

que sepan manejar exitosamente industrias y empresas de todo tipo, que tiendan a la excelencia empresarial.

El éxito es una *actitud*; sí, es una actitud característica de la gente joven.

México necesita de este espíritu juvenil y triunfador.

Este país ya está repleto de muchos profesionistas desempleados o subocupados, empleándose en oficios diferentes a su profesión y como paradoja o más bien para joda, México está sumamente escaso de gentes con actitud empresarial, profesional, que ayuden y contribuyan a salir de la crisis económica en que nos encontramos.

Nuestro país necesita de mexicanos con buen humor, positivos y sobre todo optimistas y ganadores.

Ahora más que nunca, México necesita de jóvenes como ustedes, porque debemos ser tercamente positivos; nos urge ser empedernidamente optimistas. Nos es indispensable tener el espíritu juvenil del éxito.

Ahora en momentos de apertura comercial y de consumismo malinchista, es cuando más talento juvenil y coraje empresarial necesitamos, para defender las fuentes de trabajo de nuestros

compatriotas. Tenemos que demostrarle al mundo de lo que somos capaces los mexicanos nacionalistas emprendedores.

A ustedes, mujeres profesionistas, quisiera motivarlas a que siendo madres en el mañana, impulsen a sus hijos a estudiar y a prepararse muy bien, pero no para ser esclavos sino que alienten su vocación para ser empresarios independientes.

La sociedad, como un todo, debe ayudar a formarlos, defenderlos, mejorarlos y a contribuir a su triunfo, porque ustedes son indispensables en la generación futura de fuentes de trabajo, bienestar y riqueza. Definitivamente ustedes serán el motor de la economía mexicana del siglo XXI.

Por último, les *pido* primero que sean buenos mexicanos y *también* les *exijo* que sean buenos empresarios, que defiendan la libre empresa y que sean progresistas y como muchos de ustedes están tratando con muchas ganas de serlo, que se conviertan en grandes pecadores y que violen, sin ningún remordimiento, todos y cada uno de los *Mandamientos Empresariales del Diablo*.

¡Buena suerte a los pecadores y muchas gracias a todos!

## COSTO EFECTIVO DESPUES DE IMPUESTOS DEL DINERO PRESTADO

RODRIGO VARELA V.

Ph.D y M.Eng. en Ingeniería Química de Colorado School of Mines. Ingeniero Químico de la Universidad del Valle. Exdecano de la Escuela de Postgrado del ICESI. Director, Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial-ICESI. Profesor Distinguido UNIVALLE. Profesor ICESI-Autor.

### 1. INTRODUCCION

En todos los proyectos en que se requiere estudiar la utilización y el efecto de recursos financieros externos a la organización (préstamos), uno de los aspectos vitales para el inversionista o empresario es la comparación entre el valor de su tasa mínima de retorno después de impuesto ( $i^*$ ), con la tasa de retorno después de impuestos del proyecto de contado ( $i_c$ ), y con el costo efectivo del capital prestado después de impuestos ( $K$ ).

La interacción de estas tres variables permite saber si el préstamo es favorable en términos económicos a la rentabilidad del proyecto, caso en el cual se tiene lo que se conoce como palanca de financiación positiva, cuya causa básica es que  $K < i^*$ , y cuyo efecto es que la tasa de retorno del proyecto con financiación después de impuestos ( $i_f$ ) se incrementa en relación con la tasa de retorno del proyecto de contado, o sea,  $i_f > i_c$ .

Obviamente para que las tres variables  $i^*$ ,  $i_c$  y  $K$  puedan ser comparadas,

se requiere que las tres estén expresadas en una base efectiva después de impuestos. O sea que para las tres se deben haber hecho las consideraciones tributarias correspondientes.

Indudablemente el  $i^*$ , como tasa norma de decisión está dada generalmente como tasa efectiva anual y después de impuestos, y no hay dificultad alguna con ella para calcular la tasa equivalente en otros periodos.

El valor de la tasa de retorno del proyecto de contado ( $i_c$ ), en general tampoco tiene problema, pues los flujos se construyen bajo una unidad de tiempo dada, las consideraciones tributarias se incluyen en el período que corresponde y por lo tanto la tasa que resulta al hacer los cálculos, corresponde a una tasa periódica después de impuestos, que puede ser fácilmente convertida a una tasa anual efectiva luego de impuestos. En muchos casos prácticos, la situación es aún más fácil por cuanto los flujos se construyen anuales, y por lo tanto la " $i_c$ " que resulta de hacer los cálculos es la tasa anual efectiva después de impuestos.

La situación no es tan clara cuando de calcular el costo de capital prestado después de impuestos (K) se trata, pues generalmente la tasa de interés se estipula bajo una tasa nominal (L) que se aplica M veces en el año, con variaciones en la forma de pago de los intereses (anticipados o vencidos), con diferentes períodos de gracia, con distintos patrones y frecuencias de amortización de capital y con diversos efectos tributarios. Adicionalmente muy pocas veces los períodos de composición del interés y de amortización de capital coinciden con los períodos de elaboración de los flujos para la evaluación del proyecto. Todos estos hechos originan que sea un poco difícil calcular el valor del costo del capital prestado después de impuestos (K), y que se dificulte la decisión sobre financiación proveniente de la comparación directa, antes de cálculos, de K y de  $i^*$ .

El objetivo de este artículo es mostrar la forma actual de calcular el valor de K en las condiciones más frecuentes y plantear una metodología desde otras situaciones y condiciones.

## 2. PROCEDIMIENTO GENERICO

Existe una forma genérica para determinar el valor de K, pero ella implica todo un procedimiento operativo, que en el caso de disponer de buenas herramientas computacionales no es muy difícil seguir. Este procedimiento es en general el más exacto, y el que nos permite calcular K para cualquier situación.

Varela<sup>1</sup>, demuestra claramente que el proyecto con financiación es una combinación de dos proyectos; el proyecto de contado y la financiación propiamente dicha o sea el negocio financiero. Ello permite escribir la ecuación siguiente:

$$\left( \text{PROYECTO CON FINANCIACION} \right) = \left( \text{PROYECTO DE CONTADO} \right) + \left( \text{NEGOCIO FINANCIERO} \right)$$

O sea

$$\left( \text{NEGOCIO FINANCIERO} \right) = \left( \text{PROYECTO CON FINANCIACION} \right) - \left( \text{PROYECTO DE CONTADO} \right)$$

Surge claro de aquí, que los flujos del negocio financiero con todos sus efectos económicos después de impuestos, se pueden deducir si se conocen los flujos específicos del proyecto con financiación y del proyecto de contado. Una vez conocidos los flujos netos del negocio financiero, con una subrutina computacional se puede calcular la tasa de retorno del negocio financiero después de impuestos, que será exactamente el valor de K.

Este procedimiento es genérico y preciso, pero exige resolver el proyecto de contado y el proyecto con financiación, para poder calcular luego, cuando ya se sabe el efecto de la palanca, el costo del capital después de impuestos K.

Este procedimiento tiene la ventaja de trabajar sin limitación alguna, se puede incluir cualquier modalidad de pago de interés y de pago de capital, se puede manejar cualquier periodicidad, se puede manejar períodos de gracia, se puede analizar cualquier mes de recepción del préstamo, se puede incluir con precisión el efecto de ahorro tributario de los intereses, etc., pero es un proceso largo y engorroso que debe ir acompañado de un proceso computacional que lo facilite, y sobre todo calcula K a posteriori y no previo a los cálculos.

Por estas limitaciones se decidió desarrollar una metodología de cálculo de K, para ciertos casos que revisen algún nivel de frecuencia en nuestro país, y con ello facilitar la identificación del valor de K en forma anterior a la realización de los cálculos correspondientes.

## 3. DESARROLLO DE MODELOS

Con el propósito de desarrollar modelos aproximados a esta situación, se plantea el siguiente esquema básico:

Sea un préstamo de \$ P ubicado en cero a una tasa del L% anual compues-

to M veces por año en forma anticipada y con pagos uniformes a capital realizados al final de cada uno de los M períodos de composición anual, durante N años.

### 3.1 MODELO 1

En este modelo se supone que mediante las fórmulas tradicionales de equivalencia de intereses se convierte el interés nominal anticipado "L" en un interés periódico anticipado  $i_a$ , el cual se transforma en un interés periódico vencido "i", y que luego se calcula el interés efectivo anual antes de impuestos.

Como la deducción tributaria sólo ocurre al final del año, se hace la conversión de costo de capital antes de impuestos a costo de capital después de impuestos usando para ello el concepto de que existe una deducción tributaria del "r%" de los gastos financieros (ver referencia # 1).

El proceso será entonces:

a) Conversión a interés periódico anticipado ( $i_a$ )

$$i_a = \frac{L}{M} \quad (1)$$

b) Conversión a interés periódico vencido (i)

$$i = \frac{i_a}{1 - i_a} \quad (2)$$

c) Conversión a interés efectivo vencido antes de impuestos

$$E = (F/P, i, M) - 1 = (1+i)^M - 1 \quad (3)$$

d) Conversión a costo de capital después de impuestos (K)

$$K = E (1-r) \quad (4)$$

En este modelo como se ve no se incluye el efecto de la modalidad de pago del capital; simplemente se le da consideración al efecto compuesto del interés al efectuar la conversión de interés periódico de período corto a inte-

rés efectivo. El beneficio tributario se da sobre el efecto del interés efectivo, lo cual generalmente no es aceptable en términos tributarios.

Es un modelo muy simple, pero que genera un valor relativamente alto para "K".

### 3.2 MODELO 2

En este modelo se supone que el efecto tributario aplica sobre el interés nominal anticipado y en este sentido el procedimiento es:

a) Conversión del interés nominal anticipado antes de impuestos (L) a interés nominal anticipado después de impuestos ( $L_{di}$ ) mediante la fórmula

$$L_{di} = L (1-r) \quad (5)$$

b) Cálculo del interés periódico anticipado después de impuestos ( $i_a$ ) equivalente a la tasa nominal después de impuestos.

$$i_a = \frac{L_{di}}{M} \quad (6)$$

c) Cálculo del interés periódico vencido después de impuestos (i) equivalente al interés anticipado después de impuestos

$$i = \frac{i_a}{1 - i_a} \quad (7)$$

d) Cálculo del interés efectivo anual después de impuestos, equivalente al interés periódico vencido después de impuestos (i)

$$K = (F/P, i, M) - 1 = (1+i)^M - 1 \quad (8)$$

En este modelo de nuevo no se incluye para nada el efecto de la modalidad de pago del capital y se considera que el efecto tributario no se da al final del año, sino en cada período de composición, lo cual obviamente no es exacto.

Este modelo que también es muy usado por su simplicidad, genera un valor relativamente bajo para K, y no permite aproximar adecuadamente la situación real del proceso de financiación.

### 3.3. MODELO 3

Con el propósito de desarrollar un modelo más cercano a la realidad y que maneje adecuadamente las diversas variables del problema, este modelo se va a estructurar bajo los siguientes supuestos:

- Que el préstamo se recibe el primer día del año fiscal.
- Que los pagos a capital son uniformes y ocurren al final de todos y cada uno de los M períodos de composición y a lo largo de los N años.
- Que no existen períodos de gracia ni a intereses, ni a capital.
- Que los intereses se pagan en forma anticipada en todos y cada uno de los períodos comprendidos entre 0 y MN, o sea que el primer pago de intereses ocurre en "0" y el último en "MN - 1".
- Que el efecto tributario basado en una tasa de impuestos del "r%", se va a causar y a recibir al final de cada año con base en el total contable de los intereses abonados durante los períodos del año.

El desarrollo del modelo implica las siguientes definiciones:

Número total de períodos  

$$= M * N \quad (9)$$

Valor cuotas uniformes a capital en cada uno de los M.N. períodos

$$= \frac{P}{M * N} \quad (10)$$

Valor cuotas uniformes a capital pagadas en un año

$$= \frac{P}{N} \quad (11)$$

Interés periódico anticipado

$$= \frac{L}{M} \quad (12)$$

Valor interés anticipado pagado en posición "j"

$$= \frac{L}{M} \quad (\text{Saldo vigente en "j"}) \quad (13)$$

Saldo vigente en "j"

$$= P * j \frac{P}{M * N} = P \left( 1 - \frac{j}{M * N} \right) \quad (14)$$

Valor pago de intereses en la posición "j" (desde j = 0 hasta j=M\*N-1)

$$= \frac{P * L}{M} \left( 1 - \frac{j}{M * N} \right) \quad (15)$$

Valor total contable de los intereses pagados en el año "t"

$$= VCI_t = \sum_{j=M(t-1)}^{j=Mt-1} \frac{P * L}{M} \left( 1 - \frac{j}{M * N} \right) \quad (16)$$

Sacando términos constantes se tiene:

$$VCI_t = \frac{P * L}{M} \sum_{j=M(t-1)}^{j=Mt-1} \left( 1 - \frac{j}{M * N} \right) \quad (17)$$

Reorganizando términos se logra:

$$VCI_t = \frac{P * L}{M} \left[ M - \frac{1}{M * N} \sum_{j=M(t-1)}^{j=Mt-1} j \right] \quad (18)$$

Haciendo la suma de la progresión aritmética se llega a:

$$VCI_t = \frac{P * L}{M} \left[ M - \frac{1}{M * N} \left( M^2(t-1) + \frac{M(M-1)}{2} \right) \right] \quad (19)$$

Y reagrupando términos se tiene

$$VCI_t = \frac{P * L}{M} \left[ M - \frac{M(t-1)}{N} - \frac{(M-1)}{2N} \right] - \frac{P * L}{M} \left[ \frac{2M * N - 2M * t + M + 1}{2N} \right] \quad (20)$$

Si suponemos que sobre esta base calculamos el ahorro tributario se tiene

Valor impuestos ahorrados en el año

$$t = \frac{P * L}{M} \left[ \frac{2M * N + M + 1 - 2M * t}{2N} \right] r \quad (21)$$

Ahora sabemos que al final de cada período de los M.N. totales se hará un abono a capital de magnitud (P/MN), el cual corresponde al concepto de una anualidad; desde "0" hasta "MN".

Conocemos también, por la ecuación 15, los intereses que se pagan en las posiciones "j", lo cual corresponde a un gradiente aritmético con base (P.L/M) y cuyo gradiente es (-PL/M\*N) desde la posición "-1" hasta la posición "MN-1".

Finalmente se sabe que al fin de cada año hay un beneficio tributario dado por la ecuación 21, el cual tiene una estructura de gradiente aritmético anual con una base de magnitud (PLr(2MN - M + 1)/2MN), y un gradiente de magnitud (-PLr/N). (Ver Nota N° 1).

Usando el concepto de equivalencia y pensando que "k" es la tasa periódica después de impuestos equivalente a un K anual después de impuestos, podemos escribir la siguiente ecuación de valores presentes.

$$P = \frac{P}{M * N} (P/A, K, M * N) + \left[ \frac{P * L}{M} - \frac{P * L}{M^2 * N} (A/G, K, M * N) \right] (P/A, K, M * N) (F/P, K, 1) - \left[ \frac{P * L * r}{M} \left( \frac{2M * N - M + 1}{2N} \right) - \frac{P * L * r}{N} (A/G, K, N) \right] (P/A, K, N) \quad (22)$$

Simplificando y reorganizando se logra el modelo final para esta situación

$$M * N = (P/A, K, M * N) + \left[ N * L - \frac{L}{M} (A/G, K, M * N) \right] (P/A, K, M * N) (F/P, K, 1) - \left[ \frac{L * r}{2} (2M * N - M + 1) - M * L * r (A/G, K, N) \right] (P/A, K, N) \quad (23)$$

La ecuación 23, es una ecuación complicada en términos del cálculo de "K". Para su solución se requiere un algoritmo de solución de ecuaciones no lineales, tipo Newton Raphson, el cual supondrá el valor del costo de capital periódico después del impuesto "k", calculará el valor del costo anual efectivo del capital después del impuesto "K" y verifica la ecuación 23. Este proceso iterativo se realizará hasta que se cumpla la ecuación 23. Aquí el computador es una gran ayuda.

Este modelo es bastante exacto, pues considera tanto la forma periódica de ocurrencia de los pagos de intereses y de capital como la forma anual en que se logra el beneficio tributario.

### 3.4 MODELO 4

Este modelo se va a desarrollar bajo los siguientes supuestos:

- Que el préstamo se recibe el primer día del año fiscal.
- Que los pagos a capital son uniformes y ocurren al final de todos y ca-

da uno de los M períodos de composición y a lo largo de los N años.

c) Que no existen períodos de gracia ni a intereses, ni a capital.

d) Que los intereses se pagan en forma anticipada en todos y cada uno de los períodos comprendidos entre O y MN, o sea que el primer pago de intereses ocurre en "O" y el último en "MN-1".

e) Que los pagos de capital son uniformes y aunque ocurren al final de todos cada uno de los M.N períodos de composición se considerará que los pagos de capital de cada año se totalizan contablemente al final del año.

f) Que el efecto tributario basado en una tasa de impuestos del "r%", se va a causar y a recibir al final de cada año con base en el total contable de los intereses abonados durante los períodos del año.

La única diferencia de este modelo con el anterior está en que al final de cada año existe un abono de capital de magnitud (P/N), el cual corresponde al concepto de una anualidad de "O" a "N".

La ecuación 22 entonces dirá:

$$P = \frac{P}{N} (P/A, K, N) + \left[ \frac{P \cdot L}{M} - \frac{P \cdot L}{M^2 \cdot N} \right] (A/G, K, M \cdot N) \left[ \frac{P/A, K, M \cdot N}{(F/P, K, 1)} \right] - \left[ \frac{P \cdot L \cdot r}{M} \left( \frac{2M \cdot N - M + 1}{2N} \right) - \frac{P \cdot L \cdot r}{N} \right] (A/G, K, N) \left[ \frac{P/A, K, N}{(24)} \right]$$

y al simplificarla quedará convertida en:

$$N = (P/A, K, N) + \left[ \frac{L \cdot N}{M} - \frac{L}{M^2} \right]$$

$$\left[ \frac{P/A, K, M \cdot N}{(F/P, K, 1)} \right] - \left[ \frac{L \cdot r}{M} \left( \frac{2M \cdot N - M + 1}{2N} \right) - L \cdot r \right] (A/G, K, N) \left[ \frac{P/A, K, N}{(25)} \right]$$

La ecuación 25, igual que la ecuación 23, requiere una subrutina numérica para calcular "k" y "K". El computador, igual que en el caso anterior, es vital.

Este modelo es menos exacto que el modelo 3, pues supone los pagos de capital acumulados contablemente al final del año, mientras que los intereses sí los maneja en el período de ocurrencia y los efectos tributarios de los intereses en la forma anual en que efectivamente se logra el beneficio tributario. Su resultado obviamente es producir un K inferior al del modelo 3, por el manejo de los pagos de capital.

#### 4. APLICACIONES

Para la solución de estos cuatro modelos se elaboró el programa adjunto (Anexo N° 1), que permite calcular K como el verdadero costo de capital después de impuestos para cada modelo.

Ejemplo N° 1)

Cuál es el costo después de impuestos de un préstamo del 32% anual compuesto trimestralmente y por adelantado y con pagos trimestral y uniformes a capital durante los 5 años. La tasa tributaria es el 30%

El programa nos entrega los siguientes resultados para los cuatro modelos.

#### COSTO DE CAPITAL DESPUES DE IMPUESTOS

DATOS	INICIALES
La tasa de impuestos es:	30.00%
El costo de capital anual nominal anticipado:	32.00%

El número de años: 5

Número de períodos de composición por año: 4

#### Modelo 1

Usando las fórmulas convencionales de equivalencia entre intereses se convierten los intereses nominales anticipados en períodos vencidos, se calcula el interés efectivo y luego se incluye el efecto tributario.

#### RESULTADOS

Costo anual efectivo del capital, después de impuestos: 27.71%

#### Modelo 2

Al interés nominal anticipado se le incluye el efecto tributario y luego se hace la conversión a período vencido y al efectivo.

#### RESULTADOS

Costo anual efectivo del capital, después de impuestos: 25.93%

#### Modelo 3

En este modelo se supone que los pagos de capital e interés efectivamente se realizan en los períodos de composición y que los beneficios tributarios se dan al final del año.

#### RESULTADOS

Costo periódico de capital, después de impuestos: 6.34%

Costo anual efectivo del capital, después de impuestos: 27.86%

#### Modelo 4

En este modelo se supone que los pagos de capital que se ejecutan durante el año se consideran realizados efectivamente al final del mismo y que los beneficios tributarios se dan al final del año. Los pagos por intereses sí se consideran en sus períodos de ocurrencia.

#### 5 RESULTADOS

Costo periódico de capital, después de impuestos: 5.60%

Costo anual efectivo del capital, después de impuestos: 24.35%

#### 5. CONCLUSIONES

a) Para calcular el costo exacto del capital después de impuestos es necesario desarrollar fórmulas como las indicadas por los modelos aquí planteados, las cuales indican con mayor precisión dicho costo.

La aplicación de uno u otro modelo depende de las condiciones del crédito y de los supuestos con que se esté trabajando el proceso de evaluación del proyecto.

b) Los modelos 1 y 2, que son los esquemas más convencionales de los procesos de equivalencia de interés tienen unos supuestos que no se adecúan del todo a las diversas modalidades y supuestos con que se agrupan datos en la evaluación de proyectos.

c) La precisión en el cálculo del costo de capital después de impuestos, es vital en los análisis de uso o no de recursos financieros, en la determinación del signo y la magnitud de la palanca financiera como lo indican Varela y Yaffe en las referencias 2 y 3, por ello es necesario identificar muy bien el procedimiento adecuado para efectuar este cálculo.

#### 6. RECOMENDACIONES

Es necesario identificar cuáles son los supuestos de cada negociación financiera, para poder calcular el verdadero costo de capital después de impuestos. Los modelos aquí planteados dan una primera aproximación a diversas situaciones. Sin embargo si las situaciones de pago o de modalidad de intereses, o los supuestos de trabajo son diferentes hay necesidad de desarrollar modelos apropiados.

## 7. AGRADECIMIENTOS

Este autor agradece a la Ingeniera de Sistemas Cristina Delgado por su cooperación en el desarrollo de la aplicación computacional y a la Administradora Lilian Yaffe por sus sugerencias sobre este artículo. Igualmente a Maritza Garcés por su labor secretarial de todas las versiones que ha tenido este artículo.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Varela V. Rodrigo. *Evaluación Económica de Inversiones*. 5ª Edición Editorial Norma. Dic. 1991.
2. Varela V. R., Yaffe L. *La Financiación en la Decisión de Inversión*. Publicación ICESI, N° 41, Oct.-Dic. 1991.
3. Varela V.R., Yaffe L. *La Tasa Crítica de Financiación*. Publicación ICESI, N° 42, Ene-Mar. 1992.

## 10. ANEXO N° 1

\* Programa que calcula el costo de capital después de impuestos.

SET PROCEDURE TO COSTOS

PUBLIC EFECPER, EFECTANO, F1, F2, AÑOS, PERIODO, INTER1, INTER2, INTERO, BANDERA, COSTOCAP, FACTOR1, TASAIMP, INTER, PAK, AGK, FP, PAE, AGE, TIEMPO, W4, V4, XX, ZZ, Z1.

PERIODO=0  
AÑOS=0  
TASAIMP=0  
COSTO=0  
ENVIA=""  
MODELO=1  
ZZ=3  
XX=4  
DO CTEXT  
DO CDATOS2  
DO CTERM  
DO OPERMOD3  
DO CSALIDA2  
DO CTERM  
DO CFINAL2

MODELO=2  
DO OPERMOD4  
DO CSALIDA2  
DO CTERM  
DO CFINAL2

## 9. NOTA 1

$$VCI_1 = \frac{P \cdot L}{M} \left[ \frac{2M \cdot N - 2M \cdot t + M + 1}{2N} \right] r$$

$$VCI_1 = \frac{P \cdot L}{M} \left[ \frac{2M \cdot N - M + 1}{2N} \right] r$$

$$VCI_2 = \frac{P \cdot L}{M} \left[ \frac{2M \cdot N - 3M + 1}{2N} \right] r$$

Base del gradiente

$$= \frac{PL}{M} \left[ \frac{2M \cdot N - M + 1}{2N} \right] r$$

Valor del Gradiente

$$= - \frac{P \cdot L}{M} \frac{2M \cdot r}{2N} = - \frac{P \cdot L \cdot r}{N}$$

MODELO=3  
DO COPERAR1  
DO CSALIDA2  
DO CTERM  
DO CFINAL2

MODELO=4  
DO COPERAR1  
DO CSALIDA2  
DO CTERM  
DO CFINAL2

RETURN

\* Programa que calcula el costo de capital después de impuestos

PROCEDURE TITULO

PARAMETER MSG1

\* despliega información al inicio de la pantalla

@ 1, 1 TO 3, 78 DOUBLE

X = 40 - LEN (MSG1)/2

@ 2, X SAY MSG1

RETURN

## PROCEDURE MODELOS

DO CASE

CASE MODELO=1

@	XX, 30	SAY	"MODELO 1"
@	XX+2,3	SAY	"USANDO LAS FORMULAS CONVENCIONALES DE EQUIVALENCIA ENTRE INTERESES SE"
@	XX+3,3	SAY	"CONVIERTEN LOS INTERESES NOMINALES ANTICIPADOS EN PERIODOS VENCIDOS Y SE"
@	XX+4,3	SAY	"CALCULA EL INTERES EFECTIVO Y LUEGO SE INCLUYE EL EFECTO TRIBUTARIO".

CASE MODELO=2

@	XX,30	SAY	"MODELO 2"
@	XX+2,8	SAY	"AL INTERES NOMINAL ANTICIPADO SE LE INCLUYE EL EFECTO".
@	XX=3,8	SAY	"TRIBUTARIO Y LUEGO SE HACE LA CONVERSION A PERIODO".
@	XX+4,8	SAY	"VENCIDO Y A EFECTIVO".

CASE MODELO=3

@	XX,30	SAY	"MODELO 3"
@	XX+2,8	SAY	"EN ESTE MODELO SE SUPONE QUE LOS PAGOS DE CAPITAL E INTERES".
@	XX+3,8	SAY	"EFECTIVAMENTE SE REALIZAN EN LOS PERIODOS DE COMPOSICION Y".
@	XX+4,8	SAY	"QUE LOS BENEFICIOS TRIBUTARIOS SE DAN AL FINAL DEL A%0".

CASE MODELO=4

```
@ XX,30 SAY "MODELO 4".
@ XX+1,3 SAY "EN ESTE MODELO SE SUPONE QUE
LOS PAGOS DE CAPITAL QUE SE
EJECUTAN".
@ XX+2,3 SAY "DURANTE EL A%0 SE CONSIDERAN
REALIZADOS EFECTIVAMENTE
AL FINAL DEL".
@ XX+3,3 SAY "Y QUE LOS BENEFICIOS TRIBUTARIOS
SE DAN AL FINAL DEL A%0".
@ XX+4,3 SAY "LOS PAGOS POR INTERES SI SE
CONSIDERAN EN SUS PERIODOS
DE OCURRENCIA".
```

ENDCASE  
RETURN

#### PROCEDURE CDATOS2

```
CLEAR
MSG1= "COSTO DE CAPITAL DESPUES DE IMPUESTOS"
DO TITULO WITH MSG1
@ 4,1 TO 21,78 DOUBLE
DO MODELOS
@ 13,20 SAY "DIGITE LOS SIGUIENTES DATOS"
@ 15,10 SAY "LA TASA DE IMPUESTOS %:"
@ 16,10 SAY "COSTO DE CAPITAL ANUAL NOMINAL ANTICIPADO %:"
@ 17,10 SAY "EL NUMERO DE PERIODOS DE COMPOSICION EN UN
A%0:"
@ 18,10 SAY "EL NUMERO DE A%0S:"
@ 15,59 GET TASAIMP PICTURE "999.99" TASAIMP>0. AND. INKEY ()<>1

@ 16,59 GET COSTO PICTURE "999.99" VALID COSTO>0. AND.
INKEY ()<>136
@ 17,59 GET PERIODO PICTURE "99" VALID PERIODO>0. AND.
INKEY ()<>13

@ 18,59 GET AÑOS PICTURE "99" VALID AÑOS>0. AND. INKEY ()<>13
READ
TASAIMP=TASAIMP/100
COSTO=COSTO/100
FACTOR1=(COSTO/PERIODO)
RETURN
```

#### PROCEDURE COPERAR1

```
INTER1=FACTOR1
ACUM=0
BANDERA=.Y.
DO WHILE BANDERA. AND. ACUM<=50
DO CRARO WITH INTER1
DO CBUSCA1
INTER2=1.05*INTER1
DO CRARO WITH INTER2
IF BANDERA
DO CBUSCA2
ENDIF
ENDIF
IF BANDERA
```

JOD=F1-F2

```
IF JOD<0.0001
INTER2=1.1*INTER2
DO CRARO WITH INTER2
DO CBUSCA2
ELSE
INTER1=INTER1-F1/((F2-F1)/(INTER2-INTER1))
ENDIF
ENDIF
ACUM=ACUM+1
ENDDO
IF ACUM50
CLEAR
@ 10,10 SAY "LOS DATOS NO PARECEN ESTAR
CORRECTOS"
@ 12,10 SAY "VUELVA A DIGITAR LOS DATOS"
@ 8,5 TO 14,60 DOUBLE
DO CTERM
ENDIF
```

RETURN

#### PROCEDURE CBUSCA1

```
DO CRESULT
FI=INTERO
IF ABS(F1)<=0.001
EFECPER=INTER1
EFECTANO=(1+INTER1)^PERIODO-1
BANDERA=.N.
ENDIF
RETURN
```

#### PROCEDURE CBUSCA2

```
DO CRESULT
F2=INTERO
IF ABS(F2)>0.001
EFECPER=INTER2
EFECTANO=(1+INTER1)^PERIODO-1
BANDERA=.N.
ENDIF
RETURN
```

#### PROCEDURE CRARO

```
PARAMETER INTER
VALOR=1+INTER
TIEMPO=PERIODO*AÑOS
E=((VALOR)^PERIODO)-1
PAK=((VALOR^TIEMPO)-1)/(INTER*(VALOR^TIEMPO))
AGK=1/INTER-TIEMPO/((VALOR^TIEMPO)-1)
FP=VALOR
PAE((((1+E)^AÑOS)-1)/(E*((1+E)^AÑOS)))
AGE=(1/E)-AÑOS/(((1+E)^AÑOS)-1)
RETURN
```

#### PROCEDURE CRESULT

```
DO CASE
CASE MODELO=3
```

INTERO= PAK+ (AÑOS\* $\frac{COSTO}{PERIODO}$ -( $\frac{COSTO}{PERIODO}$ )\*AGK)\*PAK\*FP-  
((COSTO\*TASAIMP/2)\*(2\*TIEMPO-PERIODO+1)-PERIODO\*COSTO  
\*TASAIMP\*(AGE)\*PAE-TIEMPO

CASE MODELO=4

INTERO= PAE+((AÑOS\* $\frac{COSTO}{PERIODO}$ )-(COSTO/(PERIODO^2))\*AGK)  
\*PAK\*FP-((COSTO\*TASAIMP/PERIODO)\*((2\*TIEMPO-PERIODO  
+1)/2)-COSTO\*TASAIMP\*(AGE)\*PAE-AÑOS

ENDCASE  
RETURN

#### PROCEDURE OPERMOD3

V1=COSTO/PERIODO  
V2=V1/(1-V1)  
V3=((1+V2)\*PERIODO)-1  
V4=V3\*100\*(1-TASAIMP)  
RETURN

#### PROCEDURE OPERMOD4

W1=COSTO\*(1-TASAIMP)  
W2=W1/PERIODO  
W3=W2/(1-W2)  
V4=(((1+W3)\*PERIODO)-1)\*100  
RETURN

#### PROCEDURE CSALIDA2

CLEAR  
IF ENVIA="S"  
@ 1,1 TO 21,78 DOUBLE  
@ 2,2 SAY "COSTO DE CAPITAL, DESPUES DE IMPUESTOS"  
DO MODELOS  
ZZ=XX+2  
DO CPRINDATO

ELSE

IF MODELO=1  
@ 2,2 SAY "COSTO DE CAPITAL DESPUES DE IMPUESTOS"  
ZZ=5  
DO CPRINDATO  
XX=ZZ+2  
DO MODELOS  
ZZ=XX+2  
Z1=ZZ

ELSE

ZZ=Z1  
XX=ZZ+5  
DO MODELOS  
ZZ=XX+2  
Z1+ZZ

ENDIF

ENDIF

@ ZZ,25 SAY "RESULTADOS"

@ ZZ+1,25 SAY "-----"

IF MODELO=1. OR. MODELO=2

@ ZZ+3,8 SAY "COSTO ANUAL EFECTIVO DEL CAPITAL  
DESPUES DE IMPUESTOS: "+STR(V4, 6,2)  
+ "%"

ELSE

@ ZZ+2,8 SAY "COSTO PERIODICO DE CAPITAL DESPUES  
DE IMPUESTOS: "+STR(EFECPER\*100,6-2)  
+ "%"  
@ ZZ+3,8 SAY "COSTO ANUAL EFECTIVO DEL CAPITAL  
DESPUES DE IMPUESTOS: "+STR  
(EFECTANO\*100,6,2)+ "%"

ENDIF  
RETURN

#### PROCEDURE CPRINDATO

@ ZZ,25 SAY "DATOS INICIALES"  
@ ZZ+1,25 SAY "-----"  
@ ZZ+2,12 SAY "LA TASA DE IMPUESTOS ES: "+STR(TASA  
IMP\*100,6,2)+ "%"  
@ ZZ+3,12 SAY "EL COSTO DE CAPITAL ANUAL NOMINAL,  
ANTICIPADO: "+STR(COSTO\*100,6,2)+ "%"  
@ ZZ+4,12 SAY "EL NUMERO DE AÑOS: "+STR(AÑOS,2)  
@ ZZ+5,12 SAY "NUMERO DE PERIODOS DE COMPOSICION  
POR AÑO: "PERIODO

RETURN

#### PROCEDURE CFINAL2

TEXT

!!!NO OLVIDE ENCENDER LA IMPRESORA!!!  
DESEA ENVIAR A LA IMPRESORA (S/N):

ENDTEXT

@ 2,1 TO 20,78 DOUBLE  
@ 9,61 GET ENVIA PICTURE "!" VALID (ENVIA "\$"SN")

READ

DO CTERM

IF ENVIA="S"

SET DEVICE TO PRINT  
DO CSALIDA2  
CLEAR

ENDIF

SET DEVICE TO SCREEN

SET CONSOLE ON

ENVIA=" "

RETURN

#### PROCEDURE CTERM

\* Procedimiento para hacer una pausa, sólo se activa con el Return

MSG2= "TECLEE ENTER PARA CONTINUAR"

X=40-LEN(MSG2)/2

@ 23, X SAY MSG2

@ 22, 1 TO 24,78

DO WHILE INKEY () # 13

ENDO

RETURN