igual al rendimiento requerido inicialmente.

$$\text{Retorno total} = \left(\frac{V_T}{V_b}\right)^{360/T} - 1 = \left(\frac{100\,000,00}{99\,368,00}\right)^{360/62} - 1 = 3,75\%$$

CDV

Los CDV son valores denominados en soles que ofrecen un rendimiento en soles y cuyo valor nominal está sujeto a un reajuste por la capitalización de la TPM o del ION, según lo determine el BCRP en la convocatoria respectiva. El precio de estos valores en t se calcula como el valor presente del 100 por ciento del monto nominal.

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}}$$

Donde la tasa de descuento a aplicar es el *spread* o rendimiento adicional sobre la TPM o del ION, según corresponda, requerido por el inversionista. Este *spread* puede ser positivo o negativo.

Una vez realizada una transacción, el monto a pagar se obtiene de aplicar el precio cotizado al valor nominal del título multiplicado por el factor de reajuste (FR).

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times N \times FR_t$$

Donde el FR se calcula con las siguientes fórmulas:

Si la referencia es el ION

$$FR_t = \frac{ION_{t-1}}{ION_{b-1}}$$

Si la referencia es la TPM

$$FR_t = \prod_{i=b+1}^t (1 + TPM_{i-1})^{1/360}$$

Cabe resaltar que el FR comenzará en uno para cada nueva serie de CDV. Además, los CDV BCRP que compartan la misma fecha de vencimiento y referencia (TPM o ION) serán tratados como una sola serie y se les aplicará el mismo FR.

En la fecha de vencimiento, los tenedores de los CDV recibirán el 100 por ciento del valor nominal, multiplicado por el FR.

$$V_T = N \times FR_T$$

Asumiendo que un inversionista adquiere los CDV en una subasta primaria y los mantiene hasta su fecha de vencimiento, el retorno total de estos valores viene dado por la capitalización del FR, expresado en términos anuales, más el *spread* requerido inicialmente.

Ejemplo CDV con referencia TPM

Mercado primario: Nueva Serie

1. Un banco participa en una subasta primaria de una nueva serie de CDV con las siguientes características:

Valor nominal:	S/ 100 000.00
Fecha de emisión:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días
Referencia:	TPM

El *spread* requerido por el banco es de 0,10%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_b = \frac{100}{(1 + r_b)^{n/360}} = \frac{100}{(1 + 0,10\%)^{62/360}} = 99,9828$$

Dado que se trata de una nueva serie, el FR será igual a uno. Si el banco se adjudica el CDV deberá pagar al BCRP:

$$V_b = \frac{P_b}{100} \times N \times FR_b = \frac{99,9828}{100} \times 100\ 000 \times 1 = S/ 99\ 982,80$$

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Mercado primario: Reapertura

2. El 07-Ago-17 una AFP participa en una subasta de CDV con vencimiento 06-Set-17. El *spread* requerido por la AFP es de -0,10%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}} = \frac{100}{(1 - 0,10\%)^{30/360}} = 100,0083$$

Dado que se trata de la reapertura de una serie ya existente, el FR debe reflejar la capitalización acumulada de la TPM desde la fecha de su primera emisión. Dado que la TPM se mantuvo en 4,00% desde la fecha de su primera emisión, entre el 6 de julio y el 12 de julio y 3,75% entre el 13 de julio y el 6 de agosto, el factor de reajuste será:

$$FR_t = \prod_{i=b+1}^t (1 + TPM_{i-1})^{1/360} = (1 + 4,00\%)^{8/360} * (1 + 3,75\%)^{24/360} = 1,003331$$

Si la AFP se adjudica el CDV deberá pagar al BCRP:

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times N \times FR_t = \frac{100,0083}{100} \times 100\,000 \times 1,003331 = S/ 100\,341,40$$

El cálculo sería igual si la AFP hubiera adquirido el CDV en el mercado secundario.

Vencimiento

3. Dado que la TPM fue 4,00% entre el 6 de julio y el 12 de julio y 3,75% entre el 13 de agosto y el 5 de septiembre, el factor de reajuste en la fecha de vencimiento será:

$$FR_T = \prod_{i=b+1}^T (1 + TPM_{i-1})^{1/360} = (1 + 4,00\%)^{8/360} * (1 + 3,75\%)^{54/360} = 1,006414$$

Por lo que los tenedores de los CDV recibirán del BCRP:

$$V_T = N \times FR_T = 100\,000 \times 1,006414 = S/ 100\,641,40$$

4. Asumiendo que un inversionista mantuvo el CDV desde su primera emisión, el retorno total anualizado sería:

$$\text{Retorno total} = \left(\frac{V_T}{V_b}\right)^{360/T} - 1 = \left(\frac{100\,641,40}{99\,982,80}\right)^{360/62} - 1 = 3,89\%$$

Que es aproximadamente igual a la suma de la capitalización de la TPM promedio anualizada (3,78%) y del *spread* requerido inicialmente (0,10%).

Ejemplo CDV con referencia ION

Mercado primario: Nueva serie

1. Un banco participa en una subasta primaria de una nueva serie de CDV con las siguientes características:

Valor nominal: S/ 100 000.00
Fecha de emisión: 06-Jul-17

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Fecha de vencimiento: 06-Set-17
Plazo: 62 días
Referencia: ION
ION Base: 132,6526

El *spread* requerido por el banco es de 0,10%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_b = \frac{100}{(1 + r_b)^{n/360}} = \frac{100}{(1 + 0,10\%)^{62/360}} = 99,9828$$

Dado que se trata de una nueva serie, el FR será igual a uno. Si el banco se adjudica el CDV deberá pagar al BCRP:

$$V_b = \frac{P_b}{100} \times N \times FR_b = \frac{99,9828}{100} \times 100\,000 \times 1 = S/ 99\,982,80$$

Mercado primario: Reapertura

2. El 07-Ago-17 una AFP participa en una subasta de CDV con vencimiento 06-Set-17. El *spread* requerido por la AFP es de -0,10%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}} = \frac{100}{(1 - 0,10\%)^{30/360}} = 100,0083$$

Dado que se trata de la reapertura de nueva serie ya existente, el FR debe reflejar la capitalización acumulada del ION desde la fecha de su primera emisión. El factor de reajuste será:

$$FR_t = \frac{ION_{t-1}}{ION_{b-1}} = \frac{133,0957}{132,6526} = 1,003340$$

Si la AFP se adjudica el CDV deberá pagar al BCRP:

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times N \times FR_t = \frac{100,0083}{100} \times 100\,000 \times 1,003340 = S/ 100\,342,30$$

El cálculo sería igual si la AFP hubiera adquirido el CDV en el mercado secundario.

Vencimiento

3. Si el 5 de septiembre el ION es 133,5012, el factor de reajuste en la fecha de vencimiento será:

$$FR_t = \frac{ION_{T-1}}{ION_{b-1}} = \frac{133,5012}{132,6526} = 1,006397$$

Por lo que los tenedores de los CDV recibirán del BCRP:

$$V_T = N \times FR_T = 100\,000 \times 1,006397 = S/ 100\,639,70$$

4. Asumiendo que un inversionista mantuvo el CDV desde su primera emisión, el retorno total anualizado sería:

$$\text{Retorno total} = \left(\frac{V_T}{V_b}\right)^{360/T} - 1 = \left(\frac{100\,572,00}{99\,983,10}\right)^{360/61} - 1 = 3,88\%$$

Que es aproximadamente igual a la suma de la capitalización, anualizada, del ION (3,77%) y del *spread* requerido inicialmente (0,10%).

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

CDR

Los CDR son valores denominados en soles que ofrecen un rendimiento en dólares, cuyo valor nominal está sujeto a un reajuste por la variación del tipo de cambio y se liquidan en soles. El precio de estos valores en t se calcula como el valor presente del 100 por ciento del monto nominal.

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}}$$

Donde la tasa de descuento a aplicar es el rendimiento en dólares requerido por el inversionista.

Una vez realizada una transacción, el monto a pagar se obtiene de aplicar el precio cotizado al valor nominal del título multiplicado por el factor de reajuste.

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times N \times FR_t$$

Donde el factor de reajuste se calcula de la siguiente manera:

$$FR_t = \frac{TC_t}{TC_b}$$

Cabe resaltar que en la fecha de emisión el factor de reajuste será igual a uno:

$$FR_0 = \frac{TC_b}{TC_b} = 1$$

En la fecha de vencimiento, los tenedores de los CDR recibirán el 100 por ciento del valor nominal, reajustado por la variación del tipo de cambio.

$$V_T = N \times FR_T$$

Asumiendo que un inversionista adquiere los CDR en una subasta primaria y los mantiene hasta su fecha de vencimiento, el retorno total en soles de estos valores viene dado por el rendimiento en dólares requerido inicialmente más la depreciación del sol respecto al dólar. Sin embargo, el retorno total puede ser negativo si el sol se aprecia de forma que supere el rendimiento en dólares.

Ejemplo CDR

Mercado primario

1. Un banco participa en una subasta primaria de CDR con las siguientes características:

Valor nominal:	S/ 100 000.00
Fecha de emisión:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días
Tipo de cambio de emisión:	3,2557

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

El rendimiento requerido por el banco es de 1,25%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_b = \frac{100}{(1 + r_b)^{n/360}} = \frac{100}{(1 + 1,25\%)^{62/360}} = 99,7863$$

Si el banco se adjudica el CDR deberá pagar al BCRP:

$$V_b = \frac{P_b}{100} \times N \times FR_b = \frac{99,7863}{100} \times 100\,000 \times 1 = S/ 99\,786,30$$

Mercado secundario

2. El 07-Ago-17 el banco decide vender los CDR a una AFP a un rendimiento de 1,20%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}} = \frac{100}{(1 + 1,20\%)^{30/360}} = 99,9006$$

Si el tipo de cambio promedio el 07-Ago-17 es 3,2429, el banco recibirá de la AFP:

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times N \times FR_t = \frac{99,9006}{100} \times 1\,000\,000 \times \frac{3,2429}{3,2557} = S/ 99\,507,90$$

Vencimiento

3. Si en la fecha de vencimiento el tipo de cambio promedio es de 3,2360, la AFP recibirá del BCRP:

$$V_T = N \times FR_T = 100\,000 \times \frac{3,2360}{3,2557} = S/ 99\,394,91$$

4. Asumiendo que un inversionista mantuvo el CDR desde su emisión, el retorno total anualizado sería:

$$\text{Retorno total} = \left(\frac{V_T}{V_b}\right)^{360/T} - 1 = \left(\frac{99\,507,91}{99\,786,30}\right)^{360/62} - 1 = -2,26\%$$

Que es aproximadamente igual a la suma del rendimiento requerido inicialmente (1,25%) y de la apreciación anualizada del sol (3,46%).

CDLD

Los CDLD son valores denominados en soles que ofrecen un rendimiento en soles, pero se liquidan en dólares. Los CDLD pueden emitirse bajo dos modalidades:

CDLD-F

Los CDLD-F pagan un rendimiento fijo como los CD, pero se liquidan en dólares utilizando el tipo de cambio promedio publicado por el BCRP. El precio de estos valores en t se calcula como el valor presente del 100 por ciento del monto nominal.

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}}$$

Donde la tasa de descuento a aplicar es el rendimiento en soles requerido por el inversionista.

Una vez realizada una transacción, el monto a pagar se obtiene de aplicar el precio cotizado al valor nominal del título dividido entre el tipo de cambio promedio del día.

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times \frac{N}{TC_t}$$

En la fecha de vencimiento, los tenedores de los CDLD-F recibirán el 100 por ciento del valor nominal, expresado en dólares.

$$V_T = \frac{N}{TC_T}$$

Asumiendo que un inversionista adquiere los CDLD-F en una subasta primaria y los mantiene hasta su fecha de vencimiento, el retorno total en dólares de estos valores viene dado por el rendimiento en soles requerido inicialmente más la apreciación del sol respecto al dólar. Sin embargo, el retorno total puede ser negativo si el sol se deprecia de forma que supere el rendimiento en soles.

Ejemplo CDLD-F

Mercado primario

1. Un banco participa en una subasta primaria de CDLD-F con las siguientes características:

Valor nominal:	S/ 100 000.00
Fecha de emisión:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días
Tipo de cambio:	3,2557

El rendimiento requerido por el banco es de 3,75%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_b = \frac{100}{(1 + r_b)^{n/360}} = \frac{100}{(1 + 3,75\%)^{62/360}} = 99,3680$$

Si el banco se adjudica el CDLD-F deberá pagar al BCRP:

$$V_b = \frac{P_b}{100} \times \frac{N}{TC_b} = \frac{99,3680}{100} \times \frac{100\ 000}{3,2557} = US\$ 30\ 521,24$$

Mercado secundario

2. El 07-Ago-17 el banco decide vender los CDLD-F a una AFP a un rendimiento de 3,72%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}} = \frac{100}{(1 + 3,72\%)^{30/360}} = 99,6961$$

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Si el tipo de cambio promedio el 07-Ago-17 es 3,2429, el banco recibirá de la AFP:

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times \frac{N}{TC_t} = \frac{99,6961}{100} \times \frac{100\,000}{3,2429} = \text{US\$ } 30\,742,88$$

Vencimiento

3. Si en la fecha de vencimiento el tipo de cambio promedio es de 3,2360, la AFP recibirá del BCRP:

$$V_T = \frac{N}{TC_T} = \frac{100\,000}{3,2360} = \text{US\$ } 30\,902,35$$

4. Asumiendo que el banco mantuvo el CDLD-F desde su emisión, el retorno total anualizado sería:

$$\text{Retorno total} = \left(\frac{V_T}{V_b}\right)^{360/T} - 1 = \left(\frac{30\,902,35}{30\,521,24}\right)^{360/62} - 1 = 7,47\%$$

Que es aproximadamente igual a la suma del rendimiento requerido inicialmente (3,75%) y de la apreciación anualizada del sol (3,46%).

CDLD-V

Los CDLD-V están sujetos a un reajuste por la capitalización de la TPM como los CDV, pero se liquidan en dólares utilizando el tipo de cambio promedio publicado por el BCRP. El precio de estos valores en t se calcula como el valor presente del 100 por ciento del monto nominal.

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}}$$

Donde la tasa de descuento es el *spread* o rendimiento adicional sobre la TPM requerido por el inversionista. Este *spread* puede ser positivo o negativo.

Una vez realizada una transacción, el monto a pagar se obtiene de aplicar el precio cotizado al valor nominal del título multiplicado por el factor de reajuste dividido entre el tipo de cambio promedio del día.

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times \frac{N \times FR_t}{TC_t}$$

Donde el factor de reajuste se calcula de la siguiente manera:

$$FR_t = \prod_{i=b+1}^t (1 + TPM_{i-1})^{1/360}$$

Cabe resaltar que en la fecha de emisión el factor de reajuste será igual a uno.

En la fecha de vencimiento, los tenedores de los CDLD-V recibirán el 100 por ciento del valor nominal, reajustado por la capitalización de la TPM, expresado en dólares.

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

$$V_T = \frac{N \times FR_T}{TC_T}$$

Asumiendo que un inversionista adquiere los CDLD-V en una subasta primaria y los mantiene hasta su fecha de vencimiento, el retorno total en dólares de estos valores viene dado por el promedio geométrico de la TPM más el *spread* requerido inicialmente, más la apreciación del sol respecto al dólar. Sin embargo, el retorno total puede ser negativo si el sol se deprecia de forma que supere a la suma de la capitalización de la TPM más el *spread*.

Ejemplo CDLD-V

Mercado primario

1. Un banco participa en una subasta primaria de CDLD-V con las siguientes características:

Valor nominal:	S/ 100 000.00
Fecha de emisión:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días
Tipo de cambio:	3,2557

El *spread* requerido por el banco es de 0,1000%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_b = \frac{100}{(1 + r_b)^{n/360}} = \frac{100}{(1 + 0,10\%)^{62/360}} = 99,9828$$

Si el banco se adjudica el CDLD-V deberá pagar al BCRP:

$$V_b = \frac{P_b}{100} \times \frac{N \times FR_b}{TC_b} = \frac{99,9828}{100} \times \frac{100\,000 \times 1}{3,2557} = US\$ 30\,710,08$$

Mercado secundario

2. El 07-Ago-17 el banco decide vender los CDLD-V a una AFP a un *spread* de -0,1000%, por lo que el precio cotizado será:

$$P_t = \frac{100}{(1 + r_t)^{n/360}} = \frac{100}{(1 - 0,10\%)^{30/360}} = 100,0083$$

Dado que la TPM se mantuvo en 4,00% desde la fecha de su primera emisión, entre el 6 de julio y el 12 de julio y 3,75% entre el 13 de julio y el 6 de agosto, el factor de reajuste será:

$$FR_t = \prod_{i=b+1}^t (1 + TPM_{i-1})^{1/360} = (1 + 4,00\%)^{8/360} * (1 + 3,75\%)^{24/360} = 1,003331$$

Si el tipo de cambio promedio el 07-Ago-17 es 3,2429, el banco recibirá de la AFP:

$$V_t = \frac{P_t}{100} \times \frac{N \times FR_t}{TC_t} = \frac{100,0083}{100} \times \frac{100\,000 \times 1,003331}{3,2429} = US\$ 30\,941,87$$

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Vencimiento

3. Dado que la TPM fue 4,00% entre el 6 de julio y el 12 de julio y 3,75% entre el 13 de agosto y el 5 de septiembre, el factor de reajuste en la fecha de vencimiento será a tasa hasta el vencimiento del CDLD-V, el factor de reajuste en la fecha de vencimiento será:

$$FR_T = \prod_{i=1}^T (1 + TPM_{i-1})^{1/360} = (1 + 4,00\%)^{8/360} * (1 + 3,75\%)^{54/360} = 1,006414$$

Si el tipo de cambio promedio es de 3,2360, la AFP recibirá del BCRP:

$$V_T = \frac{N \times FR_T}{TC_T} = \frac{100\,000 \times 1,006414}{3,2360} = \text{US\$ } 31\,100,56$$

Vencimiento

4. Asumiendo que un inversionista mantuvo el CDLD-V desde su emisión, el retorno total anualizado sería:

$$\text{Retorno total} = \left(\frac{V_T}{V_b} \right)^{360/T} - 1 = \left(\frac{31\,100,56}{30\,710,08} \right)^{360/62} - 1 = 7,61\%$$

Que es aproximadamente igual a la suma de la capitalización de la TPM anualizada (3,78%), del *spread* requerido inicialmente (0,10%) y de la apreciación anualizada del sol (3,46%).

2. DEPÓSITOS A PLAZO

Los depósitos a plazo son depósitos en soles constituidos en el BCRP por las entidades participante a cambio de una tasa de rendimiento en soles. En la fecha de inicio las entidades participantes entregarán al BCRP el monto pactado y en la fecha de vencimiento el BCRP devolverá el monto pactado más los intereses generados.

$$V = MP \times (1 + r)^{n/360}$$

Ejemplo Depósito a Plazo

1. Un banco participa en una subasta de Depósito a Plazo con las siguientes características:

Monto pactado: S/ 100 000.00
Fecha de emisión: 06-Jul-17
Fecha de vencimiento: 06-Set-17
Plazo: 62 días

El banco se adjudica la subasta a una tasa de 3,75%. En la fecha de inicio el banco entregará al BCRP el monto pactado (S/. 100 000,00) para constituir el depósito.

2. En la fecha de vencimiento el BCRP devolverá al banco el monto pactado más los intereses.

$$MP \times (1 + r)^{n/360} = 100\,000,00 \times (1 + 3,75\%)^{62/360} = \text{S/ } 100\,636,03$$

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

3. DEPÓSITOS PÚBLICOS

Se trata de depósitos a plazo en soles que el Banco de la Nación (BN) y el Tesoro Público (TP) constituyen en las entidades participantes, quienes pagan a cambio de estos fondos una tasa de rendimiento en soles. Estos depósitos son subastados por el BCRP bajo las condiciones establecidas por el BN y el TP, y con los fondos que estas instituciones mantienen en el BCRP. En la fecha de inicio el BN o el TP entregarán a las entidades participantes el monto pactado y en la fecha de vencimiento las entidades participantes devolverán el monto pactado más los intereses generados.

$$V = MP \times (1 + r)^{n/360}$$

Ejemplo Depósito del TP

3. Un banco participa en una subasta de Depósito del TP con las siguientes características:

Monto pactado:	S/ 100 000.00
Fecha de emisión:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días

El banco se adjudica la subasta a una tasa de 3,75%. En la fecha de inicio el BCRP transferirá el monto pactado (S/. 100 000,00) desde la cuenta del TP hacia la cuenta del banco, afectando para ello las cuentas que estas entidades mantienen en el BCRP. El banco registrará en su balance el depósito del TP.

4. En la fecha de vencimiento el banco devolverá al TP el monto pactado más los intereses. El BCRP realizará automáticamente la transferencia de los fondos desde la cuenta del banco hacia la cuenta del TP, afectando para ello las cuentas que estas entidades mantienen en el BCRP.

$$MP \times (1 + r)^{n/360} = 100\,000,00 \times (1 + 3,75)^{62/360} = S/ 100\,636,03$$

4. OPERACIONES DE REPORTE

Características generales

Mediante las operaciones de reporte (repos) el BCRP realiza préstamos en soles o dólares a las entidades participantes. A cambio del préstamo la entidad participante cederá al BCRP colaterales durante el tiempo que dure la operación. El valor de mercado de estos colaterales, luego de aplicarle un ajuste (*haircut*), debe ser mayor o igual al monto pactado.

$$\text{Valor ajustado de los títulos valores} = MP$$

$$(1 - h) \times P \times N = MP$$

$$N = \frac{MP}{(1 - h) \times P}$$

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Donde

<i>h</i>	:	<i>Haircut</i> o ajuste aplicado al precio del colateral
<i>P</i>	:	Precio total ² del colateral expresado en la moneda del préstamo
<i>N</i>	:	Monto nominal del colateral expresado en su moneda de denominación
<i>MP</i>	:	Monto pactado

Si el colateral sólo puede transferirse en múltiplos, el monto nominal debe ser redondeado hacia el múltiplo superior más cercano.

El *haircut* es publicado por el BCRP y tiene como objetivo que el colateral cubra el monto pactado aun cuando el precio del colateral fluctúe durante la vigencia de la operación. Sin embargo, si durante la vigencia del repo el valor de mercado del colateral cae por debajo de la cobertura mínima establecida por el BCRP, la entidad participante deberá entregar al BCRP más colateral (*margin call*). En la fecha de vencimiento, el BCRP devolverá el colateral recibido inicialmente más los transferidos por *margin calls*.

En caso que la entidad participante no cumpla con pagar la deuda en la fecha de vencimiento o si ingresa en proceso concursal, el BCRP conservará definitivamente la propiedad de los colaterales.

Características específicas

En la siguiente tabla se describen las características específicas de cada tipo de repo:

Repo	Nombre	Colaterales aceptados	Moneda del préstamo
Repo MN	Repo de Valores a Cambio de Moneda Nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Valores del BCRP • Valores del Tesoro Público en soles • Bonos corporativos en soles con calificación mínima AA • Instrumentos hipotecarios en soles • Otros 	Soles
Repo ME	Repo de Valores a Cambio de Moneda Extranjera	<ul style="list-style-type: none"> • Valores del BCRP • Valores del Tesoro Público en soles o dólares registrados en CAVALI • Otros 	Dólares
Repo CPP	Repo de Certificados de Participación Preferentes	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados de participación preferentes (CPP) en fideicomiso en garantía sobre derechos de crédito 	Soles
Repo Cartera	Repo de Cartera de Créditos Representada en Títulos Valores	<ul style="list-style-type: none"> • Cartera de Créditos Representada en Títulos Valores 	Soles
Repo Monedas	Repo de Monedas	<ul style="list-style-type: none"> • Dólares • Soles 	<ul style="list-style-type: none"> • Soles • Dólares

A continuación se discuten los distintos tipos de repos que realiza el BCRP y se incluyen algunos ejemplos simplificados.

² El precio total del colateral es igual al precio cotizado más cualquier reajuste al que se encuentre sujeto. Además, el precio total incluye los intereses corridos si el colateral paga cupones periódicos.

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Repo MN

Mediante estos repos el BCRP presta soles a plazo fijo a cambio de una tasa de interés en soles. El BCRP recibirá valores como colateral por el periodo del préstamo. Normalmente los intereses son cobrados por adelantado por lo que una vez realizada una transacción, el BCRP desembolsará el valor presente del monto pactado.

$$\frac{MP}{(1+r)^{n/360}}$$

Donde r es la tasa de interés en soles que la entidad participante ofrece pagar por los fondos y n es el plazo del repo.

En la fecha de vencimiento, la entidad participante devolverá al BCRP el monto pactado.

Alternativamente, el BCRP puede optar por cobrar los intereses al vencimiento, lo que debe ser anunciado en la convocatoria de la subasta. En estos casos, el BCRP desembolsará el monto pactado a favor de la entidad participante, mientras que en la fecha de vencimiento la entidad participante devolverá al BCRP el monto pactado más los intereses que correspondan.

Ejemplo Repo MN

1. Un banco participa en una subasta de Repo MN con las siguientes características:

Monto pactado:	S/ 100 000.00
Fecha de emisión:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días
Pago de intereses:	Adelantado

El banco se adjudica la subasta a una tasa de 3,85%, por lo que el desembolso será:

$$\frac{MP}{(1+r)^{n/360}} = \frac{100\,000,00}{(1+3,85\%)^{62/360}} = 99\,351,50$$

Si el banco presentó como colateral un título valor denominado en soles con un precio total de 98,75, múltiplo mínimo de S/ 1 000 y el *haircut* publicado por el BCRP para este tipo de valores es 1%, el monto nominal de este valor que el banco deberá entregar al BCRP como colateral será:

$$N = \frac{MP}{(1-h) \times P} = \frac{100\,000,00}{(1-1\%) \times 0,9875} = S/ 102\,288,71$$

Debido a que el colateral tiene un múltiplo mínimo de S/ 1 000, el banco debe transferir al BCRP valores por un nominal de S/ 103 000.

2. En la fecha de vencimiento el banco deberá pagar al BCRP el monto pactado (S/ 100 000,00) y el BCRP le devolverá los títulos valores por el monto nominal inicial (S/ 103 000).

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Repo ME

Mediante estos repos el BCRP presta dólares a plazo fijo a cambio de una tasa de interés en dólares. El BCRP recibirá valores como colateral por el periodo del préstamo. Normalmente los intereses son cobrados por adelantado por lo que una vez realizada una transacción, el BCRP desembolsará el valor presente del monto pactado.

$$\frac{MP}{(1+r)^{n/360}}$$

Donde r es la tasa de interés en dólares que la entidad participante ofrece pagar por los fondos y n es el plazo del repo.

Si el colateral está denominado en soles, para el cálculo del monto nominal a entregar su precio debe convertirse a dólares utilizando el tipo de cambio promedio del día (TC).

En la fecha de vencimiento, la entidad participante devolverá al BCRP el monto pactado.

Alternativamente, el BCRP puede optar por cobrar los intereses al vencimiento, lo que debe ser anunciado en la convocatoria de la subasta. En estos casos, el BCRP desembolsará el monto pactado a favor de la entidad participante, mientras que en la fecha de vencimiento la entidad participante devolverá al BCRP el monto pactado más los intereses que correspondan.

Ejemplo Repo ME

1. Un banco participa en una subasta de Repo ME con las siguientes características:

Monto pactado:	US\$ 100 000.00
Fecha de emisión:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días
Tipo de cambio:	3,2557
Pago de intereses:	Adelantado

El banco se adjudica la subasta a una tasa de 1,25%, por lo que el desembolso será:

$$\frac{MP}{(1+r)^{n/360}} = \frac{100\,000,00}{(1+1,25\%)^{62/360}} = \text{US\$ } 99\,786,29$$

Si el banco presentó como colateral un título valor denominado en soles con un precio total de 98,75, múltiplo mínimo de S/ 1 000 y el *haircut* publicado por el BCRP para este tipo de valores es 3%, el monto nominal en soles de este valor que el banco deberá entregar al BCRP como colateral será:

$$P = \frac{P^*}{TC} = \frac{0,9875}{3,2557} = 0,303314$$

$$N = \frac{MP}{(1-h) \times P} = \frac{100\,000,00}{(1-3\%) \times 0,303314} = \text{S/ } 339\,887,77$$

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Debido a que el colateral tiene un múltiplo mínimo de S/ 1 000, el banco debe transferir al BCRP valores por un nominal de S/ 340 000.

2. En la fecha de vencimiento el banco deberá pagar al BCRP el monto pactado (US\$ 100 000,00) y el BCRP le devolverá los títulos valores por el monto nominal inicial (S/ 340 000).

Repo CPP

Mediante estos repos el BCRP presta soles a plazo fijo a cambio de una tasa de interés en soles. Como colateral, el BCRP recibirá Certificados de Participación Preferentes (CPP) en fideicomiso en garantía sobre derechos de crédito. Los intereses son cobrados al vencimiento. Una vez realizada una transacción, el BCRP desembolsará el monto pactado.

Cabe señalar que en los repos de CPP el precio a aplicar es de 100% y no se aplican *haircuts* ni *margin calls* debido a las condiciones sobre las que se constituyen los fideicomisos en garantía que dan origen a los CPP³.

En la fecha de vencimiento, la entidad participante devolverá al BCRP el monto pactado más los intereses.

$$MP \times (1 + r)^{n/360}$$

Donde r es la tasa de interés en soles que ofrece pagar el prestatario por los fondos y n es el plazo del repo.

Ejemplo Repo CPP

1. Un banco participa en una subasta de Repo CPP con las siguientes características:

Monto pactado:	S/ 100 000.00
Fecha de emisión:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días

El banco se adjudica la subasta a una tasa de 3,8500%. El monto desembolsado será igual a S/ 100 000,00 y el banco entregará como colateral CPP por el mismo monto (S/ 100 000,00).

2. En la fecha de vencimiento el banco deberá pagar al BCRP el monto pactado más intereses:

$$MP \times (1 + r)^{n/360} = 100\,000,00 \times (1 + 3,85\%)^{62/360} = S/ 100\,652,73$$

El BCRP le devolverá los CPP por el monto nominal inicial (S/ 100 000,00).

³ Se pueden emitir dos tipos de certificado de participación con cargo al fideicomiso en garantía: 1) Los CPP, cuya cancelación tiene prioridad en el evento de liquidación del fideicomiso y cuyo saldo no puede representar más del 70% del saldo principal vigente de los derechos de créditos que integran el patrimonio fideicomitado al inicio de su constitución. 2) Los Certificados de Participación Subordinados, cuya cancelación en el evento de liquidación del fideicomiso se realizará luego de la cancelación de los CPP. Los certificados de participación se deben emitir en múltiplos de S/ 100 000.

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Repo de Cartera

Mediante estos repos el BCRP presta soles a plazo fijo a cambio de una tasa de interés en soles. El BCRP recibirá carteras de créditos como colateral por el periodo del préstamo. Los intereses son cobrados al vencimiento. Una vez realizada una transacción, el BCRP desembolsará hasta el 80% del monto pactado, mientras que la parte no desembolsada permanecerá en una cuenta de disponibilidad restringida a nombre de la entidad participante en el BCRP, cuyo saldo promedio será remunerado con una tasa de interés igual a la tasa del repo.

Cabe señalar que en los repos de cartera el precio a aplicar es de 100%. Además de los créditos transferidos producto de la operación, la entidad participante debe registrar en el BCRP créditos adicionales por un monto no menor al 20% del monto pactado. Si durante la vigencia de la operación alguno de los créditos transferidos deja de cumplir con los requisitos establecidos por el BCRP, éste procederá a requerir a la entidad participante que sustituya estos créditos con algunos de los créditos adicionales registrados. Si la entidad participante no cumple con la sustitución de los créditos, el BCRP procederá a reemplazarlos con los fondos mantenidos en la cuenta de disponibilidad restringida. Los fondos retirados no serán remunerados.

En la fecha de vencimiento, la entidad participante devolverá al BCRP el monto pactado más los intereses netos.

$$MP + (MP - SP) \times [(1 + r)^{n/360} - 1]$$

Donde

r	:	Tasa de interés en soles ofrecida por el préstamo
n	:	Plazo de la operación
SP	:	Saldo promedio mantenido en la cuenta de disponibilidad restringida

Este monto será debitado de la cuenta de disponibilidad restringida y de la cuenta corriente de la entidad participante. De otro lado, el BCRP procederá a transferir la propiedad de los créditos a la entidad participante. Si el BCRP hubiera retirado fondos de la cuenta de disponibilidad restringida, su importe será devuelto conjuntamente con los créditos transferidos.

Si la cuenta de disponibilidad restringida no es utilizada durante la vigencia de la operación, la entidad participante pagará intereses sobre el monto efectivamente desembolsado (por ejemplo, 80% del monto pactado). Si el BCRP tuvo que utilizar los fondos de la cuenta de disponibilidad restringida, la entidad participante pagará un mayor monto de intereses.

Ejemplo Repo de Cartera

1. Un banco participa en una subasta de Repo de Cartera con las siguientes características:

Monto pactado:	S/ 100 000.00
Fecha de emisión:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días
Desembolso	80%

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

El banco se adjudica la subasta a una tasa de 3,85%. El 80% del monto pactado (S/ 80 000,00) será desembolsado en la cuenta del banco, mientras que el 20% remanente (S/ 20 000,00) se depositará en la cuenta de disponibilidad restringida. A cambio el banco transferirá al BCRP créditos por un monto de S/ 100 000,00 y registrará créditos adicionales por S/ 20 000,00.

2. Si durante la vigencia de la operación no se hubiera hecho uso de la cuenta de disponibilidad restringida, en la fecha de vencimiento el banco deberá pagar al BCRP el monto pactado más los intereses netos:

$$MP + (MP - SP) \times [(1 + r)^{n/360} - 1]$$

$$100\,000,00 + (100\,000,00 - 20\,000,00) \times [(1 + 3,85\%)^{62/360} - 1] = S/ 100\,522,18$$

Este monto será debitado del saldo de la cuenta de disponibilidad restringida (S/ 20 000) y de la cuenta corriente de la entidad participante (S/ 80 522,18). De otro lado, el BCRP procederá a la devolución de los créditos. El costo neto del banco por los S/ 80 000,00 efectivamente recibidos es de 3,85%.

3. Si en la fecha de vencimiento la cuenta de disponibilidad restringida registra un saldo de S/ 12 000 y si durante la vigencia de la operación dicha cuenta registró un saldo promedio de S/ 15 000,00, el banco deberá pagar al BCRP el monto pactado más los intereses netos:

$$MP + (MP - SP) \times [(1 + r)^{n/360} - 1]$$

$$100\,000,00 + (100\,000,00 - 15\,000,00) \times [(1 + 3,85\%)^{62/360} - 1] = S/ 100\,554,82$$

Este monto será debitado del saldo de la cuenta de disponibilidad restringida (S/ 12 000) y de la cuenta corriente de la entidad participante (S/ 88 522,18). De otro lado, el BCRP transferirá a favor del banco los créditos más los S/ 8 000 que retiró de la cuenta de disponibilidad restringida.

El costo neto del banco por los S/ 80 000,00 efectivamente recibidos es de 4,09%. En este caso, la tasa efectiva es mayor debido a que el saldo promedio de la cuenta restringida está por debajo de su nivel inicial.

Repo de Monedas

Mediante estos repos el BCRP puede prestar soles contra la entrega de dólares como colateral (Repo de Monedas MN) o puede prestar dólares contra la entrega de soles como colateral (Repo de Monedas ME). Por esta operación el BCRP cobrará una comisión igual al diferencial entre la tasa de interés ofrecida por la entidad participante y la tasa de descuento anunciada por el BCRP.

Los Repos de Monedas MN se pueden realizar bajo tres esquemas:

- Regular: Este Esquema tiene como objetivo aliviar las necesidades de liquidez del sistema financiero.
- Expansión: Este esquema tiene como objetivo apoyar el crecimiento del crédito en soles. El monto en dólares transferido al BCRP como colateral de la operación será deducido del requerimiento de encaje en moneda extranjera, según sea establecido en la circular sobre disposiciones de encaje en moneda extranjera.

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

- **Sustitución:** Este esquema tiene como objetivo apoyar el proceso de desdolarización del crédito, esto es, la conversión de créditos en dólares a créditos en soles. Estas operaciones incluyen también una venta *spot* de dólares por parte del BCRP a las entidades participantes por un monto igual al del colateral recibido. Las entidades participantes tienen la opción de pre-pagar la operación antes de su fecha de vencimiento.

Una vez realizada una transacción, el BCRP desembolsará el monto pactado a cambio del colateral. El colateral a entregar se determina aplicando el tipo de cambio promedio (TC) al monto pactado. Cabe señalar que en los repos de moneda no se aplican *haircuts*, pero el BCRP puede realizar *margin calls*.

El cobro de la comisión puede realizarse en la fecha de vencimiento o trimestralmente, según lo establecido en el anuncio respectivo. Además, la tasa de descuento de los repos con comisión trimestral puede ser fija o variable. El BCRP calculará la comisión correspondiente en las fechas de cobro de la siguiente forma:

$$c = \frac{1 + r}{1 + d} - 1$$

Donde

c	:	Comisión
r	:	Tasa expresada en la moneda del préstamo ofrecida por el prestatario
d	:	Descuento aplicable para la fecha de cobro, expresado en la moneda del colateral anunciada por el BCRP

En la fecha de vencimiento, los prestatarios devolverán al BCRP el monto pactado más la comisión que corresponda.

Ejemplo Repo de Monedas MN Regular

1. Un banco participa en una subasta de Repo de Monedas MN bajo el esquema regular con las siguientes características:

Monto pactado:	S/ 100 000.00
Fecha de emisión:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días
Tipo de cambio:	3,2557
Esquema:	Regular
Comisión:	A vencimiento
Descuento:	1,25%

El banco se adjudica la subasta a una tasa de 3,85%. El monto desembolsado será igual a S/ 100 000,00 y el monto en dólares que debe entregar el banco al BCRP como colateral será:

$$\frac{MP}{TC} = \frac{100\ 000,00}{3,2557} = \text{US\$ } 30\ 715,36$$

2. En la fecha de vencimiento el banco deberá pagar al BCRP el monto pactado más la comisión:

$$MP \times (1 + c)^{n/360} = MP \times \left(1 + \frac{1 + r}{1 + d} - 1\right)^{n/360}$$

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

$$MP \times \left(\frac{1+r}{1+d} \right)^{n/360} = MP \times \left(\frac{1+3,85\%}{1+1,25\%} \right)^{62/360} = S/ 100 437,62$$

A cambio el BCRP devolverá los dólares recibidos como colateral (US\$ 30 715,36).

Ejemplo Repo de Monedas MN Expansión

1. Un banco participa en una subasta de Repo de Monedas MN bajo el esquema de expansión con las siguientes características:

Monto pactado:	S/ 100 000.00
Fecha de emisión:	10-Jul-15
Fecha de vencimiento:	10-Jul-17
Plazo:	2 años
Tipo de cambio:	3,1778
Esquema:	Expansión
Comisión:	Trimestral
Tipo descuento:	Variable
Descuento:	LIBOR USD 3M

El banco se adjudica la subasta a una tasa de 4,80%. El monto desembolsado será igual a S/ 100 000,00 y el monto en dólares que debe entregar el banco al BCRP como colateral será:

$$\frac{MP}{TC} = \frac{100\,000,00}{3,1778} = \text{US\$ } 31\,468,31$$

El banco podrá deducir los US\$ 31 468,31 de sus requerimientos de encaje, según lo establecido en la circular sobre disposiciones de encaje en moneda extranjera.

2. Cada tres meses el banco deberá pagar la comisión al BCRP, la que será calculada utilizando la LIBOR en dólares al plazo de tres meses aplicable a cada periodo. El primer pago, a realizarse el 12 de octubre del 2015, se calculará utilizando la LIBOR publicada el 10 de julio del 2015 (0,1608%):

$$MP \times \left[\frac{(1+r)^{n/360}}{1+d \times n/360} - 1 \right] = MP \times \left[\frac{(1+4,80\%)^{92/360}}{1+0,1608\% \times 92/360} - 1 \right] = S/ 1\,163,77$$

La fórmula refleja el hecho que la LIBOR es una tasa de interés con capitalización simple, mientras que las tasas de interés locales suelen capitalizarse de forma compuesta.

3. En la fecha de vencimiento el banco deberá pagar al BCRP el monto pactado más la última comisión, que se calculará utilizando la LIBOR publicada el 10 de abril del 2017:

$$MP \times \frac{(1+r)^{n/360}}{1+d \times n/360} = MP \times \frac{(1+4,80\%)^{91/360}}{1+1,0306\% \times 91/360} = S/ 100\,929,23$$

A cambio el BCRP devolverá los dólares recibidos como colateral (US\$ 31 468,31).

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Ejemplo Repo de Monedas MN Sustitución

1. Un banco participa en una subasta de Repo de Monedas MN bajo el esquema de sustitución con las siguientes características:

Monto pactado:	S/. 100 000.00
Fecha de emisión:	10-Jul-15
Fecha de vencimiento:	10-Jul-17
Plazo:	2 años
Tipo de cambio:	3,1778
Esquema:	Sustitución
Comisión:	Trimestral
Tipo descuento:	Variable
Descuento:	LIBOR USD 3M

El banco se adjudica la subasta a una tasa de 4,80%. El monto desembolsado será igual a S/ 100 000,00 y el monto en dólares que debe entregar el banco al BCRP como colateral será:

$$\frac{MP}{TC} = \frac{100\,000,00}{3,1778} = \text{US\$ } 31\,468,31$$

Antes de ejecutar el repo, el BCRP procederá a vender al banco US\$ 31 468,31 al contado.

2. Cada tres meses el banco deberá pagar la comisión al BCRP, la que será calculada utilizando la LIBOR en dólares al plazo de tres meses aplicable a cada periodo. El primer pago, a realizarse el 12 de octubre del 2015, se calculará utilizando la LIBOR publicada el 10 de julio del 2015 (0,1608%):

$$MP \times \left[\frac{(1+r)^{n/360}}{1+d \times n/360} - 1 \right] = MP \times \left[\frac{(1+4,80\%)^{92/360}}{1+0,1608\% \times 92/360} - 1 \right] = \text{S/ } 1\,163,77$$

La fórmula refleja el hecho que la LIBOR es una tasa de interés con capitalización simple, mientras que las tasas de interés locales suelen capitalizarse de forma compuesta.

3. En la fecha de vencimiento el banco deberá pagar al BCRP el monto pactado más la última comisión, que se calculará utilizando la LIBOR publicada el 10 de abril del 2017:

$$MP \times \frac{(1+r)^{n/360}}{1+d \times n/360} = MP \times \frac{(1+4,80\%)^{91/360}}{1+1,0306\% \times 91/360} = \text{S/ } 100\,929,23$$

A cambio el BCRP devolverá los dólares recibidos como colateral (US\$ 31 468,31).

5. SWAPS CAMBIARIOS

Los *Swaps* Cambiarios (SC) son instrumentos financieros derivados en los que una de las partes se compromete a pagar una tasa variable en soles determinada por la capitalización del Índice Overnight (ION) publicado por el BCRP, mientras que la otra parte se compromete a pagar una tasa de interés fija y la variación del tipo de cambio promedio (TC) publicado por el BCRP. Los tres componentes se calculan de la siguiente manera:

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

$$\text{Interés variable} = N \times \left(\frac{ION_{T-1}}{ION_{b-1}} - 1 \right)$$

$$\text{Interés fijo} = N^* \times \left((1 + r)^{n/360} - 1 \right)$$

$$\text{Variación TC} = N \times \left(\frac{TC_T}{TC_b} - 1 \right)$$

Donde

b	:	Fecha de inicio
T	:	Fecha de vencimiento
n	:	Número de días entre la fecha de inicio y la fecha de vencimiento
r	:	Tasa fija en dólares expresada como tasa efectiva anual
TC	:	Tipo de cambio promedio
N	:	Monto nocional en soles
$N^* = N/TC_b$:	Monto nocional en dólares
ION	:	Índice overnight

No existe intercambio de montos nominales al inicio ni al final del contrato, sólo se intercambian los intereses y la diferencia cambiaria expresados en soles.

Los SC pueden pactarse bajo dos modalidades:

SC Compra

En el SC Compra el BCRP se compromete a pagar el interés variable a cambio del interés fijo y la variación del TC. Al inicio de la operación el valor del contrato es igual a cero por lo que no existe intercambio de dinero. En la fecha de vencimiento, el pago neto viene dado por:

$$V_T = \text{Interés fijo} + \text{Variación TC} - \text{Interés Variable}$$

$$V_T = TC_T \times N^* \times \left((1 + r)^{n/360} - 1 \right) + N \times \left(\frac{TC_T}{TC_0} - 1 \right) - N \times \left(\frac{ION_{T-1}}{ION_{t-1}} - 1 \right)$$

La fórmula se puede reducir a la siguiente expresión:

$$V_T = N \times \left[\frac{TC_T}{TC_0} \times (1 + r)^{n/360} - \frac{ION_{T-1}}{ION_{t-1}} \right]$$

Si el pago neto es negativo, el BCRP pagará el valor absoluto del pago neto a su contraparte. Si el pago neto es positivo, la contraparte pagará el pago neto al BCRP. Es decir, la contraparte ganará si el interés variable es mayor a la suma del interés fijo y la variación del TC. Caso contrario, la contraparte registrará pérdidas por el contrato.

Ejemplo SC Compra

1. Un banco participa en una subasta de SC Compra con las siguientes características:

Nocional en soles:	S/ 100 000.00
Fecha de inicio:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Plazo:	62 días
Tipo de cambio de emisión:	3,2557
Índice Acumulado t-1	132,6526

El rendimiento requerido por el banco es de 1,25%, por lo que ésta será la tasa fija en dólares. El monto nocional en dólares será igual a:

$$N^* = \frac{N}{TC_t} = \frac{100\,000,00}{3,2557} = \text{US\$ } 30\,715,36$$

2. Si en la fecha de vencimiento el tipo de cambio promedio es de 3,2360 y el ION_{T-1} es 133,5012, el pago neto será:

$$V_T = N \times \left[\frac{TC_T}{TC_0} \times (1+r)^{n/360} - \frac{ION_{T-1}}{ION_{t-1}} \right]$$

$$V_T = 100\,000,00 \times \left[\frac{3,2360}{3,2557} \times (1 + 1,25\%)^{62/360} - \frac{133,5012}{132,6526} \right] = -S/ 1\,031,93$$

Debido a que el pago neto es negativo, el BCRP pagará S/ 1 031,93 al banco.

SC Venta

En el SC Venta el BCRP se compromete a pagar interés fijo y la variación del TC a cambio del el interés variable. Al inicio de la operación el valor del contrato es igual a cero por lo que no existe intercambio de dinero. En la fecha de vencimiento, el pago neto viene dado por:

$$V_T = \text{Interés Variable} - \text{Interés fijo} - \text{Variación TC}$$

$$V_T = N \times \left(\frac{ION_{T-1}}{ION_{t-1}} - 1 \right) - TC_T \times N^* \times ((1+r)^{n/360} - 1) - N \times \left(\frac{TC_T}{TC_0} - 1 \right)$$

La fórmula se puede reducir a la siguiente expresión:

$$V_T = N \times \left[\frac{ION_{T-1}}{ION_{t-1}} - \frac{TC_T}{TC_0} \times (1+r)^{n/360} \right]$$

Si el pago neto es negativo, el BCRP pagará el valor absoluto del pago neto a su contraparte. Si el pago neto es positivo, la contraparte pagará el pago neto al BCRP. Es decir, la contraparte ganará si la suma del interés fijo y la variación del TC es mayor al interés variable. Caso contrario, la contraparte registrará pérdidas por el contrato.

Ejemplo SC Venta

1. Un banco participa en una subasta de SC Venta con las siguientes características:

Nocional en soles:	S/ 100 000.00
Fecha de inicio:	06-Jul-17
Fecha de vencimiento:	06-Set-17
Plazo:	62 días

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Tipo de cambio de emisión: 3,2557
Índice Acumulado t-1 132,6526

El rendimiento requerido por el banco es de 1,25%, por lo que ésta será la tasa fija en dólares.
El monto nocional en dólares será igual a:

$$N^* = \frac{N}{TC_t} = \frac{100\,000,00}{3,2557} = \text{US\$ } 30\,715,36$$

2. Si en la fecha de vencimiento el tipo de cambio promedio es de 3,2360 y el ION_{T-1} es 133,5012, el pago neto será:

$$V_T = N \times \left[\frac{ION_{T-1}}{ION_{t-1}} - \frac{TC_T}{TC_0} \times (1 + r)^{n/360} \right]$$

$$V_T = 100\,000,00 \times \left[\frac{133,5012}{132,6526} - \frac{3,2360}{3,2557} \times (1 + 1,25\%)^{62/360} \right] = \text{S/ } 1\,031,93$$

Debido a que el pago neto es positivo, el banco pagará S/ 1 031,93 al BCRP.