

APÉNDICE 1

Descripción técnica de los certificados de la Tesorería de la Federación¹

Introducción

Los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) son el instrumento de deuda bursátil más antiguo emitido por el Gobierno Federal. Se emitieron por primera vez en enero de 1978 y desde entonces constituyen un pilar fundamental en el desarrollo del mercado de dinero en México. Estos títulos pertenecen a la familia de los bonos cupón cero, esto es, se comercializan a descuento (por debajo de su valor nominal), no devengan intereses en el transcurso de su vida y liquidan su valor nominal en la fecha de vencimiento. A continuación se presenta una descripción detallada de los mismos.

Descripción de los títulos

2.1 Nombre

Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES).

2.2 Valor Nominal

10 pesos (diez pesos).

2.3 Plazo

Se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando su fecha de vencimiento coincida con un jueves o la fecha que sustituya a este en caso de que fuera inhábil. De hecho, estos títulos se han llegado a emitir a plazos mínimos de 7 días y a plazos máximos de 728 días. En la actualidad los CETES se emiten y colocan a plazos de 28, 91 días y a plazos cercanos a los seis meses y un año.²

2.4 Pago de Intereses

Estos títulos no devengan intereses debido a que son bonos cupón cero. Sin embargo, la tasa de interés del título está implícita en la relación que existe entre su precio de adquisición, el valor nominal del título y su plazo a vencimiento.

2.5 Colocación Primaria

La colocación primaria de estos títulos se realiza mediante subastas, en la cual los participantes presentan posturas por el monto que desean adquirir y la tasa de descuento que están dispuestos a pagar. Las reglas para participar en dichas subastas se encuentran descritas en <http://www.banxico.org.mx/disposiciones/index.html>, en la sección del Sistema Financiero (actualmente la Circular 5/2012 de fecha 24 de febrero de 2012).

2.6 Mercado Secundario

Existe un mercado secundario amplio para estos títulos. En la actualidad se pueden realizar operaciones de compra-venta en directo y en reporto, así como operaciones de préstamo de valores. En adición, pueden ser utilizados como activo subyacente en los mercados de instrumentos derivados (futuros y opciones).

Las compra-ventas en directo de estos títulos se pueden realizar ya sea cotizando su precio, su tasa de descuento o su tasa de rendimiento. Sin embargo, la convención actual del mercado es cotizarlos a través de su tasa de rendimiento. El APÉNDICE 1A describe la metodología que se utiliza como

¹ Las notas técnicas referidas, así como información técnica de instrumentos que ya no están vigentes, también pueden encontrarse en <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/subastas-colocacion-valores.html>

² Con el fin de incrementar la bursatilidad de estos títulos, el Gobierno Federal ha buscado reducir el número de emisiones vigentes en el mercado e incrementar el valor de las mismas. Para ello, en los últimos años la SHCP ha colocado una misma emisión de CETES a plazo cercano a seis meses y a plazo cercano a un año en varias ocasiones. Por lo anterior, en las subastas semanales se emiten y colocan CETES de entre 335 y 364 días para el caso de los de un año y de entre 182 y 153 días para el caso de los de seis meses.

convención para calcular el precio de los CETES y para convertir una tasa de rendimiento a una tasa de descuento y viceversa. El APÉNDICE 1B presenta un ejemplo práctico de dichos cálculos.

2.7 Identificación de los Títulos

La clave de identificación de la emisión de los CETES está diseñada para que los instrumentos sean fungibles entre sí. Esto es, CETES emitidos con anterioridad y CETES emitidos recientemente pueden tener la misma clave de identificación siempre y cuando vengán en la misma fecha. Para ello, la referida clave está compuesta por ocho caracteres, el primero y segundo para identificar el título ("BI"), y los seis restantes para indicar su fecha de vencimiento (año,mes,día). Como se puede observar, lo relevante para identificar un CETE es su fecha de vencimiento, esto significa que dos CETES emitidos en fechas distintas pero que vencen el mismo día cuentan con la misma clave de identificación, por lo que son indistinguibles entre sí (fungibles).

Ejemplo de clave de identificación de CETES que se emiten el 24 de marzo del 2011 a plazo de 91 días y que vencen el 23 de junio del 2011: **BI 110623.**

APENDICE 1 A

Valuación de los CETES

El objetivo de este APÉNDICE es mostrar una metodología que permita valorar el precio de los CETES de forma general y, adicionalmente, presentar un ejemplo de acuerdo a las prácticas de mercado.

Metodología general para valorar los CETES

El precio de un CETE se puede calcular a partir de su tasa de rendimiento o de su tasa de descuento, el precio final puede variar ligeramente en función del número de cifras decimales que se ocupen.

A partir de la tasa de rendimiento, el precio de un CETE se puede calcular utilizando la siguiente

fórmula:

$$P = \frac{VN}{\left(1 + \frac{r * t}{360}\right)} \quad (1)$$

donde:

- P = Precio del CETE (redondeado a 7 decimales)
- VN = Valor nominal del título en pesos
- r = Tasa de rendimiento anual
- t = Plazo en días del CETE

Si b es la tasa de descuento de un CETE se tiene que:

$$b = \frac{r}{1 + \frac{r * t}{360}}$$

Despejando r :

$$r = \frac{b}{1 - \frac{b * t}{360}} \quad (2)$$

Al sustituir (2) en (1) se obtiene la fórmula para calcular el precio de un CETE a partir de su tasa de

descuento:

$$P = VN * \left(1 - \frac{b * t}{360}\right)$$

De (1) se desprende que el precio de los CETES está compuesto por un solo elemento: el valor presente del principal (Valor Nominal).

APENDICE 1B

Ejemplo práctico CETES

El 24 de marzo de 2011 un inversionista compra CETES con las siguientes características:

Valor Nominal:	10.00 pesos
Fecha de Colocación:	24 de marzo de 2011
Fecha de Vencimiento:	23 de junio de 2011
Días por vencer del título:	91 días

Supongamos que dicho inversionista adquiere los títulos a un rendimiento anual de 4.39%. Para calcular el precio al cual tendrá que liquidar la operación, el inversionista tiene dos opciones: a) calcular el valor presente del principal a través de la tasa de rendimiento o b) calcular el precio a partir de la “tasa de descuento” que proporcione este rendimiento.

a) Con un rendimiento de 4.39% el precio de liquidación de cada título es:

$$P = \frac{10}{\left(1 + \frac{0.0439 * 91}{360}\right)} = \frac{10}{1.011096944444} = 9.8902485$$

b) El descuento equivalente a un rendimiento de 4.39% es:

$$b = \frac{0.0439}{1 + \frac{0.0439 * 91}{360}} = \frac{0.0439}{1.011096944444} \approx 0.0434 \approx 4.34 \%$$

Con base en esta tasa de descuento (4.34%) se determina el precio al cual el inversionista tendrá que liquidar cada uno de los CETES que adquirió. Cabe señalar que es convención del mercado redondear a diezmilésimas las tasas de rendimiento y descuento, esto origina que el precio de un CETE calculado a partir del rendimiento difiera en algunos decimales del precio calculado a partir del descuento.

$$P = 10 * \left(1 - \frac{0.0434 * 91}{360}\right) = 10 * 0.98902944 = 9.8902944$$

APÉNDICE 2

Descripción técnica de los BONOS de desarrollo del gobierno federal con tasa de interés fija³

Introducción

Los Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal con Tasa de Interés Fija (BONOS) son emitidos y colocados a plazos mayores a un año, pagan intereses cada seis meses y, a diferencia de los BONDES, la tasa de interés se determina en la emisión del instrumento y se mantiene fija a lo largo de toda la vida del mismo. A continuación se presenta una descripción detallada de los mismos:

Descripción de los títulos

2.1 Nombre

Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal con Tasa de Interés Fija (BONOS).

2.2 Valor Nominal

100 pesos (cien pesos).

2.3 Plazo

Se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando este sea múltiplo de 182 días. No obstante lo anterior, a la fecha estos títulos se han emitido a plazos de entre 3 y 30 años⁴.

2.4 Período de Interés

Los títulos devengan intereses en pesos cada seis meses. Esto es, cada 182 días o al plazo que sustituya a éste en caso de días inhábiles.

2.5 Tasa de Interés

La tasa de interés que pagan estos títulos es fijada por el Gobierno Federal en la emisión de la serie y es dada a conocer al público inversionista en la Convocatoria a la Subasta de Valores Gubernamentales y en los anuncios (“esquelas”) que se publican en los principales diarios cada vez que se emite una nueva serie.

2.5.1 Pago de Intereses

Los intereses se calculan considerando los días efectivamente transcurridos entre las fechas de pago de los mismos, tomando como base años de 360 días, y se liquidan al finalizar cada uno de los períodos de interés.

$$I_j = VN * \frac{N_j * TC}{360}$$

³ Las notas técnicas referidas, así como información técnica de instrumentos que ya no están vigentes, también pueden encontrarse en <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/subastas-colocacion-valores.html>

⁴ A la fecha, el Gobierno Federal ha emitido BONOS a plazos cercanos a 3, 5, 7, 10, 20 y 30 años.

donde:

I_J = Intereses por pagar al final del periodo J

TC = Tasa de interés anual del cupón

VN = Valor nominal del título en pesos

N_J = Plazo en días del cupón J

2.6 Colocación Primaria

Los títulos se colocan mediante subasta, en la cual los participantes presentan posturas por el monto que desean adquirir y el precio que están dispuestos a pagar. Las reglas para participar en dichas subastas se encuentran descritas en <http://www.banxico.org.mx/disposiciones/index.html>, en la sección del Sistema Financiero (actualmente la Circular 5/2012 de fecha 24 de febrero de 2012).

Cabe destacar que en muchas ocasiones el Gobierno Federal ofrece en las subastas primarias títulos emitidos con anterioridad a su fecha de colocación. En estos casos, las subastas se realizan a precio limpio (sin intereses devengados), por lo que para liquidar estos títulos, se tiene que sumar al precio de asignación resultante en la subasta los intereses devengados del cupón vigente de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I_{devJ} = VN * \frac{d * TC}{360}$$

donde:

I_{devJ} = Intereses devengados (redondeados a 12 decimales) durante el periodo J

d = Días transcurridos entre la fecha de emisión o último pago de intereses ($J - 1$), según corresponda y la fecha de valuación

Un ejemplo práctico se presenta en el APÉNDICE 2.

2.7 Mercado Secundario

Existe un mercado secundario amplio para estos títulos. En la actualidad se pueden realizar operaciones de compra-venta en directo y en reporto, así como operaciones de préstamo de valores. En adición, pueden ser utilizados como activo subyacente en los mercados de instrumentos derivados (futuros y opciones) aunque a la fecha nunca han sido utilizados para estos efectos. Las compra-ventas en directo de estos títulos se pueden realizar ya sea cotizando su precio o su rendimiento al vencimiento. De hecho, la convención actual del mercado es cotizarlos a través de su rendimiento al vencimiento. El Apéndice 2A describe la metodología que se utiliza como convención para calcular el precio de los BONOS así como para determinar su rendimiento al vencimiento. El APÉNDICE 2B presenta un ejemplo práctico de cómo calcular el precio de estos instrumentos a partir del rendimiento esperado a vencimiento.

2.8 Identificación de los títulos

Debido a que cada emisión de estos títulos cuenta con una tasa de interés fija desde que nace hasta que vence, los BONOS no pueden ser fungibles entre sí a menos que pagaran exactamente la misma tasa de interés. Es por ello que la clave de identificación de la emisión está constituida por ocho caracteres, el primero para identificar el título ("M"), el segundo un espacio, y los seis restantes para indicar su fecha de vencimiento (año,mes,día).

Ejemplo de clave de identificación de BONOS que se emiten el 23 de diciembre de 2010 a plazo de 10 años (3822 días) y que vencen el 10 de junio de 2021: **M 210610.**

APÉNDICE 2A

Valuación de los BONOS

Existen en el mercado diversas formas de cotizar estos títulos y por consiguiente de valorar los mismos. Este APÉNDICE presenta una metodología que permite valorar el precio de los BONOS de forma general.

Metodología general para valorar los BONOS

La fórmula general para valorar los BONOS es la siguiente:

$$P = \sum_{j=1}^K (C_j * F_j) + (F_K * VN) - \left(C_1 \frac{d}{N_1} \right) \quad (1)$$

donde:

- P = Precio limpio del BONO (redondeado a 5 decimales)
- VN = Valor nominal del título
- K = Número de cupones por liquidar, incluyendo el vigente
- D = Número de días transcurridos del cupón vigente
- N_j = Plazo en días del cupón j
- C_j = Cupón j, el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$C_j = VN * \frac{N_j * TC}{360}$$

TC = Tasa de interés anual del cupón.

F_j = Factor de descuento para el flujo de efectivo j. Se obtiene con la fórmula :

$$F_j = \frac{1}{\left(1 + r_j * \frac{N_j}{360} \right)^{j - \frac{d}{N_1}}}$$

r_j = Tasa de interés relevante para descontar el cupón j

De la fórmula (1) se desprende que el precio de los BONOS está compuesto por tres elementos diferentes: el valor presente de los cupones, el valor presente del principal, y los intereses devengados del cupón vigente. Asimismo, se puede observar que cada uno de los cupones, así como el principal están descontados por una tasa de interés diferente, por lo que es necesario conocer o poder estimar una tasa de interés para cada factor de descuento.

Determinación del precio limpio del BONO

A través del rendimiento a vencimiento del título

Existen muchos mercados en los cuales se cotizan títulos con las características de los BONOS de acuerdo con su rendimiento a vencimiento. El rendimiento a vencimiento de un BONO se puede definir como el rendimiento que el inversionista obtendría si decidiera conservar el título hasta su fecha de vencimiento. Para determinar el precio de un BONO, una vez conocido su rendimiento a

vencimiento, es necesario descontar con la misma tasa r_j todos los flujos de efectivo del instrumento (cupones y principal).

Conociendo el rendimiento a vencimiento del título, la fórmula general (1) se simplifica enormemente debido a que las tasas r_j para descontar los diferentes flujos a valor presente pasan a ser la misma en todos los factores de descuento. Por consiguiente, una vez conocido el rendimiento a vencimiento del título y suponiendo que el plazo en días de todos los cupones es el mismo, la fórmula general se puede expresar de la siguiente forma:

$$P = \left(\frac{C + C * \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{R * (1 + R)^{K-1}} \right] + \frac{VN}{(1 + R)^{K-1}}}{[1 + R]^{\left(1 - \frac{d}{182}\right)}} \right) - C * \frac{d}{182} \quad (2)$$

Dónde:

$$C = VN * \frac{182 * TC}{360}$$

$$R = r * \frac{182}{360}$$

r = rendimiento a vencimiento anual

APÉNDICE 2B

Ejemplo práctico BONOS

1. El 27 de enero de 2000 el Gobierno Federal emite BONOS con las siguientes características:

Valor Nominal:	100 pesos
Fecha de Colocación:	27 de enero de 2000
Fecha de Vencimiento:	23 de enero de 2003
Días por vencer del título:	1092 días
Cupón:	18 %
Plazo del cupón:	182 días

2. El 15 de febrero de 2000 el Gobierno Federal decide subastar BONOS emitidos el 27 de enero de 2000. La fecha de liquidación de los resultados de dicha subasta es el 17 de febrero. En esa fecha de liquidación a los títulos les faltarán 1071 días para vencimiento y los días transcurridos del primer cupón serán 21. El título se subastará de la misma manera como se colocó cuando fue emitido, es decir a “precio limpio” (sin incluir los intereses devengados), por lo que los intereses devengados del primer cupón deberán sumarse al precio de asignación para calcular la liquidación de los resultados.

Por ejemplo, supongamos que un inversionista quiere participar en la subasta de estos títulos presentando una postura que equivalga a un rendimiento anual de 19%, para encontrar el precio limpio correspondiente aplicamos (2) del APÉNDICE 2A.

$$P = \left(\frac{9.1 + 9.1 * \left[\frac{1}{0.09605} - \frac{1}{0.09605 * (1.09605)^5} \right] + \frac{100}{(1.09605)^5}}{(1.09605)^{161/182}} \right) - \frac{9.1 * 21}{182}$$

$$= \frac{9.1 + 34.8466004 + 63.2174773}{1.08451734} - 1.05 = \$97.76269$$

El precio de 97.76269 será la postura que el inversionista presente en su solicitud por cada título que esté dispuesto a comprar. Suponiendo que recibe asignación a dicha postura, el 17 de febrero el inversionista tendrá que pagar por cada título:

$$97.76269 + I_{dev} = 97.76269 + 100 * \left(\frac{21 * .1800}{360} \right) = \$98.81269$$

APÉNDICE 3

Descripción técnica de los bonos de Desarrollo del gobierno federal “BONDES D”⁵

Introducción

El Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público ha decidido emitir Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal (BONDES D) con el objeto de continuar la estrategia de fortalecer la estructura de la deuda del Gobierno Federal.

Esta nota muestra descripción técnica de estos valores con el objeto de que los intermediarios financieros y el público en general tengan una mayor información de los mismos.

Descripción de los títulos

2.1 Nombre

Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal (BONDES D).

2.2 Valor Nominal

100 pesos (cien pesos).

2.3 Plazo

Se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando este sea múltiplo de 28 días. Inicialmente se emitirán a plazos de 1 a 5 años.

2.4 Período de Interés

Los títulos devengan intereses en pesos cada mes. Esto es, cada 28 días o al plazo que sustituya a éste en caso de días inhábiles.

2.5 Tasa de Interés

Para cada periodo de interés, se aplicará la tasa que resulte de la fórmula siguiente:

$$TC_J = \left[\prod_{i=1}^{N_J} \left(1 + \frac{r_i}{36000} \right) - 1 \right] \frac{36000}{N_J}$$

En donde:

TC_J = Tasa de interés anual del cupón J, expresada en porcentaje con redondeo a dos decimales.

N_J = Plazo en días del cupón J.

⁵ Las notas técnicas referidas, así como información técnica de instrumentos que ya no están vigentes, también pueden encontrarse en <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/subastas-colocacion-valores.html>

$\prod_{i=1}^{N_j} () =$ Operador que significa realizar la multiplicación de los factores entre paréntesis.

$r_i =$ Tasa de interés anual, expresada en porciento con redondeo a dos decimales, a la cual las instituciones de crédito y casas de bolsa realizan operaciones de compraventa y reporto a plazo de un día hábil con títulos bancarios conocida en el mercado como “Tasa ponderada de fondeo bancario” calculada y dada a conocer el día i por el Banco de México a través de su página electrónica www.banxico.org.mx, en términos de la publicación en el Diario Oficial de la Federación de fecha 31 de julio de 2000, o a través de cualquier otro medio electrónico de cómputo o telecomunicación autorizado al efecto por el propio Banco de México. En este último caso se informará oportunamente el medio por el cual se divulgará dicha tasa. En caso de día inhábil, para el cálculo de la Tasa de Interés, se utilizará la tasa que se dio a conocer el día hábil inmediato anterior.

En el evento que no pueda determinarse o dejara de darse a conocer esta tasa, el Banco de México solicitará por escrito a dos “casas de corretaje” que la Asociación de Bancos de México, A.C. seleccione, el promedio de las operaciones de compraventa y reporto a plazo de un día con títulos bancarios. El Banco de México calculará el promedio de las dos tasas obtenidas para su determinación y dará a conocer el resultado en la forma y medio mencionados, como tasa sustituta de la referida anteriormente.

2.5.1 Pago de Intereses

Los intereses se calculan considerando los días efectivamente transcurridos entre las fechas de pago de los mismos, tomando como base años de 360 días, y se liquidan al finalizar cada uno de los periodos de interés. Lo anterior conforme a la siguiente fórmula:

$$I_J = VN * \frac{N_J * TC_J}{36000}$$

donde:

$I_J =$ Intereses por pagar al final del periodo J .

$TC_J =$ Tasa de interés anual del cupón J , expresada en porciento con redondeo a dos decimales.

$VN =$ Valor nominal del título en pesos.

2.6 Forma de Colocación

Los títulos se colocan mediante subasta, en la cual los participantes presentan posturas por el monto que desean adquirir y el precio que están dispuestos a pagar. Las reglas para participar en dichas subastas se encuentran descritas en <http://www.banxico.org.mx/disposiciones/index.html>, en la sección del Sistema Financiero (actualmente la Circular 5/2012 de fecha 24 de febrero de 2012 emitida por el Banco de México).

Cabe destacar que en muchas ocasiones el Gobierno Federal ofrece en las subastas títulos emitidos con anterioridad a su fecha de colocación. En estos casos, las subastas se realizan a precio limpio (sin intereses devengados), por lo que para liquidar estos títulos, se tiene que sumar al precio de asignación resultante en la subasta los intereses devengados del cupón vigente de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I_{devJ} = VN * \frac{d * TC_{dev}}{36000}$$

donde:

I_{devJ} = Intereses devengados (redondeados a 12 decimales) durante el periodo J.

d = Días transcurridos entre la fecha de emisión o último período de intereses (J - 1), según corresponda, y la fecha de valuación.

TC_{dev} = Tasa de interés anual devengada, expresada en porcentaje con redondeo a dos decimales, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$TC_{dev} = \left\{ \prod_{i=1}^d \left(1 + \frac{r_i}{36000} \right) - 1 \right\} \frac{36000}{d}$$

2.7 Precisión en los decimales para la realización de los cálculos

Todos los cálculos se deberán realizar con 6 o más decimales de precisión, a menos que se especifique lo contrario.

El APÉNDICE 3A describe la metodología que se utiliza como convención para calcular el precio de los BONDES D. El APÉNDICE 3B presenta un ejemplo práctico.

2.8 Identificación de los Títulos

La clave de identificación de la emisión de los BONDES D está diseñada para que los instrumentos sean fungibles entre sí. Esto es, BONDES D emitidos con anterioridad y BONDES D emitidos recientemente pueden tener la misma clave de identificación siempre y cuando venzan en la misma fecha. Para ello, la referida clave está compuesta por ocho caracteres, los dos primeros para identificar el título ("LD"), y los seis restantes para indicar su fecha de vencimiento (año,mes,día). Como se puede observar, lo relevante para identificar un BONDE D es su fecha de vencimiento, de esta forma dos BONDES D que pudieron ser emitidos en fechas distintas pero que vencen el mismo día cuentan con la misma clave de identificación, por lo que son indistinguibles entre sí.

Ejemplo de clave de identificación de BONDE D que se emiten el 3 de mayo de 2012 a plazo de 5 años (1820 días) y que vencen el 27 de abril de 2017: **LD170427**.

APÉNDICE 3A

Valuación de los BONDES D

Existen en el mercado diversas formas de cotizar estos títulos y, por consiguiente, de valorar los mismos. Este APÉNDICE presenta una metodología que permite valorar el precio de los BONDES D de forma general.

Metodología general para valorar los BONDES D

La fórmula general para valorar los BONDES D es la siguiente:

$$P = \sum_{j=1}^K (C_j * F_j) + (F_K * VN) - I_{dev1} \quad (1)$$

donde:

P = Precio limpio del BONDE D (redondeado a 5 decimales).

VN = Valor nominal del título.

I_{dev1} = Intereses devengados (redondeados a 12 decimales) durante el periodo 1.

K = Número de cupones por liquidar, incluyendo el vigente.

d = Número de días transcurridos del cupón vigente.

N_j = Plazo en días del cupón j .

C_j = Cupón j , el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$C_j = \begin{cases} VN * \frac{N_j * TC_j}{36000} & \text{para } j = 2, 3, \dots, K \\ VN * \frac{28 * TC_1}{36000} & \text{para } j = 1 \end{cases}$$

TC_j = Tasa de interés anual del cupón j , expresada en porcentaje con redondeo a dos decimales.

$$TC_j = \begin{cases} \left[\prod_{i=1}^{N_{jj}} \left(1 + \frac{r_i}{36000} \right) - 1 \right] \frac{36000}{N_j} & \text{para } j = 2, 3, \dots, K \\ \left[\left(1 + TC_{dev} * \frac{d}{36000} \right) \left(1 + \frac{r}{36000} \right)^{28-d} - 1 \right] * \frac{36000}{28} & \text{para } j = 1 \end{cases}$$

F_j = Factor de descuento para el flujo de efectivo j . Se obtiene con la fórmula:

$$F_j = \frac{1}{(1 + R_j)^{j - \frac{d}{N_1}}}$$

donde:

R_j = Tasa interna de retorno esperada para el cupón j

$$R_j = (r_j + s_j) * \frac{N_j}{36000}$$

r_j = Tasa de interés relevante para descontar el cupón j

s_j = “Sobretasa” asociada al cupón j

De la fórmula (1) se desprende que el precio de los BONDES D está compuesto por tres elementos diferentes: el valor presente de los cupones, el valor presente del principal, y los intereses devengados del cupón vigente. Asimismo, se puede observar que cada uno de los cupones, así como el principal están descontados por una tasa de interés diferente, por lo que es necesario conocer o poder estimar una tasa de interés para cada factor de descuento.

Determinación del precio de los BONDES D

A continuación se presenta una expresión que puede emplearse en la obtención del precio de los BONDES D. Para llegar a esta expresión se realizaron varios supuestos que se harán evidentes al observar las definiciones de las variables utilizadas. Adicionalmente, se recurre al concepto de “sobretasa”, que actualmente se emplea para la concertación y valuación de otros títulos con tasa flotante.

Existen varias formas de calcular el valor de la expresión anterior, una de ellas es suponiendo que C_j , r_j , s_j y N_j son constantes para $j = 1, 2, \dots, K$, con lo cual la expresión (1) se reduce a:

$$P = \left(\frac{C_1 + C * \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{R * (1 + R)^{K-1}} \right] + \frac{VN}{(1 + R)^{K-1}}}{[1 + R]^{\left(1 - \frac{d}{28}\right)}} \right) - I_{dev} \quad (2)$$

donde:

C_1 = Monto esperado del pago de intereses actual:

$$C_1 = VN * \frac{28 * TC_1}{36000}$$

TC_1 = Tasa anual esperada para el siguiente pago de intereses, expresada en porcentaje con redondeo a dos decimales:

$$TC_1 = \left[\left(1 + TC_{dev} \frac{d}{36000} \right) \left(1 + \frac{r}{36000} \right)^{28-d} - 1 \right] \frac{36000}{28}$$

r = “Tasa ponderada de fondeo bancario” publicada el día hábil anterior a la fecha de valuación, expresada en porcentaje con redondeo a dos decimales.

C = Monto esperado para los pagos de intereses 2, ..., K:

$$C = VN * \frac{28 * TC}{36000}$$

TC = Tasa anual esperada para los pagos de intereses 2,3,...,K

$$TC = \left[\left(1 + \frac{r}{36000} \right)^{28} - 1 \right] * \frac{36000}{28}$$

R = Tasa de interés efectiva para descontar los flujos la cual se obtiene de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$R = \left[\left(1 + \frac{r + s}{36000} \right)^{28} - 1 \right]$$

s = sobretasa

APÉNDICE 3B

Ejemplo práctico BONDES D

El 8 de septiembre de 2011 el Gobierno Federal emite BONDES D con las siguientes características:

Valor Nominal:	100 pesos
Fecha de Emisión:	8 de septiembre de 2011
Fecha de Vencimiento:	1° de septiembre de 2011
Plazo:	1820 días
Plazo del cupón:	28 días

El 13 de septiembre de 2011 el Gobierno Federal decide subastar BONDES D emitidos el 8 de septiembre de 2011. La fecha de liquidación es el 15 de septiembre. En esa fecha, a los títulos les faltarán 1813 días para vencimiento, el plazo de pago del primer cupón es de 28 días y los días transcurridos del primer cupón son 7.

Supóngase que un inversionista tiene asignación en la subasta de estos títulos, cuya postura a "precio limpio" (sin incluir los intereses devengados) es de \$99.08144 con monto solicitado de \$400'000,000.00.

Para calcular la liquidación, se deberá sumar al "precio limpio" los intereses devengados del primer cupón, de acuerdo a lo siguiente.

1. Cálculo de Intereses Devengados del Cupón Vigente

Supóngase que:

Fecha	Día i	Tasa Ponderada de Fondeo Bancario publicada por el Banco de México
		r_i
Jue 8 de septiembre de 2011	1	4.36 %
Vie 9 de septiembre de 2011	2	4.37 %
Sáb 10 de septiembre de 2011	3	4.37%
Dom 11 de septiembre de 2011	4	4.37%
Lun 12 de septiembre de 2011	5	4.33 %
Mar 13 de septiembre de 2011	6	4.35 %
Mie 14 de septiembre de 2011	7	4.33 %

Los intereses devengados del cupón vigente están dados por:

$$TC_{dev} = \left\{ \left(1 + \frac{4.36}{36000} \right) * \left(1 + \frac{4.37}{36000} \right) * \left(1 + \frac{4.37}{36000} \right) * \left(1 + \frac{4.37}{36000} \right) * \left(1 + \frac{4.33}{36000} \right) * \left(1 + \frac{4.35}{36000} \right) * \left(1 + \frac{4.33}{36000} \right) - 1 \right\} * \frac{36000}{7}$$

$$= 4.36\%$$

$$I_{dev} = 100 * 4.36 * \frac{7}{36000} = \$0.08477777778$$

Por lo que, el 15 de septiembre, el inversionista tendrá que pagar por cada título \$99.08144 del “precio limpio” más \$ 0.08477777778 de los intereses devengados del cupón vigente, es decir, \$99.16621777778.

2. Cálculo del Número de Títulos Asignados e Importe Definitivo a Liquidar

El número de títulos asignados se calculará de la siguiente manera:

$$\text{trunca} \left(\frac{\$4000000000.00}{\$99.08144 + \$0.08477777778} \right) = 4'033'631 \text{ títulos}$$

El importe a liquidar se calculará de la siguiente manera:

$$4'033'631 \text{ títulos} * (\$99.08144 + \$0.08477777778) = \$399'999'930.18$$

3. Cálculo del precio de un BONDE D dada una sobretasa

Supóngase que el 15 de septiembre de 2011 un inversionista quiere conocer el precio asociado a un BONDE D con las características arriba descritas y con una sobretasa de 0.20%.

I) Para calcular el monto del pago de intereses actual,

$$C_1 = VN * TC_1 * \frac{28}{36000}$$

se tiene que:

$$TC_1 = \left[\left(1 + TC_{dev} \frac{d}{36000} \right) \left(1 + \frac{r}{36000} \right)^{28-d} - 1 \right] * \frac{36000}{28}$$

con

$$r = 4.33\%$$

entonces,

$$TC_1 = \left[\left(1 + 4.36 \frac{7}{36000} \right) \left(1 + \frac{4.33}{36000} \right)^{28-7} - 1 \right] \frac{36000}{28} = 4.343129\%$$

$$C_1 = 100 * 4.343129 * \frac{28}{36000} = 0.337798922$$

Para calcular el monto esperado del pago de los siguientes intereses,

$$C = VN * TC \frac{28}{36000}$$

$$TC = \left[\left(1 + \frac{4.33}{36000} \right)^{28} - 1 \right] \frac{36000}{28} = 4.337038\%$$

Entonces,

$$C = 100 * 4.337038 \frac{28}{36000} = 0.33732517778$$

La tasa de interés efectiva para descontar los flujos es la siguiente:

$$\begin{aligned} R &= \left[\left(1 + \frac{r+s}{36000} \right)^{28} - 1 \right] \\ &= \left[\left(1 + \frac{4.33+0.20}{36000} \right)^{28} - 1 \right] \\ &= 0.3529325128\% \end{aligned}$$

Sustituyendo C_1, TC_1, TC_{dev}, C y TC en (3) se tiene :

$$P = \left\{ \frac{.3377989222 + .33732517778 \left[\frac{1}{.0035} - \frac{1}{.0035 * (1 + .0035)^{65-1}} \right] + \frac{100}{(1 + .0035)^{65-1}}}{(1 + .0035)^{1 - \frac{7}{28}}} \right\} - 0.084777777778$$

Por lo tanto el precio limpio es \$99.09788.

4. Cálculo de intereses de un período completo

Supóngase que las tasas observadas en el periodo del 8 de septiembre al 15 de septiembre de 2011 son las siguientes:

Fecha	Día i	Tasa Ponderada de Fondeo Bancario publicado por Banco de México r_i
Jue 8 de septiembre de 2011	1	4.36 %
Vie 9 de septiembre de 2011	2	4.37 %
Sáb 10 de septiembre de 2011	3	4.37%
Dom 11 de septiembre de 2011	4	4.37%
Lun 12 de septiembre de 2011	5	4.33 %
Mar 13 de septiembre de 2011	6	4.35 %
Mié 14 de septiembre de 2011	7	4.33%
Jue 15 de septiembre de 2011	8	4.29%

Vie 16 de septiembre de 2011	9	4.29%
Sáb 17 de septiembre de 2011	10	4.29%
Dom 18 de septiembre de 2011	11	4.29%
Lun 19 de septiembre de 2011	12	4.31%
Mar 20 de septiembre de 2011	13	4.33%
Mié 21 de septiembre de 2011	14	4.42%
Jue 22 de septiembre de 2011	15	4.52%
Vie 23 de septiembre de 2011	16	4.53%
Sáb 24 de septiembre de 2011	17	4.53%
Dom 25 de septiembre de 2011	18	4.53%
Lun 26 de septiembre de 2011	19	4.48%
Mar 27 de septiembre de 2011	20	4.40%
Mié 28 de septiembre de 2011	21	4.37%
Jue 29 de septiembre de 2011	22	4.37%
Vie 30 de septiembre de 2011	23	4.42%
Sáb 1 de octubre de 2011	24	4.42%
Dom 2 de octubre de 2011	25	4.42%
Lun 3 de octubre de 2011	26	4.39%
Mar 4 de octubre de 2011	27	4.42%
Mié 5 de octubre de 2011	28	4.42%

Con ésta información la Tasa de Interés del primer cupón es:

$$TC_1 = \left\{ \left(1 + \frac{4.36}{36000} \right) * \left(1 + \frac{4.37}{36000} \right) \dots \left(1 + \frac{4.42}{36000} \right) * \left(1 + \frac{4.42}{36000} \right) - 1 \right\} * \frac{36000}{28}$$

$$= 4.40\%$$

El 6 de octubre de 2011 el pago de interés asociado al primer pago de cupón de 1 título está dado por:

$$\text{Intereses del primer cupón} = \frac{VN * TC_1 * N}{36000}$$

$$= 100 * [4.40] * \frac{28}{36000}$$

$$= \$0.342222222222$$

Si un inversionista cuenta con 4'000,000 de títulos, su valor nominal asciende a \$400'000,000.00 por lo tanto recibiría:

$$4'000,000 * (0.342222222222) = \$1'368,888.89 \text{ de intereses en el primer cupón.}$$

APÉNDICE 4

Descripción técnica de los UDIBONOS de desarrollo del Gobierno Federal denominados en Unidades de Inversión⁶

Introducción

Los Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal denominados en Unidades de Inversión (UDIBONOS) fueron creados en 1996 y son instrumentos de inversión que protegen al tenedor ante cambios inesperados en la tasa de inflación. Los UDIBONOS se colocan a largos plazos y pagan intereses cada seis meses en función de una tasa de interés real fija que se determina en la fecha de emisión del título.

Descripción de los títulos

2.1 Nombre

Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal denominados en Unidades de Inversión (UDIBONOS).

2.2 Valor Nominal

100 UDIS (cien Unidades de Inversión).

2.3 Plazo

Se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando este sea múltiplo de 182 días. No obstante lo anterior, hasta la fecha estos títulos se han emitido a plazos de 3, 5, 10 y 30 años.

2.4 Período de Interés

Los títulos devengan intereses en pesos cada seis meses. Esto es, cada 182 días o al plazo que sustituya a éste en caso de días inhábiles.

2.5 Tasa de Interés

La tasa de interés que pagan estos títulos es fijada por el Gobierno Federal en la emisión de la serie y es dada a conocer al público inversionista en la Convocatoria a la Subasta de Valores Gubernamentales y en los anuncios (“esquelas”) que se publican en los principales diarios cada vez que se emite una nueva serie.

2.5.1 Pago de Intereses

Los intereses se calculan considerando los días efectivamente transcurridos entre las fechas de pago de los mismos, tomando como base años de 360 días, y se liquidan al finalizar cada uno de los períodos de interés.

⁶ Las notas técnicas referidas, así como información técnica de instrumentos que ya no están vigentes, también pueden encontrarse en <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/subastas-colocacion-valores.html>

$$I_J = VN * \frac{N_J * TC}{360}$$

donde:

I_J = Intereses por pagar al final del periodo J

TC = Tasa de interés anual del cupón J

VN = Valor nominal del título en Unidades de Inversión

N_J = Plazo en días del cupón J

2.6 Colocación Primaria

Los títulos se colocan mediante subasta, en la cual los participantes presentan posturas por el monto que desean adquirir y el precio **denominado en UDIS** que están dispuestos a pagar. Las reglas para participar en dichas subastas se encuentran descritas en <http://www.banxico.org.mx/disposiciones/index.html>, en la sección del Sistema Financiero (actualmente la Circular 5/2012 de fecha 24 de febrero de 2012).

Cabe destacar que en muchas ocasiones el Gobierno Federal ofrece en las subastas primarias títulos emitidos con anterioridad a su fecha de colocación. En estos casos, las subastas se realizan a precio limpio (sin intereses devengados), por lo que para liquidar estos títulos se tienen que sumar al precio de asignación resultante en la subasta los intereses devengados del cupón vigente de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$I_{devJ} = VN * \frac{d * TC}{360}$$

donde:

I_{devJ} = Intereses devengados durante el periodo J (redondeados a 12 decimales y en Unidades de Inversión.)

d = Días transcurridos entre la fecha de emisión o último pago de intereses (J - 1), según corresponda y la fecha de valuación

2.7 Conversión a Moneda Nacional

Para efectos de la colocación, pago de intereses y amortización, la conversión a moneda nacional se realiza al valor de la UDI vigente el día en que se hacen las liquidaciones correspondientes.

2.8 Mercado Secundario

En la actualidad se pueden realizar operaciones de compra-venta en directo y en reporto con estos títulos, además pueden ser utilizados como activo subyacente en los mercados de instrumentos derivados (futuros y opciones) aunque a la fecha nunca han sido utilizados para estos efectos. Las compra-ventas en directo de estos títulos se pueden realizar ya sea cotizando su precio o su rendimiento al vencimiento. De hecho, la convención actual del mercado es cotizarlos a través de su rendimiento al vencimiento. El APÉNDICE 1 describe la metodología que se utiliza como convención para calcular el precio de los UDIBONOS así como para determinar su rendimiento al vencimiento. El APÉNDICE 2 presenta un ejemplo práctico de cómo calcular el precio de estos instrumentos a partir del rendimiento al vencimiento esperado.

2.9 Identificación de los títulos

Debido a que cada emisión de estos títulos cuenta con una tasa de interés real fija desde que nace hasta que vence, los UDIBONOS no pueden ser fungibles entre sí a menos que pagaran exactamente la misma tasa de interés. Es por ello que la clave de identificación de la emisión está constituida por ocho caracteres, el primero para identificar el título (“S”), y los seis últimos para indicar su fecha de vencimiento (año,mes,día).

Ejemplo de clave de identificación de UDIBONOS que se emiten el 23 de diciembre de 2011 a plazo de 10 años (3640 días) y que vencen el 10 de diciembre de 2020: **S 201210.**

APÉNDICE 4A

Valuación de los UDIBONOS

Existen en el mercado diversas formas de cotizar estos títulos y por consiguiente de valorar los mismos. Este APÉNDICE presenta una metodología que permite valorar el precio de los UDIBONOS de forma general.

Metodología general para valorar los UDIBONOS

La fórmula general para valorar los UDIBONOS es la siguiente:

$$P = \sum_{j=1}^K (C_j * F_j) + (F_K * VN) - \left(C_1 \frac{d}{N_1} \right) \quad (1)$$

donde:

- P = Precio limpio del BONO (redondeado a 5 decimales)
- VN = Valor nominal del título
- K = Número de cupones por liquidar, incluyendo el vigente
- d = Número de días transcurridos del cupón vigente
- N_j = Plazo en días del cupón j
- C_j = Cupón j, el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$C_j = VN * \frac{N_j * TC}{360}$$

TC = Tasa de interés anual del cupón

F_j = Factor de descuento para el flujo de efectivo j. Se obtiene con la fórmula:

$$F_j = \frac{1}{\left(1 + r_j * \frac{N_j}{360} \right)^{j - \frac{d}{N_1}}}$$

r_j = Tasa de interés relevante para descontar el cupón j

De la fórmula (1) se desprende que el precio de los UDIBONOS está compuesto por tres elementos diferentes: el valor presente de los cupones, el valor presente del principal, y los intereses devengados del cupón vigente. Asimismo, se puede observar que cada uno de los cupones, así como

el principal están descontados por una tasa de interés diferente, por lo que es necesario conocer o estimar una tasa de interés para cada factor de descuento.

Determinación del precio limpio del UDIBONO a Través del rendimiento a vencimiento del título

Existen muchos mercados en los cuales se cotizan títulos con las características de los UDIBONOS de acuerdo con su rendimiento a vencimiento. El rendimiento a vencimiento de un UDIBONO se puede definir como el rendimiento que el inversionista obtendría si decidiera conservar el título hasta su fecha de vencimiento. Para determinar el precio de un UDIBONO, una vez conocido su rendimiento a vencimiento, es necesario descontar con la misma tasa r_j todos los flujos de efectivo del instrumento (cupones y principal).

Conociendo el rendimiento a vencimiento del título, la fórmula general (1) se simplifica enormemente debido a que las tasas r_j para descontar los diferentes flujos a valor presente pasan a ser la misma en todos los factores de descuento. Por consiguiente, una vez conocido el rendimiento a vencimiento del título y suponiendo que el plazo en días de todos los cupones es el mismo, la fórmula general se puede expresar de la siguiente forma:

$$P = \left(\frac{C + C * \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{R * (1 + R)^{K-1}} \right] + \frac{VN}{(1 + R)^{K-1}}}{[1 + R]^{\left(1 - \frac{d}{182}\right)}} \right) - C * \frac{d}{182} \quad (2)$$

donde:

$$C = VN * \frac{182 * TC}{360}$$

$$R = r * \frac{182}{360}$$

r = rendimiento a vencimiento anual

APÉNDICE 4B

Ejemplo práctico UDIBONOS.

1. El 23 de diciembre de 2011 el Gobierno Federal emite UDIBONOS con las siguientes características:

Valor Nominal:	100 UDIS
Fecha de Colocación:	23 de diciembre de 2011
Fecha de Vencimiento:	10 de diciembre de 2020
Días por vencer del título:	3640 días
Cupón:	2.50%
Plazo del cupón:	182 días

2. El 8 de noviembre de 2011 el Gobierno Federal decide subastar UDIBONOS emitidos el 23 de diciembre de 2011. La fecha de liquidación de los resultados de dicha subasta es el 10 de noviembre de 2011. En esa fecha de liquidación, a los títulos les faltarán 3318 días para vencimiento y los días transcurridos del segundo cupón serán 140. El título se subastará de la misma manera como se colocó cuando fue emitido, es decir a “precio limpio” (sin incluir los intereses devengados), por lo que los intereses devengados del primer cupón deberán sumarse al precio de asignación para calcular la liquidación de los resultados.

Por ejemplo, supongamos que un inversionista quiere participar en la subasta de estos títulos presentando una postura que equivalga a un rendimiento anual de 8.25% en UDIS, para encontrar el precio limpio correspondiente aplicamos (2) del APÉNDICE 4A.

$$P = 100 * \left[\frac{1.26388 + 1.26388 * \left(\frac{1}{0.01213} - \frac{1}{0.01213 * (1.01213)^{18}} \right) + \frac{100}{1.01213^8}}{(1.01213)^{42/182}} \right] - 1.26388 * \frac{140}{182}$$

$$P = \frac{1.26388 + 20.32697695 + 80.486102126}{1.0027870266} - 0.972222$$

$$= 100.82105 \text{ UDIS}$$

El precio 100.82105 UDIS será la postura que el inversionista presente en su solicitud por cada título que este dispuesto a comprar. Suponiendo que reciba asignación a dicha postura, el 10 de noviembre el inversionista tendrá que pagar por cada título:

$$100.82105 + I_{dev} = 100.82105 + 100 * \left(\frac{140 * 0.0250}{360} \right) = 101.79327 \text{ UDIS}$$

APÉNDICE 5

Descripción técnica de los Bonos de Protección al Ahorro con pago mensual de interés y tasa de interés de referencia adicional que emite el instituto para la protección al ahorro bancario⁷

1. Introducción

Desde el ejercicio fiscal del año 2000, el H. Congreso de la Unión le ha otorgado al Instituto para la Protección al Ahorro Bancario (IPAB o Instituto), a través del artículo 2 de la Ley de Ingresos de la Federación, la facultad de emitir valores con el fin exclusivo de canjear o refinanciar sus obligaciones financieras y estar en aptitud de hacer frente a sus obligaciones de pago, otorgar liquidez a sus títulos y, en general, mejorar los términos y condiciones de sus obligaciones financieras.

El precepto citado autoriza al Banco de México a actuar como agente financiero del IPAB, para la emisión, colocación, compra y venta, en el mercado nacional, de los valores representativos de la deuda del propio Instituto, y en general, para el servicio de dicha deuda, así como a operar por cuenta propia con los valores referidos.

El objetivo de la presente nota, es presentar una descripción técnica de los Bonos de Protección al Ahorro con pago mensual de interés y tasa de interés de referencia adicional que emite el Instituto.

2. Descripción técnica del Bono de Protección al Ahorro

2.1. Nombre

Bonos de Protección al Ahorro con pago mensual de interés y tasa de interés de referencia adicional (BPAG28).

2.2. Valor Nominal

\$100 (cien pesos 00/100 M.N.) cada título.

2.3. Plazo

Se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando éste sea múltiplo de 28 días.

2.4. Períodos de Interés

Iniciarán a partir de su fecha de emisión. Los periodos de interés deberán ser iguales al plazo de los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) a un mes de plazo, emitidos por el Gobierno Federal en subasta primaria al inicio de cada periodo. Los títulos devengarán intereses en pesos.

En caso de que no se colocaran CETES a un mes de plazo en el mercado primario, estos periodos serán de 28 días o del número de días más cercano a 28 días, debiendo coincidir el vencimiento del periodo de que se trate con una fecha en la que se liquiden valores gubernamentales en el mercado primario.

⁷ Las notas técnicas referidas, así como información técnica de instrumentos que ya no están vigentes, también pueden encontrarse en <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/subastas-colocacion-valores.html>

2.5. Tasa de Interés

Para cada periodo de interés, la tasa de interés anual expresada en términos porcentuales, con redondeo a dos decimales, será la máxima entre: la tasa de CETES a un mes de plazo y la Tasa Ponderada de Fondo Gubernamental (TPFG), conforme a lo siguiente:

$$TI = \max(C, TPFG)$$

En donde:

TI = Tasa de interés anual expresada en términos porcentuales del periodo de interés respectivo.

C = Tasa de rendimiento anual expresada en términos porcentuales, equivalente a la de descuento de los CETES a un mes de plazo colocados en el mercado primario en la fecha de inicio de cada periodo de interés.

La tasa de rendimiento equivalente a la de descuento de los CETES a un mes de plazo será la que dé a conocer el Gobierno Federal por conducto del Banco de México, como su agente financiero. Por CETES a un mes de plazo se entenderán los colocados en el mercado primario al plazo de 28 días, o al plazo que sustituya a éste en caso de días inhábiles. En el evento de que en la fecha de inicio de un periodo de interés no sean colocados CETES a un mes de plazo en el mercado primario, será aplicable de manera sustituta para dicho período la tasa de rendimiento anual equivalente a la de descuento de los CETES colocados en el mercado primario al plazo más cercano al de un mes, en dicha fecha, o en su defecto, en la más cercana a ésta. En caso de igualdad en el número de días entre dos colocaciones, se le dará preferencia a la de menor plazo.

Para el caso de que, en la fecha de inicio de un periodo de interés, no sean publicadas las tasas de interés mencionadas en el párrafo anterior, la tasa sustituta aplicable será el promedio aritmético de las tasas de interés dadas a conocer por los proveedores de precios autorizados en términos de la Ley del Mercado de Valores, para CETES u otros valores emitidos por el Gobierno Federal con características similares a éstos, cuyo plazo por vencer sea igual o, en su defecto, el más cercano al periodo de interés que corresponda. Para este último supuesto, de existir dos valores con un plazo por vencer igualmente cercano a dicho periodo, se le dará preferencia al de menor plazo. En caso de que sólo exista un proveedor de precios autorizado que dé a conocer las tasas mencionadas, se utilizará la información correspondiente a éste.

La tasa de interés sustituta se llevará al plazo de los CETES a un mes que corresponda considerar para el periodo de interés de que se trate, y se utilizará al efecto la fórmula siguiente:

$$TE = \left(\left(1 + TR \times \frac{P}{360} \right)^{\frac{D}{P}} - 1 \right) \times \frac{360}{D}$$

En donde:

TE = Tasa de interés anual equivalente expresada en decimales.

TR = Tasa de rendimiento anual equivalente a la de descuento expresada en decimales de los CETES utilizados como referencia

P = Plazo en días de los CETES utilizados como referencia.

D = Plazo en días del periodo de interés correspondiente.

TPFG= Tasa Ponderada de Fondeo Gubernamental simple en términos anuales con redondeo a dos decimales, a la cual las instituciones de crédito y casas de bolsa realizan las operaciones de reporto a plazo de un día con títulos de deuda gubernamental, calculada y dada a conocer por el Banco de México el mismo día de la subasta primaria de valores gubernamentales que serán colocados en la fecha de inicio de cada periodo de interés.

Los cálculos se efectuarán redondeados a diezmilésimas.

2.6. Pago de intereses

Los intereses se calculan considerando los días efectivamente transcurridos entre las fechas de pago de los mismos, tomando como base años de 360 días y se liquidan al finalizar cada uno de los periodos de interés:

$$I_J = VN * TI_J * \frac{N_J}{360}$$

donde:

I_J = Intereses por pagar al final del periodo J.

TI_J = Tasa de interés anual expresada en términos porcentuales del periodo de interés J.

VN = Valor nominal del título en pesos.

N_J = Plazo en días del periodo de interés J.

2.7. Colocación Primaria

Los BPAG28 se colocan mediante subasta, en la cual los participantes presentan posturas por el monto que desean adquirir y el precio que están dispuestos a pagar. Las reglas para participar en dichas subastas son las mismas que se aplican para participar en la subasta de Valores Gubernamentales y con las que se han llevado a cabo las subastas de Valores del IPAB que se encuentran actualmente colocados, las cuales se encuentran descritas en las disposiciones emitidas al efecto por el Banco de México.

Cabe destacar que en muchas ocasiones el IPAB ofrece en las subastas primarias títulos emitidos con anterioridad a su fecha de colocación. En estos casos, las subastas se realizan a precio limpio (sin intereses devengados), por lo que para liquidar estos títulos, se tiene que sumar al precio de

asignación resultante en la subasta, los intereses devengados del cupón vigente de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$I_{\text{dev}} = \text{VN} * \text{TI} * \frac{d}{360}$$

En donde:

- I_{dev} = Intereses devengados (redondeados a 12 decimales) durante el período.
- VN = Valor nominal del título en pesos.
- d = Días transcurridos entre la fecha de emisión o último pago de intereses, según corresponda y la fecha de colocación.
- TI = Tasa de interés anual expresada en términos porcentuales del periodo de interés correspondiente.

2.8. Mercado Secundario

En el mercado secundario los BPAG28 podrán ser adquiridos por personas físicas y morales, nacionales o extranjeras, que tengan capacidad legal para ello.

Los Bonos que emite el Instituto pueden ser objeto de operaciones de compraventa en directo y en reporto, además pueden ser utilizados como activo subyacente en los mercados de instrumentos derivados (futuros y opciones) aunque a la fecha no han sido utilizados para estos últimos efectos. La compraventa en directo de estos títulos se puede realizar ya sea cotizando su precio o su “sobretasa”, incluso la convención actual del mercado es cotizarlos a través de su “sobretasa”.

El **APÉNDICE 5A** describe la metodología general que se utilizará para valuar los BPAG28 así como para determinar su “sobretasa”. El **APÉNDICE 5B** presenta un ejemplo práctico de la forma de calcular el precio de estos instrumentos a partir de una sobretasa. El **APÉNDICE 5C** presenta un ejemplo práctico para llevar en curva las tasas de interés a distintos plazos.

2.9. Identificación de los títulos

La clave de identificación de la emisión de los BPAG28 está diseñada para que los instrumentos sean fungibles entre sí. Esto es, BPAG28 emitidos con anterioridad y BPAG28 emitidos recientemente pueden tener igual clave de identificación siempre y cuando venzan en la misma fecha. Para ello, la referida clave está compuesta por ocho caracteres, de los cuales, los dos primeros sirven para identificar el título (“IM”) y los seis restantes para indicar su fecha de vencimiento (año, mes, día). Como puede observarse, lo relevante para identificar un BPAG28 es su fecha de vencimiento, de esta forma dos BPAG28 que pudieron ser emitidos en fechas distintas pero que vencen el mismo día cuentan con la misma clave de identificación, por lo que no son distinguibles entre sí.

Ejemplo: La clave de identificación de BPAG28 que se emiten el 8 de diciembre de 2011 a plazo de 3 años (1092 días) y que vencen el 4 de diciembre de 2014 es IM141204.

2.10. Régimen fiscal

El régimen fiscal aplicable a los BPAG28 será el previsto en la Ley del Impuesto sobre la Renta y en las disposiciones vigentes emitidas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

APÉNDICE 5A

Valuación de los BPAG28

Existen en el mercado diversas formas de cotizar estos títulos y, por consiguiente, de valorar los mismos. Este APÉNDICE presenta una metodología que permite valorar el precio de los BPAG28 de forma general.

Metodología general para valorar los BPAG28

La fórmula general para valorar los BPAG28 es la siguiente:

$$P = \sum_{j=1}^K (C_j * F_j) + (F_k * VN) - \left(C_1 \frac{d}{N_1} \right) \quad (1)$$

donde:

- P = Precio limpio del BPAG28 (redondeo a 5 decimales).
- VN = Valor nominal del título.
- K = Número de cupones por liquidar, incluyendo el vigente.
- d = Número de días transcurridos del cupón vigente.
- N_j = Plazo en días del cupón j.
- C_j = Cupón j, el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$C_j = VN * \frac{N_j * TI_j}{360}$$

- TI_j = Tasa de interés que paga el cupón j definida como:

$$TI = \max(C, TPFJ)$$

- F_j = Factor de descuento para el flujo de efectivo j. Se obtiene con la fórmula:

$$F_j = \frac{1}{(1 + R_j)^{j - \frac{d}{N_1}}}$$

donde:

- R_j = Tasa interna de retorno esperada para el cupón j. Se obtiene con la fórmula:

$$R_j = (r_j + s_j) * \frac{N_j}{360}$$

r_j = Tasa de interés relevante para descontar el cupón j .

s_j = “Sobretasa” asociada al cupón j .

En la expresión anterior se debe notar que cuando $j = 1$, los valores N_1 , TI_1 , r_1 y s_1 son conocidos (son los valores correspondientes al primer cupón), esto implica que para poder valorar (1) es necesario estimar los valores de N_j , TI_j , r_j y s_j para $j = 2, 3, \dots, K$. Una estimación sencilla es asignar valores “fijos” N , TI , r y s , si además suponemos que la tasa de los cupones futuros y la tasa que descuenta los flujos son iguales ($TI = r$), la ecuación (1) se simplifica y se puede reescribir como:

$$P = \left(\frac{C_1 + C * \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{R * (1 + R)^{K-1}} \right] + \frac{VN}{(1 + R)^{K-1}}}{[1 + R]^{\left(1 - \frac{d}{28}\right)}} \right) - \frac{C_1 * d}{28} \quad (2)$$

donde:

$$C_1 = VN * \frac{28 * TI_1}{360}$$

$$C = VN * \frac{28 * TI}{360}$$

$$R = (TI + s) * \frac{28}{360}$$

APÉNDICE 5B

Ejemplo práctico

1. El 28 de julio de 2011, el IPAB emite BPAG28 con las características siguientes:

Valor Nominal:	100 pesos
Fecha de Colocación:	28 de julio de 2011
Fecha de Vencimiento:	24 de julio de 2014
Días por vencer del título:	1,092 días
Tasa Primaria de Cetes 28 días:	4.08%
Tasa Ponderada Fondeo Gubernamental:	4.47%
Tasa Cupón:	4.47%
Plazo del cupón:	28 días

2. El 17 de agosto de 2011, el Instituto decide subastar BPAG28 emitidos el 28 de julio de 2011. La fecha de liquidación de los resultados de dicha subasta es el 18 de agosto de 2011. En esa fecha de liquidación, a los títulos les faltarán 1,071 días para vencimiento y los días transcurridos del primer cupón serán 21. El título se subastará de la misma manera como se colocó cuando fue emitido, es decir a “precio limpio” (sin incluir los intereses devengados), por lo que los intereses devengados del primer cupón deberán sumarse al precio de asignación para calcular la liquidación de los resultados.

Por ejemplo, supongamos que un inversionista quiere participar en la subasta de estos títulos. Este inversionista tiene una tasa esperada de 4.45% y una sobretasa de 0.20%. Para encontrar el precio limpio correspondiente aplicamos la fórmula general que se presenta en el **APÉNDICE 1**.

$$P = \left(\frac{0.347667 + 0.34611 \left[\frac{1}{0.003617} - \frac{1}{0.003617 * (1.003617)^{38}} \right] + \frac{100}{(1.003617)^{38}}}{[1.003617]^{\left(\frac{7}{28}\right)}} \right) - \frac{0.347667 * 21}{28}$$

$$P = \frac{0.347667 + 12.267782 + 87.180857}{1.000902943} - 0.260750$$

$$P = 99.44553$$

El precio de 99.44553 será la postura que el inversionista presente en su solicitud por cada título que esté dispuesto a comprar. Suponiendo que recibe asignación a dicha postura, el 18 de agosto de 2011, el inversionista tendrá que pagar por cada título la cantidad que se obtiene de aplicar la fórmula siguiente:

$$99.44553 + 100 * \left(\frac{21 * 0.0447}{360} \right) = 99.44553 + 0.260750 = 99.70628$$

APÉNDICE 5C

Determinación del rendimiento en curva

O tasa equivalente

A partir del rendimiento de un CETE es posible obtener el rendimiento implícito (también conocido como Rendimiento en Curva o Rendimiento Equivalente) del mismo, en un diferente plazo a vencimiento de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$TE = \left(\left(1 + TR \times \frac{P}{360} \right)^{\frac{D}{P}} - 1 \right) \times \frac{360}{D}$$

En donde:

TE = Tasa de interés anual equivalente expresada en decimales.

TR = Tasa de rendimiento anual equivalente a la de descuento expresada en decimales de los CETES utilizados como referencia.

P = Plazo en días de los CETES utilizados como referencia.

D = Plazo en días del periodo de interés correspondiente.

Supongamos que un inversionista desea conocer el rendimiento equivalente a 28 días de un CETE a plazo de 91 días cuyo rendimiento es de 4.76%. De acuerdo a la fórmula anterior:

$$r_{28} = \left[\left(1 + 0.0476 \times \frac{91}{360} \right)^{\left(\frac{28}{91} \right)} - 1 \right] \times \frac{360}{28} = 0.0474 \approx 4.74\%$$

APÉNDICE 6

Descripción técnica de los Bonos de Protección al Ahorro con pago semestral
de interés y protección contra la inflación que emite el Instituto
para la Protección al Ahorro Bancario⁸

Introducción

El Instituto para la Protección al Ahorro Bancario (IPAB), con fundamento en el artículo 2º de la Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio fiscal de 2004, emite Bonos de Protección al Ahorro con pago semestral de interés y protección contra la inflación (BPA182) y utiliza para ello al Banco de México como su agente financiero. Esto con el único objeto de canjear o refinanciar sus obligaciones financieras a fin de hacer frente a sus obligaciones de pago, otorgar liquidez a sus títulos y, en general, mejorar los términos y condiciones de sus obligaciones financieras.

Esta nota tiene por objeto presentar una descripción técnica de estos valores para que los intermediarios financieros y el público en general tengan una mayor información de los mismos.

Descripción de los títulos

2.1 Nombre

Bonos de Protección al Ahorro con pago semestral de interés y protección contra la inflación (BPA182).

2.2 Valor Nominal

100 pesos (cien pesos).

2.3 Plazo

Se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando este sea múltiplo de 182 días. Tomando en consideración lo anterior, estos títulos se emiten a plazo de 2,548 días (7 años)

2.4 Período de Interés

Los períodos deberán ser iguales al plazo de los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES), a seis meses de plazo o al plazo que sustituya a éste en caso de días inhábiles, que se emitan al inicio de cada período. Los títulos devengan intereses en pesos.

⁸ Las notas técnicas referidas, así como información técnica de instrumentos que ya no están vigentes, también pueden encontrarse en <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/subastas-colocacion-valores.html>

2.5 Tasa de Interés

La tasa de interés para los BPA182 está compuesta de dos elementos, una tasa de referencia de mercado que se determina al inicio de cada periodo de interés y una opción que protege al tenedor de la posibilidad de obtener una tasa de interés real negativa.

$$\text{Tasa de Interés} = \text{Tasa de Referencia} + \text{Protección contra la Inflación}$$

2.6 Tasa de Referencia

La tasa de referencia para los BPA182, es la tasa de rendimiento de los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES), en colocación primaria, emitidos al plazo de 182 días o al que sustituya a éste en caso de días inhábiles, correspondiente a la semana en que empiezan a devengarse los intereses. En aquellos casos en los que no se colocaran CETES a dicho plazo, esta tasa se sustituye por la tasa de los CETES en colocación primaria, al plazo más cercano llevada en curva a 182 días⁹.

2.7 Protección contra la Inflación

Los BPA182 ofrecen al tenedor una opción que lo protege contra cambios no esperados en la inflación, lo cual elimina la posibilidad de que el título pague tasas de interés reales negativas. Así, en aquellos casos en donde el aumento porcentual en el valor de la Unidad de Inversión (UDI) durante el periodo de intereses es mayor a la tasa de los CETES a 182 días, el título paga al tenedor además de la Tasa de Referencia, una prima adicional que se determina como la diferencia entre el aumento porcentual en el valor de la UDI y la tasa de rendimiento de los CETES a 182 días.

$$\text{Protección contra la inflación} = \left[\left(\frac{UDI_{J_{N_J}}}{UDI_{J_1}} - 1 \right) - (CET182_J) * \left(\frac{N_J}{360} \right) \right] * \frac{360}{N_J}$$

donde:

$UDI_{J_{N_J}}$ = Valor de la UDI correspondiente al día del pago del cupón J

UDI_{J_1} = Valor de la UDI correspondiente al primer día del cupón J

N_J = Plazo en días del cupón J

$CET182_J$ = Tasa de interés de los CETES 182 días de la subasta primaria al inicio del cupón

J

2.8 Pago de Intereses

Los intereses se calculan considerando los días efectivamente transcurridos entre las fechas de pago de los mismos, tomando como base años de 360 días. Estos intereses se liquidan al finalizar cada uno de los periodos de interés.

⁹ La metodología para llevar en curva las tasas de interés a distintos plazos se presenta en el Anexo 7C.

$$I_J = VN * \frac{N_J * TC_J}{360}$$

donde:

I_J = Intereses por pagar al final del periodo J

TC_J = Tasa de interés anual del cupón J

VN = Valor nominal del título en pesos

2.9 Colocación Primaria

Los títulos se colocan mediante subasta, en la cual los participantes presentan posturas por el monto que desean adquirir y el precio que están dispuestos a pagar. Las reglas para participar en dichas subastas, se encuentran descritas en <http://www.banxico.org.mx/disposiciones/index.html>, en la sección del Sistema Financiero (actualmente la Circular 5/2012 de fecha 24 de febrero de 2012). La metodología general para valorar los BPA182 se presenta en el APÉNDICE 7A.

Cabe destacar que el IPAB podrá ofrecer en las subastas primarias, BPA182 emitidos con anterioridad a su fecha de colocación. En estos casos, las subastas se realizan a precio limpio (sin intereses devengados), por lo que para liquidar estos títulos, se tiene que sumar al precio de asignación resultante en la subasta los intereses devengados del cupón vigente de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I_{devJ} = VN * \frac{d * TC_J}{360}$$

donde:

I_{devJ} = Intereses devengados (redondeados a 12 decimales) durante el periodo J

d = Días transcurridos entre la fecha de emisión o último pago de intereses (J-1) según corresponda y la fecha de valuación.

Un ejemplo práctico se presenta en el APÉNDICE 6B.

2.10 Mercado Secundario.

En la actualidad se pueden realizar operaciones de compra-venta en directo y en reporto, además pueden ser utilizados como activo subyacente en los mercados de instrumentos derivados (futuros y opciones). La compra-venta en directo de estos títulos se puede realizar ya sea cotizando su precio o su “sobretasa”. De hecho, la convención actual del mercado es cotizarlos a través de su “sobretasa”. El APÉNDICE 6A describe la metodología que se utiliza como convención para calcular el precio de

los BPA182 así como para determinar su “sobretasa”. El APÉNDICE 6B presenta un ejemplo práctico de cómo calcular el precio de estos instrumentos a partir de una sobretasa.

2.11 Identificación de los títulos.

La clave de identificación de la emisión para los BPA182 está diseñada para que los instrumentos sean fungibles entre sí. Esto es, los BPA182 emitidos con anterioridad y los BPA182 emitidos recientemente pueden tener la misma clave de identificación siempre y cuando venzan en la misma fecha. Para ello, la referida clave está compuesta por ocho caracteres, los primeros dos para identificar el título (“IS”), y los seis restantes para indicar su fecha de vencimiento (año,mes,día). Como se puede observar, lo relevante para identificar un BPA182 es su fecha de vencimiento, de esta forma dos BPA182 que pudieron ser emitidos en fechas distintas pero que vencen el mismo día, cuentan con la misma clave de identificación, por lo que son indistinguibles entre sí.

Ejemplo de clave de identificación de BPA182 que se emiten el 19 de abril de 2012 a plazo de 7 años (2,548 días) y que vencen el 11 de abril de 2019: **IS190411**.

2.12 Régimen fiscal

El régimen fiscal aplicable a los BPA182 será el previsto en la Ley del Impuesto sobre la Renta, así como en las disposiciones vigentes emitidas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

APÉNDICE 6A

Valuación de los BPA182

Existen en el mercado diversas formas de cotizar estos títulos y, por consiguiente, de valorar los mismos. Este APÉNDICE presenta una metodología que permite valorar el precio de los BPA182 de forma general.

Metodología general para valorar los BPA182

La fórmula general para valorar los BPA182 es la siguiente:

$$P = \sum_{j=1}^K (C_j * F_j) + (F_k * VN) - \left(C_1 \frac{d}{N_1} \right) \quad (1)$$

donde:

P = Precio limpio del BPA182 (redondeado a 5 decimales)

VN = Valor nominal del título

K = Número de cupones por liquidar, incluyendo el vigente

d = Número de días transcurridos del cupón vigente

N_j = Plazo en días del cupón *j*

C_j = Cupón *j*, el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$C_j = VN * \frac{N_j * TC_j}{360}$$

TC_j = Tasa de interés que paga el cupón *j* cuya expresión es:

$$TC_j = \max \left\{ CETI82_j, \left(\frac{UDI_{j_{N_j}} - 1}{UDI_{j_1}} \right) * \frac{360}{N_j} \right\} \quad (2)$$

donde:

$UDI_{j_{N_j}}$ = Valor de la UDI correspondiente al día del pago del cupón *j*.

UDI_{j_1} = Valor de la UDI correspondiente al primer día del cupón *j*.

$CET182_j$ = Tasa de interés de los CETES a 182 días de la subasta primaria al inicio del cupón j .

F_j = Factor de descuento para el flujo de efectivo j . Se obtiene con la fórmula:

$$F_j = \frac{1}{(1+R_j)^{j-\frac{d}{N_1}}} \quad (3)$$

donde:

R_j = Tasa interna de retorno esperada para el cupón j

$$R_j = (r_j + s_j) * \frac{N_j}{360}$$

r_j = Tasa de interés relevante para descontar el cupón j

s_j = "Sobretasa" asociada al cupón j

reescribiendo (2) se tiene que:

$$TC_j = CET182_j + (UDI182_j - CET182_j) * I_j \quad (4)$$

donde:

$$UDI182_j = \left(\frac{UDI_{jN_j}}{UDI_{j1}} - 1 \right) * \frac{360}{N_j}$$

$$I_j = \begin{cases} 1 & \text{si } UDI182_j \geq CET182_j \\ 0 & \text{si } UDI182_j < CET182_j \end{cases}$$

Al sustituir (4) en (1):

$$P = \sum_{j=1}^K \left[CET182_j * \frac{N_j}{360} * VN * F_j * (1 - I_j) \right]$$

$$+ \sum_{j=1}^K \left[UDI182_j * \frac{N_j}{360} * VN * F_j * I_j \right] + F_K * VN - \frac{C_1 * d}{N_1} \quad (5)$$

En la expresión anterior se debe notar que cuando $j = 1$, los valores N_1 , TC_1 , r_1 y s_1 , son conocidos (son los valores correspondientes al primer cupón), esto implica que para poder valorar (5) es necesario estimar los valores de N_j , TC_j , r_j y s_j para $j = 2, 3 \dots K$. Una estimación sencilla es asignar valores “fijos” N , TC , r y s , si además suponemos que la tasa de los cupones futuros y la tasa que descuenta los flujos son iguales ($TC = r$), la ecuación (5) se simplifica y se puede reescribir como:

$$P = \left(\frac{C_1 + C * \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{R * (1+R)^{K-1}} \right] + \frac{VN}{(1+R)^{K-1}}}{[1+R]^{\left(1 - \frac{d}{182}\right)}} \right) - \frac{C_1 * d}{182} \quad (6)$$

donde:

$$C_1 = VN * \frac{182 * TC_1}{360}$$

$$C = VN * \frac{182 * TC}{360} \quad y$$

$$R = (TC + s) * \frac{182}{360}$$

APÉNDICE 6B

Ejemplo práctico

1. El 19 de abril de 2012 el Instituto para la Protección al Ahorro Bancario (Instituto) emite BPA182 con las siguientes características:

Valor Nominal:	100 pesos
Fecha de Colocación:	19 de abril de 2012.
Fecha de Vencimiento:	11 de abril de 2019.
Días por vencer del título:	2,548 días
Cupón:	4.36%
Plazo del cupón:	182 días

2. El 20 de junio de 2012 el Instituto decide subastar BPA182 emitidos el 19 de abril de 2012. La fecha de liquidación de los resultados de dicha subasta es el 21 de junio. En esa fecha de liquidación, a los títulos les faltarán 2,485 días para su vencimiento y los días transcurridos del primer cupón serán 63. El título se subastará de la misma manera como se colocó cuando fue emitido, es decir a “precio limpio” (sin incluir los intereses devengados), por lo que los intereses devengados del primer cupón deberán sumarse al precio de asignación para calcular la liquidación de los resultados.

Por ejemplo, supongamos que un inversionista quiere participar en la subasta de estos títulos. Este inversionista tiene una tasa esperada de 4.52% y una sobretasa de 0.28%. Para encontrar el precio limpio correspondiente aplicamos (6) del APÉNDICE 6A.

$$P = \left(\frac{2.20422 + 2.28511 * \left[\frac{1}{0.024267} - \frac{1}{0.024267 * (1.024267)^{13}} \right] + \frac{100}{(1.024267)^{13}}}{[1.024267]^{\left(\frac{119}{182}\right)}} \right) - \frac{2.20422 * 63}{182}$$

$$P = \frac{2.204222 + 25.217712 + 73.22013}{1.015801} - 0.76300$$

$$P = \$ 98.31358$$

El precio de \$ 98.31358 será la postura que el inversionista presente en su solicitud por cada título que este dispuesto a comprar. Suponiendo que recibe asignación a dicha postura, el 21 de junio el inversionista tendrá que pagar por cada título:

$$\$98.31358 + 100 * \left(\frac{63 * 0.0436}{360} \right) = \$98.31358 + \$0.76300 = \$99.07658$$

APÉNDICE 6C

I. Determinación del rendimiento en curva O tasa equivalente

A partir del rendimiento de un CETE es posible obtener el rendimiento implícito (también conocido como Rendimiento en Curva o Rendimiento Equivalente) del mismo en un diferente plazo a vencimiento de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$r_c = \left[\left(1 + \frac{r * p}{360} \right)^{\left(\frac{p_c}{p} \right)} - 1 \right] * \frac{360}{p_c}$$

donde:

r_c = Rendimiento en curva

r = Tasa de rendimiento original del CETE

p = Plazo original en días del CETE

p_c = Plazo en días que se desea cotizar en Curva

Supongamos que un inversionista desea conocer el rendimiento equivalente a 182 días de un CETE a plazo de 91 días cuyo rendimiento es de 4.48%. De acuerdo a la fórmula anterior:

$$r_{182} = \left[\left(1 + \frac{.0448 * 91}{360} \right)^{\left(\frac{182}{91} \right)} - 1 \right] * \frac{360}{182} = 0.0451 \approx 4.51\%$$