

**Timanco S. A.: Impuestos por pagar, pérdidas amortizadas, deuda en divisas, renta presuntiva y ajustes por inflación.**

**Su tratamiento con Flujo de Caja Descontado y EVA<sup>©</sup>.**

(Timanco S.A.: Unpaid taxes, losses carried forward, foreign debt, presumptive income and adjustment for inflation.

The treatment with DCF and EVA<sup>©</sup>.)

Ignacio Vélez-Pareja  
Politécnico Grancolombiano  
Bogotá, Colombia  
ivelez@poligran.edu.co

Joseph Tham  
Duke University  
thamjx@yahoo.com

10 de Marzo de 2004

## Resumen

En Vélez-Pareja y Tham (2003), se presentó la forma de hacer coincidir los métodos de valor agregado (utilidad económica (UE) (*Residual Income Method, RIM*) y el valor económico agregado (VEA) (*Economic Value Added, EVA*)) y los métodos de flujo de caja descontado (*discounted cash flow, DCF*). Allí se utilizó un ejemplo ficticio relativamente complejo, pero todavía alejado de la realidad. En esta nota utilizamos un caso real de un país emergente para ilustrar el mismo procedimiento con algunas complejidades típicas de esos países, tales como impuestos por pagar, pérdidas amortizadas, deuda en divisas, renta presuntiva y ajustes por inflación a los estados financieros. En todos los métodos utilizados se trabajó con valores de mercado para calcular las tasas de descuento apropiadas.

Insistimos en lo que Vélez-Pareja, 1999 y Fernández 2002 han señalado: considerado en forma individual y aislada, tanto el RIM como el EVA no miden el valor. Se debe incluir las expectativas de los flujos de caja y los valores de mercado en el cálculo de las tasas de descuento y por ende, el cálculo del valor.

## Abstract

Vélez-Pareja and Tham (2003) presented a method to match the value added approaches (Residual Income Method, RIM and Economic Value Added, EVA) with the discounted cash flow, DCF, methods. There they used a relatively complex example, but yet, far away from reality. In this note we use a real life case from an emerging country to illustrate the same procedure, but with additional and real life complexities such as unpaid taxes, losses carried forward, foreign exchange debt, presumptive income and inflation adjustments to the financial statements. In all methods we use market values to calculate the discount rates.

We stress what Vélez-Pareja 1999 and Fernandez 2002 have said: for a single period, RI or EVA does not measure valor. We have to include expectations and market values in the calculation of discount rates and hence values.

## Palabras clave

*Economic Value Added, EVA, Market Value Added, MVA, Residual income model, utilidad económica, Valor presente neto (VPN), flujos de caja, flujos de caja libre, valor de Mercado del patrimonio, valor de la firma, pérdidas amortizadas, losses carried forward, pérdida en cambio, deuda en moneda extranjera, foreign exchange loss, foreign exchange debt, renta presuntiva, presumptive income, ajustes por inflación a los estados financieros, inflation adjustments to the financial statements.*

## Clasificación JEL

M21, M40, M46, M41, G12, G31, J33

## Introducción

En Vélez-Pareja y Tham (2003), presentamos la forma de hacer coincidir los métodos de valor agregado (utilidad económica (UE) (*Residual Income Method, RIM*) y el valor económico agregado (VEA) (*Economic Value Added, EVA*)) y los métodos de flujo de caja descontado (*discounted cash flow, DCF*). Allí se utilizó un ejemplo ficticio relativamente complejo, pero todavía alejado de la realidad. En este trabajo utilizamos un caso real<sup>1</sup> de un país emergente para ilustrar el mismo procedimiento con algunas complejidades típicas de esos países, tales como impuestos por pagar, pérdidas amortizadas, deuda en divisas, renta presuntiva y ajustes por inflación a los estados financieros. Así mismo, el caso tiene deuda variable, endeudamiento variable y valor terminal, la consistencia entre DCF, RIM y EVA. En todos los métodos utilizados se trabajó con valores de mercado para calcular las tasas de descuento apropiadas.

Insistimos en lo que Vélez-Pareja, 1999 y Fernández 2002 han señalado: considerado en forma individual y aislada, tanto el RIM como el EVA no miden el valor. Se debe incluir las expectativas de los flujos de caja y los valores de mercado en el cálculo de las tasas de descuento y por ende, el cálculo del valor. En general, los libros de texto de finanzas no indican con claridad cómo se debe utilizar el EVA para obtener resultados consistentes con el DCF.

El texto está organizado así: en la Sección 1 definimos qué es valor agregado en términos de la utilidad económica (UE o *RI* en inglés) y valor económico agregado (VEA o *EVA* en inglés). En la Sección 2 describimos el ejemplo complejo que se utiliza. En la Sección 3 calculamos el flujo de caja libre (FCL), el flujo de caja de la deuda, los ahorros en impuestos (o escudo fiscal), AI, y el flujo de caja del accionista, FCA. En esta misma sección calculamos el valor terminal, TV y el

---

<sup>1</sup> Este ejemplo fue proporcionado por Ramiro de la Vega, consultor financiero privado, en Bogotá. El mismo ejemplo se encuentra en el capítulo 11 de nuestro libro *Principles of Cash Flow Valuation*, Academic Press (2004).

valor de mercado total de la firma, y del patrimonio. En la Sección 4 calculamos la utilidad económica (UE o *RI* en inglés) y el EVA. En la Sección 5 se concluye.

## Sección 1

### ¿Qué es valor agregado?

La idea básica en la UE es la siguiente: El costo del patrimonio invertido en la firma no tiene un costo explícito que aparezca en el estado de resultados. De manera que es razonable pensar que si se especificara este costo y lo restáramos de la utilidad neta en el estado de resultados la diferencia sería el “valor agregado”. Sea entonces  $Ke_i$  el costo del patrimonio en el año  $i$ . Típicamente los defensores del modelo UE o RIM suponen que ese costo del patrimonio es constante. El costo monetario del patrimonio en el año  $i$  se define como el costo del patrimonio en el año  $i$  multiplicado por el valor en libros del patrimonio al comienzo del año  $i$  o lo que es lo mismo, al final del año  $i - 1$ , tal y como aparece en el balance general.

*Costo monetario del patrimonio en el año  $i$*

$$= \text{Valor en libros del patrimonio al inicio del año } i \text{ multiplicado por } Ke \quad (1)$$

La UE, es la resta de la utilidad neta y el costo monetario del patrimonio.

$$\text{Utilidad económica} = \text{Utilidad neta menos costo monetario del patrimonio} \quad (2)$$

De igual manera podemos partir de la utilidad operacional o utilidad antes de intereses e impuestos (UO o UAII o *Earnings Before Interest and Taxes, EBIT* en inglés), la cual por definición no incluye los gastos financieros. En este caso, utilizamos el del costo promedio ponderado del capital (*Weighted Average Cost of Capital, WACC*) CPPC o WACC<sup>2</sup> en inglés, que incluye ambos costos, el de la deuda y el del patrimonio. De manera que en este caso utilizaremos el valor total del capital invertido y restamos el costo monetario de ese capital invertido de la

---

<sup>2</sup> En esta nota utilizaremos WACC en lugar de CPPC porque su uso es generalizado y se sabe a qué se refiere.

utilidad operacional después de impuestos, (UODI o *Net Operating Profit Less Adjusted Tax, NOPLAT*, en inglés). Los defensores del EVA suponen que el WACC es constante. El costo monetario del capital invertido del año  $i$  se define como el WACC multiplicado por el valor en libros del capital invertido al inicio del año (o al final del año anterior,  $i-1$ ), tal y como aparece en el balance general.

$$\begin{aligned} & \text{Costo monetario del capital total invertido en el año } i \\ & = \text{Capital invertido total al comienzo del año } i \text{ multiplicado por WACC} \quad (3) \end{aligned}$$

El valor agregado es la diferencia entre la UODI,  $UO(1 - \text{Tasa de impuestos})$  o *NOPLAT* en inglés y el costo monetario del capital invertido.

$$\text{Valor agregado} = \text{UODI menos el costo monetario del capital invertido} \quad (4)$$

A partir de estas definiciones, los defensores del método dicen que si la utilidad económica o el EVA son positivos, significa que se ha añadido valor y si son negativos significa que se ha destruido valor.

Para ejemplos complejos, se deben cumplir ciertos supuestos para que los resultados de la valoración con los métodos de valor agregado coincidan con los métodos de flujo de caja descontado. El supuesto clave para que exista coincidencia entre los métodos es que el costo del patrimonio  $Ke$  (en el caso de UE o RIM) y el WACC (en el caso del EVA) se deben calcular basados con los valores de mercado de los flujos de caja, FCA y FCL, respectivamente. Lo que parece incongruente es que aplicamos el  $Ke$  y el WACC, que están basados en valores de mercado a los valores en libros del patrimonio y del capital invertido tomados del balance general para calcular los costos monetarios del patrimonio y del capital invertido, respectivamente.

## Sección 2

### **El caso de estudio: TIMANCO S. A. E. S. P. Empresa de Telecomunicaciones**

Este proyecto consiste en la creación de una firma del sector de las telecomunicaciones para proveer servicio telefónico conmutado en una ciudad intermedia de Colombia, América del Sur. Esta empresa sería el segundo operador en la ciudad e inicialmente instalaría 16.500 líneas telefónicas en la red de distribución para satisfacer la demanda. El estudio de factibilidad se hizo con base en un estudio detallado de la demanda, en un estudio de mercados y en las cotizaciones de proveedores de equipo especializado. El proyecto se analizó para 32 años. La inversión inicial se realizaría entre los años 2000 a 2002. Por lo tanto, para efectos de este trabajo consideramos que el proyecto es una empresa en marcha y que lo valoraremos al final de 2003. Así, los estados financieros de 2003 se han considerado como los estados financieros históricos.

Para analizar el caso no se puede utilizar la formulación tradicional WACC porque, como se puede observar en los estados financieros, los impuestos no se pagan en el mismo año en que se causan y por lo tanto, no se gana la totalidad del ahorro en impuestos (AI) o escudo fiscal en ese año. Podemos observar, por ejemplo, que parte de los impuestos se pagan el mismo año en que se causan y parte al año siguiente. En estos casos debemos asignar el AI causado de acuerdo con el pago de los impuestos. Aquí calcularemos el valor de la firma y del patrimonio con una forma alterna de expresar el WACC, el WACC ajustado, que tiene en cuenta el pago de impuestos diferidos o las pérdidas amortizables y que se aplica al flujo de caja libre. Así mismo, utilizaremos el flujo de caja de capital (*Capital Cash Flow, CCF*) y el flujo de caja del accionista (FCA o *cash flow to equity*, en inglés) para calcular el valor total de la firma y el del patrimonio.

Por el otro lado, es necesario determinar las diferentes fuentes que generan el ahorro en impuestos. En este caso tenemos los pagos de interés, la pérdida en cambio correspondiente a la deuda en dólares de los Estados Unidos, ajuste por inflación o corrección monetaria (CM) del

patrimonio, y en forma indirecta, las pérdidas amortizables (*losses carried forward LCF*, en inglés) y la renta presuntiva.

Deseamos enfatizar que utilizamos flujos de caja finitos que se calculan a partir de los estados financieros y sólo utilizamos flujos de caja a perpetuidad para calcular el valor terminal. El ejemplo tiene las siguientes complejidades: Política de cuentas por cobrar y pagar, reinversión de excedentes de liquidez a las tasas de mercado, deuda en dólares americanos lo cual implica pérdidas en cambio, deuda en pesos colombianos durante el período de proyección; deuda y endeudamiento variables, inflación y precios nominales, valor terminal, consistencia con los postulados de Modigliani y Millar, costo del patrimonio sin deuda basado en datos del mercado, fracción de distribución de dividendos (*Payout ratio*), ajustes a los estados financieros por inflación, pérdidas netas y pérdidas operacionales en algunos años que generan amortización de pérdidas en años siguientes (*Losses carried forward*), impuestos se pagan parte en el año en que se causan y parte al año siguiente, renta presuntiva que sirve de base para el cálculo de los impuestos cuando la utilidad antes de impuestos es menor o igual a la renta presuntiva definida como un porcentaje del patrimonio<sup>3</sup>

Las características que se encuentran en este caso son típicas de la realidad de países emergentes y algunas de ellas son válidas en el contexto de países desarrollados. A continuación presentamos los tres estados financieros proyectados de la firma.

### **Los estados financieros del caso**

Estos estados financieros se muestran en las Tablas 1, 2 y 3. La primera tabla es el Estado de resultados.

---

<sup>3</sup> La renta presuntiva es un mecanismo para reducir la evasión de impuestos. Es utilizada sobre todo, en países en desarrollo. En <http://www.worldbank.org/wbi/publicfinance/publicresources/publications.html> hay información detallada sobre el tema. También se puede visitar el siguiente sitio del mismo Banco Mundial <http://www1.worldbank.org/publicsector/tax/presumptivedirecttaxes.html>.

Tabla 1 Estado de resultados pro forma. (En millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
Ingresos operacionales	1.3	9.1	9.7	10.1	13.4	15.7	...	56.4	58.1	59.9	61.7
Utilidad bruta	1.3	9.1	9.7	10.1	13.4	15.7	...	56.4	58.1	59.9	61.7
Gastos de personal	0.4	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Costos operacionales deducibles	0.4	1.7	1.6	1.7	1.8	1.8	...	2.4	2.4	2.4	2.5
Costos operacionales no deducibles	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.2	0.2	0.2	0.2
Depreciación	4.7	9.1	6.8	3.8	2.9	2.6	...	7.1	7.4	7.7	8.0
Amortización	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Utilidad antes de impuestos e intereses (UAII)	-4.4	-2.5	0.4	3.7	7.7	10.4	...	46.8	48.2	49.6	51.0
Intereses rendimiento de inversiones temporales	0.0	0.0	0.2	0.6	0.8	1.1	...	25.1	27.4	29.8	32.3
Gasto de intereses sobre deuda en moneda extranjera	0.0	1.1	1.7	1.7	1.5	1.2	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Pérdida en tasa de cambio	0.3	0.5	0.4	0.3	0.1	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Gasto de intereses sobre deuda en moneda local	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Total de gastos financieros	0.3	1.6	2.2	2.1	1.6	1.3	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Utilidad antes de impuestos y ajustes por inflación	-4.7	-4.2	-1.6	2.3	6.9	10.2	...	71.9	75.5	79.3	83.3
Utilidad en ajustes por inflación	0.7	1.4	1.4	1.2	1.2	1.3	...	5.0	5.4	5.8	6.2
Pérdida en ajustes por inflación (partidas diferentes a deuda)	0.0	0.2	0.6	0.8	0.8	0.9	...	4.0	4.3	4.7	5.1
Ajuste por inflación del patrimonio	0.5	0.2	0.1	0.0	0.1	0.2	...	8.6	9.4	10.2	11.0
Pérdida total por ajustes por inflación	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	...	12.6	13.7	14.9	16.1
Utilidad (Pérdida) neta por ajustes por inflación	0.1	0.9	0.7	0.4	0.3	0.1	...	-7.6	-8.3	-9.1	-9.9
Utilidad antes de impuestos	-4.6	-3.3	-0.9	2.7	7.2	10.3	...	64.4	67.2	70.3	73.4
Gastos no deducibles	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.2	0.2	0.2	0.2
Pérdidas amortizables ( <i>Losses carried forward</i> )	0.0	0.0	0.0	2.8	2.1	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Total de paridas deducibles (neto)	0.0	0.0	0.0	-2.7	-2.1	0.0	...	0.2	0.2	0.2	0.2
Utilidades antes de impuestos y ganancias ocasionales (UAIGO)	-4.6	-3.3	-0.8	0.0	5.2	10.3	...	64.5	67.4	70.4	73.6
Renta presuntiva (RP)	0.0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	...	15.5	16.9	18.3	19.8
Utilidad antes de impuestos	0.0	0.3	0.3	0.3	5.2	10.3	...	64.5	67.4	70.4	73.6
Impuestos causados	0.0	0.1	0.1	0.1	1.8	3.6	...	22.6	23.6	24.7	25.8
Utilidad neta	-4.6	-3.4	-1.0	2.6	5.4	6.7	...	41.8	43.6	45.6	47.7

La renta presuntiva se utiliza para determinar el impuesto de renta cuando  $UAIGO \leq RP$ . A

continuación, el Balance general

Tabla 2a Balance general pro forma Activos. (En millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
Activos							...				
Caja y bancos	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	...	0.8	0.8	0.8	0.8
Inversiones temporales	0.2	0.0	5.0	9.3	10.4	15.3	...	304.7	331.7	360.2	390.3
Cuentas por cobrar	0.2	1.1	1.2	1.2	1.7	1.9	...	7.0	7.2	7.4	7.6
Activos corrientes	0.4	1.3	6.4	10.7	12.3	17.4	...	312.4	339.6	368.4	398.7
Valor ajustado de terrenos	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	...	0.6	0.6	0.6	0.6
Valor ajustado de activos amortizables (neto)	0.7	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	...	0.1	0.1	0.1	0.0
Activos fijos depreciables construcciones y edificaciones neto	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	...	31.0	32.4	33.7	34.9
Valor neto ajustado de la red telefónica	4.8	10.3	8.5	7.0	5.7	4.7	...	31.0	32.4	33.7	34.9
Valor neto ajustado de Muebles y equipos de oficina	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Valor ajustado neto de equipo de comunicaciones, cómputo y transporte	8.7	6.7	2.8	1.1	0.5	0.2	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Valor ajustado de equipo operacional reemplazado	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	3.7	...	0.1	0.0	0.0	0.0
Total de activos	17.0	21.0	20.0	20.9	24.7	27.5	...	344.1	372.7	402.7	434.4

<sup>4</sup> Los años 2009 a 2028 no se muestran para facilitar la lectura. El lector interesado puede solicitar el archivo original a los autores.

Tabla 2b Balance general pro forma Pasivos y patrimonio. (En millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
Deuda en moneda local	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Impuestos por pagar	0.0	0.1	0.1	0.0	1.7	2.9	...	6.7	7.0	7.3	7.7
Deuda en divisas	12.0	18.5	19.0	17.2	13.8	10.1	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros pasivos	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Pasivos totales	12.0	19.2	19.1	17.3	15.6	13.1	...	6.7	7.0	7.3	7.7
Patrimonio							...				
Capital pagado	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	...	9.0	9.0	9.0	9.0
Reserva legal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8	...	30.0	34.2	38.6	43.1
Utilidades retenidas	0.0	-4.6	-8.0	-9.0	-6.6	-3.2	...	183.2	196.0	209.2	222.8
Utilidad del período	-4.6	-3.4	-1.0	2.6	5.4	6.7	...	41.8	43.6	45.6	47.7
Ajuste por inflación acumulado del patrimonio	0.0	0.5	0.8	0.9	0.9	1.0	...	64.8	73.4	82.8	93.0
Ajuste por inflación del patrimonio del año en curso	0.5	0.2	0.1	0.0	0.1	0.2	...	8.6	9.4	10.2	11.0
Patrimonio total	5.0	1.8	0.9	3.6	9.1	14.5	...	337.4	365.7	395.4	426.7
Total Pasivos y Patrimonio	17.0	21.0	20.0	20.9	24.7	27.5	...	344.1	372.7	402.7	434.4

Y finalmente, presentamos el Flujo de tesorería en la tabla 3.

Tabla 3 Flujo de tesorería pro forma. (En millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
Ingresos operacionales	1.1	8.2	9.6	10.1	13.0	15.5	...	56.2	57.9	59.7	61.4
Egresos							...				
Pagos de personal	0.3	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Gastos operacionales deducibles	0.4	1.7	1.6	1.7	1.8	1.8	...	2.4	2.4	2.4	2.5
Gastos operacionales no deducibles	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.2	0.2	0.2	0.2
Inversión en activos amortizables	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Compra de terrenos	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Edificios y obras civiles	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Equipos de telecomunicaciones	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Red telefónica	5.2	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	...	7.4	7.7	7.9	8.1
Equipos de oficina	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Equipo de comunicación, cómputo y transporte	12.2	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Reemplazo de equipo operacional	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Impuestos	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	1.7	...	6.4	6.7	7.0	7.3
Anticipo de impuestos	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.7	...	15.9	16.6	17.3	18.1
Egresos totales	21.6	13.8	2.5	2.6	7.7	5.1	...	32.3	33.5	34.8	36.2
Saldo neto de caja operacional	-20.5	-5.6	7.1	7.5	5.3	10.3	...	24.0	24.4	24.8	25.2
Flujos de caja de financiación							...				
Pago de capital de la deuda en divisas	0.0	0.0	0.0	2.1	3.4	3.8	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Pago de intereses de la deuda en divisas	0.0	1.1	1.7	1.7	1.5	1.2	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Pago de capital de la deuda en moneda local	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Pago de intereses de la deuda en moneda local	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Ingreso de préstamos en moneda local	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Ingreso de préstamos en divisas	11.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Flujo de caja neto financiero	11.7	5.5	-2.3	-3.9	-5.0	-5.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Saldo neto de caja después de decisiones financieras	-8.8	-0.1	4.8	3.6	0.4	5.3	...	24.0	24.4	24.8	25.2
Flujos de caja del patrimonio							...				
Dividendos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	...	23.5	24.8	26.1	27.4
Recompra de acciones	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Inversión de patrimonio	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Flujo de caja neto del patrimonio	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.5	...	-23.5	-24.8	-26.1	-27.4
Saldo neto de caja después de transacciones con los accionistas	0.2	-0.1	4.8	3.6	0.4	3.8	...	0.4	-0.4	-1.2	-2.2

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
Reinversión de excedentes de efectivo							...				
Inversión en inversiones temporales	0.2	0.0	5.0	4.2	1.1	4.9	...	25.6	27.0	28.5	30.1
Recuperación de inversiones temporales	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Interés sobre inversiones temporales	0.0	0.0	0.2	0.6	0.8	1.1	...	25.1	27.4	29.8	32.3
Flujo de caja neto después de reinversión	-0.2	0.2	-4.8	-3.6	-0.3	-3.8	...	-0.4	0.4	1.3	2.2
Saldo neto de caja después de reinversión	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
Saldo neto de caja acumulado	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	...	0.8	0.8	0.8	0.8

A partir de los estados financieros deducimos el flujo de caja de la deuda FCD, el de los accionistas, FCA, y el ahorro en impuestos, AI. Estos flujos de caja se utilizan para calcular el flujo de caja libre, FCL que se descuenta con el costo promedio ponderado de capital (WACC), el costo del patrimonio y el valor total y del patrimonio. También calculamos la utilidad económica, UE o *RI*, y el EVA. Nótese las secciones o módulos del FT. En la Tabla 3 podemos observar tres saldos netos de caja antes de llegar al saldo final. El primero es el saldo neto de caja operacional. Después aparecen los flujos de caja de la financiación que dan origen al FCD y producen el saldo neto de caja después de decisiones financieras. Enseguida los flujos de caja del patrimonio que dan origen al FCA y generan el Saldo neto de caja después de transacciones con los accionistas. A renglón seguido, están los flujos de caja de la reinversión de excedentes que dan origen al flujo de caja no operativo y generan el Saldo neto de caja después de reinversión. Por último, aparece el saldo acumulado que coincide con caja y bancos del Balance General.

### Sección 3

#### Los flujos de caja se pueden calcular a partir del flujo de tesorería

Utilizando las proposiciones básicas de Modigliani y Miller (M&M) calculamos el FCL que tiene en cuenta la reinversión de excedentes de liquidez tal y como ocurre en la realidad y por lo tanto el valor total es diferente que si se calcula con el FCL operativo, que se basa en que todos los fondos disponibles se distribuyen entre los tenedores de deuda y los accionistas. Esta última suposición es irreal. Usualmente las firmas distribuyen una fracción de la utilidad neta como dividendos. La razón para utilizar el FCL total es porque si no se hace eso aparece que los FCL son mayores e implica reinversión automática de los excedentes al WACC. Al ocurrir así, primero se

está planteando un FCL (y en particular un FCA) que no existe en realidad. Segundo, al ser reinvertidos de esa forma se puede sobreestimar (o subestimar) el valor de la firma por dos razones: una porque se reinvierte al WACC cuando en realidad no es así y dos porque al no pasar esos Otros ingresos (que se generan en forma automática e implícita) por el Estado de resultados, no son gravados. Lo que importa en valoración es la existencia real de flujos de caja. Suponer que unos fondos que se invierten a corto plazo pertenecen a los accionistas (o al FCL) es una suposición falsa, que como ya se dijo, sobrevalora (o subvalora) la firma.

### Los flujos de caja de la deuda FCD y del patrimonio FCA

Los derivamos a partir del flujo de tesorería, FT. Se toman de la sección de los flujos de caja de la financiación y de los flujos de caja del patrimonio y leemos directamente el FCD y el FCA.

Estos flujos se construyen desde la perspectiva del tenedor de la deuda y el accionista.

$$\text{FCD} = \text{Pago del capital más Pago de interés menos ingreso de préstamos} \quad (5a)$$

$$\text{FCA} = \text{Dividendos más recompra de acciones menos inversión patrimonial} \quad (5b)$$

En el ejemplo, del FT tenemos

Tabla 4. Flujo de caja de la deuda, FCD. (Millardos de pesos y sólo hay deuda hasta 2011)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pago de capital de deuda en divisas	0,0	0,0	0,0	2,1	3,4	3,8	4,1	4,5	1,5
Pago de interés de deuda en divisas	0,0	1,1	1,7	1,7	1,5	1,2	0,9	0,5	0,1
Pago de capital de deuda en moneda local	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pago de interés de deuda en moneda local	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ingreso de préstamo en moneda local	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ingreso de préstamo en divisas	11,7	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Flujo neto financiero	11,7	5,5	-2,3	-3,9	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-1,7
Flujo de caja de la deuda	-11,7	-5,5	2,3	3,9	5,0	5,0	5,0	5,0	1,7

El flujo de caja del accionista FCA, sin el valor terminal se puede obtener del FT.

Tabla 5. Flujo de caja del accionista (Patrimonio), FCA. (Millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
Dividendos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	...	23,5	24,8	26,1	27,4
Recompra de patrimonio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0
Menos patrimonio invertido	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0
FCA	-9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	...	23,5	24,8	26,1	27,4

## Los ahorros en impuestos AI

Al estimar los ahorros en impuestos debemos verificar que estos ocurran. Es decir, que hay una base contra la cual los elementos que contribuyen a la generación de ahorros en impuestos pueden ser descontados. En el ejemplo los impuestos no se pagan en el año en que se causan.

Explicuemos cada una de las partidas que conforman la base para determinar el ahorro en impuestos (AI) y las que se añaden a la Utilidad antes de impuestos e intereses (UAII, o *EBIT* en inglés) para determinar si hay contra qué ganar el AI.

1. Los intereses pagados por la deuda (en moneda local o extranjera) puesto que son el elemento básico para generar AI.
2. La corrección monetaria del patrimonio por ajustes por inflación a los estados financieros debe incluirse aunque usualmente se considera que el patrimonio no tiene un costo explícito. Esto es cierto en general, pero cuando se hacen los ajustes por inflación se incurre en un costo de tipo contable y deducible de impuestos igual al ajuste que se le hace al valor en libros del patrimonio. Como ese costo afecta el estado de resultados, los impuestos, la utilidad neta y por lo tanto el FCA, entonces genera un ahorro en impuestos que debe ser reconocido de manera explícita.
3. La parte correspondiente a lo que se perdió en términos de la partida que genera ahorro en impuestos en períodos anteriores y que se reflejan en las pérdidas amortizables (*losses carried forward*). Es la manera de recuperar los ahorros en impuestos no ganados en períodos anteriores. La suma de estos valores debe ser máximo igual a las sumas que se dejaron de aprovechar como generadoras de ahorros en impuestos.
4. Las pérdidas en cambio que se registran en el estado de resultados deben incluirse porque esas sumas que se generan a partir de los pagos de capital y los saldos de la deuda al

ser ajustada por la tasa de cambio vigente en el momento del cierre del período no quedan incluidas en los gastos por intereses. (Véase Vélez Pareja 2003b)

El resultado nos da la base para el cálculo del AI. Sin embargo, podemos usar este valor dependiendo de cuánto hay disponible para generar ese ahorro. Esto entonces se debe comparar con la UAII y otras partidas que contribuyen a esa posibilidad de generar los AI. Entonces se deben incluir las siguientes partidas:

1. UAII o *EBIT* en inglés, porque es la base que genera el flujo de caja y contra la cual se remunera a los dueños del capital (deuda o patrimonio).
2. Los otros ingresos se incluyen puesto que estamos trabajando con el FCL total, es decir que reconoce que los excedentes de efectivo se invierten a tasas de mercado.
3. La corrección monetaria neta es el resultado de incluir las partidas de ajuste por inflación (unas suman, como los ajustes de los activos y otras restan como los ajustes a la depreciación). En este cálculo se excluye el ajuste al patrimonio porque está considerado como un costo “financiero” de una fuente de capital que usualmente no tiene costo explícito. Este valor neto puede ser positivo o negativo.
4. Las pérdidas amortizables o deducibles operativas que resultan del excedente en esas pérdidas por encima de la recuperación de partidas que generaban ahorro en impuestos y que no se pudieron utilizar en períodos pasados. (ver punto 3. de los elementos que generan ahorro en impuestos, arriba). Esta partida se registra como negativa. Este punto se puede entender mejor examinando parte de la tabla 7 en particular los años 2006 y 2007. Lo indicamos más adelante.
5. Los gastos y costos no deducibles de impuestos que no afectaron los impuestos y fueron restadas para el cálculo de los mismos. Esta partida suma.

El resultado nos indicará si se puede o no utilizar la base de generación de ahorro en impuestos o no. Así mismo, nos indicará si la renta presuntiva será o no la base del impuesto. Si el resultado de la suma de estas partidas es menor o igual a la renta presuntiva, entonces no hay lugar a los AI. Es decir que si al resultado de esta suma le restamos la renta presuntiva, y si es cero o negativo, entonces el AI es cero. Este ahorro en impuestos se recuperaría si hay amortización de pérdidas (*losses carried forward*) en el futuro.

Para determinar el valor del AI se debe aplicar entonces la siguiente regla:

1.  $(\text{UAII} \text{ más otras partidas menos renta presuntiva}) \times \text{Tasa de impuestos}$  (1)
2.  $\text{AI} = \text{Tasa de impuestos} \times \text{Base para el cálculo del ahorro en impuestos}$ . (2)

El AI será el valor que resulte de aplicar el siguiente algoritmo:

Si (1) es negativo o cero, el AI será cero. Si no, será el mínimo entre (1) y (2).

Este algoritmo lo podemos detallar en tres casos:

**Caso 1:**

$\text{UAII} + \text{otras partidas (otros ingresos, corrección monetaria y pérdidas amortizadas)} > \text{base de AI}$ .

Entonces  $\text{AI} = \text{Tasa (T)} \times \text{base de cálculo del ahorro en impuestos}$ .

**Caso 2:**

$\text{UAII} + \text{otras partidas (otros ingresos, corrección monetaria y pérdidas amortizadas)} \leq 0$ . No hay ahorros en impuestos, pero se pueden recuperar si se amortizan pérdidas en períodos futuros.

**Caso 3:**

$0 \leq \text{UAII} + \text{otras partidas (otros ingresos, corrección monetaria y pérdidas amortizadas)} \leq \text{base de AI}$ .

En este caso AI se calculan sobre la suma de la UAII y otras partidas y no sobre la base de cálculo sino sobre la suma de la UAII y otras partidas. El resto de los AI dependen de si hay o no amortización de pérdidas. El resultado obtenido al aplicar esta regla lo llamamos ahorros en

impuestos causados. Como veremos más adelante, estos ahorros en impuestos se obtienen sólo cuando los impuestos se pagan. Si los impuestos se adelantan o difieren, los ahorros en impuestos ocurren en esos momentos.

Para entender este procedimiento presentamos un ejemplo muy simple. Supongamos que la tasa de impuestos es 40%. La UAII para los casos de la firma con y sin deuda es \$100. Los gastos financieros son \$150, que son mayores que la UAII.

Tabla 6a Cálculo de ahorros en impuestos UAII menor que intereses

	Con deuda	Sin deuda
UAII	100	100
Intereses	150	0
Utilidad antes de impuestos	-50	100
Renta presuntiva UAI	20	20
Impuestos (sobre la renta presuntiva si UAI es negativa)	8	40
Utilidad neta	-58	60
(1) (UAII más otras partidas menos renta presuntiva) × Tasa de impuestos	32	32
(2) AI =Tasa de impuestos × Intereses	60	0
Mínimo entre (1) y (2)	32	0

Los impuestos pagados por la firma sin deuda son \$40 y los impuestos pagados por la firma con deuda son \$8. En este caso los ahorros en impuestos son \$32. Esto significa que sólo podemos ganar los ahorros en impuestos sobre la UAII que fue asimilada por los intereses, teniendo en cuenta la renta presuntiva. Si aplicamos el algoritmo ya mencionado se tiene:

$$(UAII \text{ más otras partidas menos renta presuntiva}) \times T = (100 - 20) \times 40\% = 32.$$

$$\text{Intereses} \times \text{Tasa de impuestos} = 150 \times 40\% = 60.$$

Al escoger el mínimo se obtiene que los ahorros en impuestos son \$32. Si calculáramos el ahorro en impuestos como el producto entre la tasa de impuestos y el pago de intereses, estaríamos sobreestimando el ahorro en impuestos en \$28.

Si se supone que la UAII fuera \$200, que es mayor que los intereses, tendríamos,

Tabla 6b Cálculo de ahorros en impuestos UAII mayor que intereses

	Con deuda	Sin deuda
UAII	200	200
Intereses	150	0
Utilidad antes de impuestos UAI	50	200
Renta presuntiva	20	20
Impuestos (sobre UAI)	20	80
Utilidad neta	30	120
(1) (UAII más otras partidas menos renta presuntiva) × Tasa de impuestos	72	72
(2) AI =Tasa de impuestos × Intereses	60	0
Mínimo entre (1) y (2)	60	0

La diferencia en impuestos es ahora 60, que es igual a los \$80 pagados por la firma sin deuda menos los \$20 pagados por la firma con deuda. Otra vez, si aplicamos la regla anterior obtenemos el valor correcto de los ahorros en impuestos.

$$(UAII \text{ más otras partidas menos renta presuntiva}) \times T = 40\% \times (200 - 20) = 72.$$

$$\text{Intereses} \times \text{Tasa de impuestos} = 150 \times 40\% = 60.$$

El mínimo es \$60, es decir, la diferencia entre los dos impuestos.

En las siguientes tablas analizamos la base del cálculo del ahorro en impuestos, AI. El ahorro en impuestos de puede calcular a partir del FCD y otras partidas en el caso de existan pérdidas en cambio y ajuste por inflación. Usamos una tasa de impuestos de 35%. En este ejemplo los impuestos se pagan parte en el mismo año en que se causan, como anticipo y el resto al año siguiente. Entonces la base de los ahorros en impuestos es:

Tabla 7. Base para el cálculo del ahorro en impuestos causado. (Millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032	
2	Pérdidas Deducibles ( <i>LCF</i> )	0,00	0,00	0,00	2,8	2,1	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
3												
4	Pago de intereses	0,0	1,1	1,7	1,7	1,5	1,2	...	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Ajuste por inflación del patrimonio	0,5	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2	...	8,6	9,4	10,2	11,0
6	Por pérdidas Deducibles ( <i>Losses carried forward</i> )	0,0	0,0	0,0	2,7	1,1	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Pérdida en cambio	0,3	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Base total base para el AI	0,8	1,9	2,3	4,8	2,9	1,5	...	8,6	9,4	10,2	11,0
9							...					
10	UAII ( <i>EBIT</i> )	-4,4	-2,5	0,4	3,7	7,7	10,4	...	46,8	48,2	49,6	51,0
11	Otros ingresos	0,0	0,0	0,2	0,6	0,8	1,1	...	25,1	27,4	29,8	32,3
12	Ajuste por inflación neto (sin ajuste de patrimonio)	0,7	1,1	0,8	0,5	0,4	0,4	...	1,0	1,1	1,1	1,2
13	Pérdidas Deducibles operativas ( <i>Operating Losses carried forward</i> )	0,0	0,0	0,0	-0,1	-1,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0
14	Gastos y costos no deducibles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,2	0,2	0,2	0,2
15	Total de UAII y otras partidas	-3,8	-1,4	1,4	4,8	8,0	11,9	...	73,1	76,8	80,6	84,7
16	Renta presuntiva	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	...	15,5	16,9	18,3	19,8
17							...					
18	Tasa de impuestos nominal	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	...	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%
19	(UAII + otras partidas – renta presuntiva) × Tasa de impuestos	-1,3	-0,6	0,4	1,6	2,7	4,0	...	20,2	21,0	21,8	22,7
20	Tasa de impuestos × Base total base para el Ahorro en impuestos (AI)	0,3	0,7	0,8	1,7	1,0	0,5	...	3,0	3,3	3,6	3,9
21	AI causado (el menor valor entre las dos filas anteriores)	0,0	0,0	0,4	1,6	1,0	0,5	...	3,0	3,3	3,6	3,9

Debemos hacer una reflexión sobre el efecto de las pérdidas amortizadas (*losses carried forward*). Cuando estas pérdidas se amortizan, parte de ellas corresponde a fuentes de ahorro en impuestos que no se aprovecharon porque precisamente hubo pérdidas. El resto corresponde a una recuperación (desde el punto de vista de los impuestos) de pérdidas operativas. Es decir, las pérdidas amortizadas deben dividirse en las partes: la que corresponde a fuentes de ahorro en impuestos no utilizadas y pérdidas operacionales.

Observamos que la fuente de ahorros en impuestos de los años 2003 y 2004 se perdió. A pesar de ser positiva para ambos años, el AI fue cero. Cuando hay amortización de pérdidas (*losses carried forward*) esos valores se pueden recuperar. Pero no puede resultar que la recuperación sea mayor que lo perdido. En el detalle de la Tabla 7 se observa que en el año 2006 se recupera lo que se perdió de ahorro en impuestos en los años 2003 y 2004, 2,7 (0,8 + 1,9 en la fila 8) como indica la

fila “Por pérdidas Deducibles *losses carried forward*” (fila 6) y queda un remanente (-0,1) que se asocia a la fila “Pérdidas Deducibles operativas *losses carried forward*”, fila 13. En el año 2007 se recupera lo que no se ganó en 2005 por ahorro en impuestos. Obsérvese que se hubiera podido obtener 0,8 de AI (fila 20) y sólo se logró 0,4 (fila 21). El monto de fuente de ahorro en impuestos perdido fue de 1,1 (0,4/0,35) y es la suma que aparece en 2007 en la fila “Por pérdidas Deducibles *losses carried forward*”(fila 6). Pero las pérdidas amortizadas de ese año serían 2,1 (fila 2), por lo tanto, la diferencia 1,0 (2,1 – 1,1), se asocia a la fila “Pérdidas Deducibles operativas *losses carried forward*” (fila 13 con signo negativo).

En el caso en que los impuestos no se paguen el mismo año en que se causan, el cálculo de los ahorros en impuestos debe hacerse teniendo en cuenta cuánto se paga de impuestos en cada año. Si se paga una fracción en el año en que se causan y el resto al año siguiente, debemos determinar que fracción se paga en cada año. Digamos que  $\alpha\%$  es la fracción del año en curso y  $(1 - \alpha\%)$  es la fracción que se paga al año siguiente. Con  $\alpha\%$  se puede entonces calcular lo que se paga de impuestos cada año y asignar el AI causado de acuerdo con esa fracción.

Ahora aplicamos el mismo procedimiento a nuestro ejemplo y encontramos el AI, por ejemplo, para los años 2029, 2030 y 2031 (ver Tabla 8a). El impuesto causado del año 2029 es 22,6 pero se paga 15,9 en el año 2029 y 6,7 en el año 2030, que se puede observar en el FT. Esto es, 70,3% en el año 2029 y 29,7% en el año 2030. En la Tabla 7 calculamos que el AI causado para el año 2029 era de 3,0 (fila 21), el cual se ganará en la misma proporción en que se pagan los impuestos. Es decir, 2,1 en 2029 y 0,9 en 2030. De igual manera se procede para los demás años.

Tabla 8a Detalle de cálculo de ahorros en impuestos

	2029	2030	2031
Impuesto causado	22,6	23,6	24,7
Impuesto pagado el año n	15,9	16,6	17,3
Impuesto pagado el año n+1	6,4	6,7	7,0
$\alpha\%$ Impuesto pagado el año n	70,3%	70,3%	70,2%
$1-\alpha\%$ Impuesto pagado el año n+1	29,6%	29,7%	29,7%
AI ganado en el año n	2,1	2,3	2,5
AI ganado en el año n+1	0,8	0,9	1,0
Total AI ganado en el año n	2,9	3,2	3,5

Tabla 8b Cálculo del AI en cada año según el pago de impuestos (Años 2003 a 2019)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
Impuesto causado	0,0	0,1	0,1	0,1	1,8	3,6	...	22,6	23,6	24,7	25,8
Impuesto pagado el año n	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,7	...	15,9	16,6	17,3	18,1
Impuesto pagado el año n+1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	1,7	...	6,4	6,7	7,0	7,3
% Impuesto pagado el año n	0,0%	0,0%	30,2%	71,1%	4,4%	19,8%	...	70,3%	70,3%	70,2%	70,2%
% Impuesto pagado el año n+1	0,0%	0,0%	100,0%	69,8%	28,9%	95,6%	...	29,6%	29,7%	29,7%	29,8%
AI ganado en el año n	0,0	0,0	0,1	1,1	0,0	0,1	...	2,1	2,3	2,5	2,7
AI ganado en el año n+1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	1,0	...	0,8	0,9	1,0	1,1
Total AI ganado en el año n	0,0	0,0	0,1	1,4	0,5	1,1	...	2,9	3,2	3,5	3,8

Con la información anterior ya podemos calcular el FCL.

La proposición básica de M&M dice

$$FCL + AI = FCD + FCA \quad (6)$$

Reorganizando los términos se tiene,

$$FCL = FCD + FCA - AI \quad (7)$$

Por el otro lado, Ruback, 2000, ha propuesto utilizar el flujo de caja de capital (*Capital Cash Flow, CCF*), que es el flujo que reciben los dueños del capital (deuda y patrimonio) y se descuenta con el costo del patrimonio sin deuda,  $K_u$ . Esto implica que la tasa de descuento para los ahorros en impuestos es el costo del patrimonio sin deuda,  $K_u$ .

El CCF se define como la suma del FCD y del FCA.

$$CCF = FCD + FCA \quad (8)$$

El FCL y el CCF sin tener en cuenta el valor terminal son los siguientes.

Tabla 9. Flujo de caja libre FCL y CCF (En millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
FCD	-11.7	-5.5	2.3	3.9	5.0	5.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0
FCA	-9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	...	23.5	24.8	26.1	27.4
AI	0.0	0.0	0.1	1.4	0.5	1.1	...	2.9	3.2	3.5	3.8
FCL = FCD + FCA - AI	-20.7	-5.5	2.2	2.5	4.5	5.5	...	20.6	21.6	22.6	23.7
CCF = FCD + FCA	-20.7	-5.5	2.3	3.9	5.0	6.5	...	23.5	24.8	26.1	27.4

Este FCL se descuenta al WACC. El CCF al costo del patrimonio sin deuda,  $K_u$ .

### Las fórmulas para el WACC y $K_e$

El WACC ajustado que utilizaremos en este documento es

$$WACC_t = K_u - \frac{AI_t}{V_{t-1}} \quad (9)$$

donde  $K_u$  es el costo del patrimonio sin deuda, AI es el ahorro en impuestos, y V es el valor total de la firma. Esto supone que la tasa de descuento de los ahorros en impuestos es  $K_u$ . Así mismo, el  $K_e$  que utilizaremos en este trabajo es

$$K_e = K_u + (K_u - K_d) \frac{D_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (10)$$

donde WACC es el costo promedio de capital,  $K_u$  es el costo del patrimonio sin deuda, AI es el ahorro en impuestos, V es el valor total de la firma,  $K_e$  es el costo del patrimonio con deuda,  $K_d$  es el costo de la deuda, D es el valor de de la deuda y P es el valor de mercado del patrimonio. Estas formulaciones suponen que la tasa de descuento para los ahorros en impuestos es  $K_u$ . Estas tasas se calculan con base en los valores de mercado y por lo tanto inducen una circularidad que se puede resolver en forma adecuada con una hoja de cálculo. Para resolver la circularidad véase Vélez-Pareja y Tham, 2001. Para justificar estas fórmulas y explicar las razones para no utilizar la formulación tradicional del WACC consulte Vélez-Pareja y Tham 2001, Tham y Vélez-Pareja 2004 y Vélez-Pareja y Burbano, 2003. Para calcular el EVA no podemos usar la fórmula tradicional para el WACC porque no se cumplen las condiciones para ello. En este caso se usa el WACC ajustado.

Para calcular el costo del patrimonio sin deuda,  $K_u$ , estimamos la beta sin deuda y la prima de riesgo de mercado (en este caso partimos de la prima de riesgo de los EE. UU.) como se explica en Vélez Pareja (2003a). En la misma línea de razonamiento calculamos la tasa libre de riesgo de los EE. UU. y el riesgo país (RP) del país emergente. Debemos estimar también la tasa de inflación del país emergente. Con esta información hacemos los siguientes cálculos para deflactar e inflar la tasa libre de riesgo con la inflación de EE.UU. y la inflación local y así estimar la tasa libre de riesgo del país emergente<sup>5</sup>

$$R_{fdom} = \frac{(1 + R_{fEEUU})(1 + i_{fdom})}{(1 + i_{fEEUU})} - 1 \quad (11a)$$

Donde  $R_{fdom}$  es la tasa libre de riesgo del mercado doméstico,  $R_f$  es la tasa libre de riesgo de los EE. UU.,  $i_{fdom}$  es la tasa de inflación local y  $i_{fEEUU}$  es la inflación en los EE.UU. Así mismo, se debe ajustar la prima de riesgo de mercado de las S&P500 de la siguiente manera<sup>6</sup>

$$PRM_{doméstica} = \frac{(1 + PRM_{S\&P500})(1 + i_{fdom})}{1 + i_{fEEUU}} - 1 \quad (11b)$$

Donde  $PRM_{doméstica}$  es la prima de riesgo del mercado doméstico,  $PRM_{S\&P500}$  es la prima de riesgo del mercado de los EE.UU. basado en los datos de S&P 500.<sup>7</sup>

Usando el CAPM tenemos

$$K_u = R_{fdom} + \beta_{sin\ deuda} PRM_{doméstica} + RP \quad (12)$$

---

<sup>5</sup> Se debe calcular la tasa libre de riesgo debido a que cuando el mercado presenta imperfecciones (como el caso de Colombia y en este ejemplo en particular) se usa la prima de riesgo de mercado basada en las S&P500. Es muy frecuente que la tasa libre de riesgo  $R_f$ , supere la rentabilidad del mercado,  $R_m$  (ver Vélez-Pareja, 2000b).

<sup>6</sup> Ver Vélez Pareja 2003a

<sup>7</sup> Este ajuste se requiere cuando necesitamos estimar  $K_e$  para un inversionista local. Si el análisis se hace desde el punto de vista de un inversionista de los EE.UU. el ajuste no es necesario. La prima de riesgo país (RP) se debe utilizar porque al partir de tasas de los EE.UU. no se ha tenido en cuenta el riesgo implícito de la economía del país.

Donde  $K_u$  es el costo del patrimonio sin deuda,  $\beta_{\text{sin deuda}}$  es la  $\beta$  sin deuda de la firma (véase Vélez Pareja (2003a) para calcular la  $\beta$  sin deuda),  $R_{\text{fdom}}$  la tasa libre de riesgo del país emergente y RP es el riesgo país. Los valores para nuestro ejemplo son:

Tabla 10 Cálculo del costo del patrimonio sin deuda  $K_u$

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
$\beta_{\text{sin deuda}}$	34,0%	34,0%	34,0%	34,0%	34,0%	34,0%	...	34,0%	34,0%	34,0%	34,0%
Prima de riesgo de Mercado ( $R_m - R_f$ ) $PRM_{S\&P500}$	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	...	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
Riesgo país RP	9,8%	9,8%	9,8%	9,8%	9,8%	9,8%	...	9,8%	9,8%	9,8%	9,8%
$R_f$ = Tasa libre de riesgo de EE. UU	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	...	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Tasa de inflación local	6,0%	5,0%	4,0%	3,5%	3,0%	3,0%	...	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Inflación en EE.UU.	2,8%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	...	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
Ajuste de la prima de riesgo de mercado y tasa libre de riesgo de EE.UU. por inflación ( $1+i_{\text{local}})(1+i_{\text{USA}}$ )	1,0311284	1,0243902	1,0146341	1,0098	1,0049	1,0049	...	1,0049	1,0049	1,0049	1,0049
Tasa libre de riesgo ajustada	5,11%	5,08%	5,03%	5,01%	4,98%	4,98%	...	4,98%	4,98%	4,98%	4,98%
Prima de riesgo ajustada ( $PRM_{\text{doméstica}}$ ) ( $R_m - R_f$ ) $_{\text{ajus}}$	5,33%	5,30%	5,25%	5,22%	5,20%	5,20%	...	5,20%	5,20%	5,20%	5,20%
$K_u = R_{\text{fdom}} + \beta_{\text{unl}} (R_m - R_f)_{\text{ajus}}$ + RP	16,7%	16,6%	16,6%	16,5%	16,5%	16,5%	...	1,0049	1,0049	1,0049	1,0049

### El valor terminal se calcula usando la UODI o *NOPLAT* y endeudamiento constante

Cuando se calcula el valor terminal debemos garantizar que los flujos de caja permanezcan, al menos, constantes, lo cual implica que debemos hacer algún tipo de inversión para que ello suceda. Para hacerlo utilizamos la UODI o *NOPLAT*. Usar la UODI implica que la depreciación se invierte y esto mantiene los flujos de caja constantes. El uso de la UODI también implica que no hay cuentas por cobrar, ni cuentas por pagar. La UODI tiene implícita una política de inventarios. Por el otro lado, si creemos que habrá crecimiento  $g$ , entonces debemos garantizar que ocurra. Éste se logra haciendo una inversión adicional a perpetuidad. Esta inversión es una fracción  $h$  del flujo de caja libre que es la UODI. Se puede demostrar (ver Tham y Vélez-Pareja, 2004) que la fracción que se debe invertir para garantizar un crecimiento  $g$  es

$$h = \frac{g}{\text{ROMVIC}} \quad (13)$$

donde  $h$  es la fracción de UODI que debe invertirse,  $g$  es la tasa de crecimiento de UODI (del flujo de caja libre) y  $\overline{\text{ROMVIC}}$  es el rendimiento promedio sobre el capital invertido a precios de mercado por sus siglas en inglés (*return on market values of invested capital*).

$$\text{ROMVIC}_t = \frac{\text{UODI}_t}{\text{MVIC}_{t-1}} \quad (14)$$

donde UODI es la utilidad operacional después de impuestos o *NOPLAT* en inglés y MVIC es el valor del capital invertido a precios de mercado.

El ROMVIC no es constante en el período de proyección, pero es un valor “dado” en el modelo. Sin embargo, podemos estimar ROMVIC para el cálculo del valor terminal, como el ROMVIC promedio durante el período explícito de pronóstico de los estados financieros. Este ROMVIC promedio puede considerarse como un ROMVIC deseado u objetivo para efectos de trabajar con perpetuidades, de la misma manera que suponemos un endeudamiento constante a perpetuidad para definir el WACC que se utiliza a perpetuidad. Aunque estos valores no se pueden determinar desde el principio sino sólo después de resolver la circularidad, se indican los valores obtenidos después de resolverla. El ROMVIC promedio es 16,85% y utilizaremos  $g = 2,94\%$  (basados en el aumento de la UODI el último año, que no se muestra, pero que el lector puede calcular)<sup>8</sup>. Con estos valores calculamos un  $h$  de 0,3158, es decir que para mantener el crecimiento a perpetuidad debemos reinvertir 31,58% de la UODI a perpetuidad.

El WACC a perpetuidad se calcula utilizando la ecuación (9). En este caso se supone un endeudamiento constante. Lo cual significa que la ecuación (9) se transforma en

$$\text{WACC}^{\text{Perpetuidad}} = K_u - \frac{\text{TKdD}_{t-1}}{V_{t-1}} = K_u - \text{TKd}\theta \quad (15)$$

---

<sup>8</sup> Con esto no deseamos sugerir que ésta sea la forma de estimar  $g$ .

Donde  $\theta$  es el endeudamiento constante y  $T$  es la tasa de impuestos. En nuestro ejemplo suponemos que  $K_u$  es 16,51%,  $K_d$  es 11%,  $\theta$  es 0% y  $T$  es 35%. Por lo tanto, el WACC a perpetuidad es

$$= 16,51\% - 35\% \times 11\% \times 0\% = 16,51\%$$

Por los supuestos implícitos al usar UODI como FCL a perpetuidad debemos recuperar el efectivo en caja, las  $C \times C$  y  $C \times P$  y las inversiones temporales. Y este valor se añade al valor terminal.

Tabla 11. Recuperación de algunos activos corrientes

	2032
Recuperación de inversiones temporales	390,3
Recuperación de dinero en caja	0,8
Recuperación de $C \times P$	-6,6
Recuperación de $C \times C$	6,5
Recuperación neta de activos corrientes	391,1

El efectivo de caja se puede recuperar inmediatamente, mientras que las  $C \times C$  y las  $C \times P$  se recuperan y pagan al año siguiente, o sea  $N + 1$  (en nuestro ejemplo en el año 2033). Por lo tanto, las descontamos a la tasa de descuento a perpetuidad,  $WACC^{\text{Perpetuidad}}$ . En el ejemplo, para las  $C \times C$  tenemos un valor de 7,67 (véase el Balance general en la tabla 2) y cuando descontamos esa suma al  $WACC^{\text{Perpetuidad}}$ , 16,51%, obtenemos 6,53 ( $7,67 / (1,1651)$ ). Lo mismo hacemos con las  $C \times P$ . El excedente de liquidez se recupera con su rendimiento en el año  $N+1$ , pero suponemos que a partir del año  $N+1$  y hasta infinito, cualquier reinversión se hace al mismo  $WACC^{\text{Perpetuidad}}$  y al descontarlo a la misma tasa, obtenemos el valor que aparece en el balance general, es decir, 390,3. Utilizamos la fórmula bien conocida para el valor terminal

$$VT = \frac{UODI_N (1 + g)(1 - h)}{WACC^{\text{Perpetuidad}} - g} \quad (16)$$

En nuestro ejemplo tenemos,

Tabla 12. Variables para perpetuidad

	2032	2033
UODI	33,2	
Crecimiento de UODI	2,9%	
Crecimiento esperado, g		2,9%
WACC perpetuidad = Ku		16,51%
ROMVIC promedio (desde 2023)		9,33%
h = g/ROMVIC		31,58%

$$VT = \frac{33,2(1+0,029)(1-0,3158)}{16,51\% - 2,9\%} = 172,22$$

Entonces, el valor terminal ajustado es

$$\text{Valor terminal ajustado} = \text{Valor terminal} + \text{Recuperación neta de activos corrientes} \quad (17)$$

$$\text{Valor terminal ajustado} = 172,22 + 391,07 = 563,29$$

Tabla 13 Cálculo del ROMVIC y del valor terminal. (En millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032	Perpetuidad
UAII (EBIT)	-4,4	-2,5	0,4	3,7	7,7	10,4	...	46,8	48,2	49,6	51,0	
UODI (NOPLAT)	-2,9	-1,7	0,2	2,4	5,0	6,7	...	30,4	31,3	32,2	33,2	
Crecimiento de UODI, g				898,9%	106,4%	33,9%	...	2,8%	2,9%	2,9%	2,9%	
Crecimiento, g, esperado							...					2,9%
WACC perpetuidad, Ku							...					19,6%
Capital invertido = Valor de mercado de la firma	38,9	50,8	57,0	62,5	67,9	72,5	...	414,0	457,6	507,0		
ROMVIC		-4,3%	0,5%	4,3%	8,0%	9,9%	...	8,1%	7,6%	7,0%		
ROMVIC promedio (desde 2023)							...					9,33%
h = g/ROMVIC							...					31,58%
Valor terminal VT							...				172,2	
Recuperación neta de activos corrientes							...				391,1	
VT Ajustado							...				563,3	

### Cálculo de los valores total y de patrimonio a precios de mercado con el FCL

En la siguiente tabla se muestran los resultados finales de la valoración después de haber resuelto la circularidad.

Tabla 14. Cálculo del WACC ajustado y el valor total. (En millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
FCL	-20,7	-5,5	2,2	2,5	4,5	5,5	...	20,6	21,6	22,6	23,7
Valor Terminal							...				563,3
FCL Total + Valor Terminal	-20,7	-5,5	2,2	2,5	4,5	5,5	...	20,6	21,6	22,6	586,9
WACC = Ku - AI/(Valor total)		16,6%	16,3%	14,1%	15,7%	14,9%	...	15,7%	15,7%	15,7%	15,8%
Valor total	38,9	50,8	57,0	62,5	67,9	72,5	...	414,0	457,6	507,0	

### Cálculo de los valores total y de patrimonio a precios de mercado con el FCA

En la siguiente tabla se muestran los resultados finales de la valoración después de haber resuelto la circularidad. A continuación calculamos el valor de mercado del patrimonio como

VP(FCA) y el valor total de la firma sumando la deuda. En este caso también se encuentra circularidad, pero no se indican los detalles para resolverla.

Tabla 15 VP(FCA), Ke y FCA, Ke variable, valores de mercado para el cálculo de Ke y costo de la deuda Kd = Intereses pagados/deuda. (En millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
FCA	-9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	...	23,5	24,8	26,1	27,4
VT para el patrimonio							...				563,3
FCA Total + VT	-9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	...	23,5	24,8	26,1	590,7
Valor de la deuda	12,0	19,1	19,0	17,2	13,8	10,1	...	0,0	0,0	0,0	0,0
Kd = Intereses pagados / deuda		13,8%	11,4%	10,9%	9,4%	9,4%	...	9,4%	9,4%	9,4%	9,4%
Ke = Ku + (Ku - Kd)D/P		17,9%	19,7%	19,4%	19,2%	18,3%	...	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%
VP(FCA)	26,9	31,7	38,0	45,3	54,0	62,4	...	414,0	457,6	507,0	
Valor total = VP(FCA)+deuda	38,9	50,8	57,0	62,5	67,9	72,5	...	414,0	457,6	507,0	

Como se esperaba, el valor total es idéntico al que se calculó con el FCL y el WACC ajustado. Ahora procedemos a hacer el mismo ejercicio y verificación con el CCF.

### Cálculo de los valores total y de patrimonio a precios de mercado con el CCF

En las siguientes tablas se muestran los resultados finales de la valoración después de haber resuelto la circularidad. Cuando se usa el CCF no se presenta circularidad.

Table 16 PV(CCF, tasa de descuento Ku, años 2003 a 2019. (En millardos de pesos )

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
CCF		-5,5	2,3	3,9	5,0	6,5	...	23,5	24,8	26,1	27,4
VT							...				563,3
Total CCF + VT		-5,5	2,3	3,9	5,0	6,5	...	23,5	24,8	26,1	590,7
PV(CCF)	38,9	50,8	57,0	62,5	67,9	72,5	...	414,0	457,6	507,0	

Cuando obtenemos las siguientes identidades decimos que nuestros cálculos del valor son consistentes. El valor presente del FCL, descontado con el WACC, es igual a la suma del valor de mercado de la deuda y el valor de mercado del patrimonio.

$$\text{Valor total} = \text{VP(FCL)} = \text{VP(CCF)} = \text{Deuda} + \text{Valor del patrimonio} \quad (18)$$

$$\text{Valor del patrimonio} = \text{Valor total} - \text{Deuda} = \text{VP(FCA)} \quad (19)$$

A su vez, el valor de mercado del patrimonio es igual al FCA descontado al costo de capital del patrimonio cuando hay deuda que tenga en cuenta una relación deuda/patrimonio variable. En el ejemplo que nos ocupa podemos decir que los resultados son consistentes, según se observa en las tablas 14, 15 y 16.

## Sección 4

### Cálculo de la UE (RI) y del EVA con valores de mercado

En esta sección calculamos la UE y el EVA usando valores de mercado para calcular de manera independiente el WACC y el Ke.

La UE está definida como

$$UE_t = UN_t - Ke_t(\text{Valor en libros del Patrimonio})_{t-1} \quad (20)$$

Donde UE es la utilidad económica, UN es la Utilidad neta y Ke es el costo del patrimonio con deuda calculado a valores de mercado con la ecuación (10). La expresión (20) es la idea básica. Sin embargo, se deben hacer ciertos ajustes para determinar la UE así,

$$\begin{array}{c} \text{Utilidad neta} \\ \text{Más ajuste por inflación del patrimonio} \\ \text{Utilidad neta ajustada} \\ \text{Menos costo del patrimonio} \\ \hline \text{UE} \end{array}$$

Para el año n se debe añadir el Valor terminal VT, restar el valor de liquidación y sumar la recuperación de activos corrientes (sin incluir inventarios) y restar el valor de la deuda vigente. Con estos datos se calcula el Ke a precios de mercado y el valor presente de la UE VP(UE + VT a Ke). Hecho esto, se suma el valor en libros del patrimonio de manera que el valor de mercado del patrimonio es el VP(UE + VT) más el valor en libros del patrimonio. El valor total es igual al valor de mercado del patrimonio más el valor de mercado de la deuda. Debemos sumar el incremento del patrimonio debido al ajuste por inflación a la Utilidad neta ya que había sido cargado como un gasto en el estado de resultados. Ver tabla 17.

El valor en libros del patrimonio juega el papel de valor de liquidación. Calculamos el Ke de manera independiente de los cálculos realizados arriba y usando el valor de mercado del patrimonio obtenido al agregar el valor en libros del patrimonio para cada año y el saldo de la deuda de cada año para hallar el valor total. Por el otro lado, debemos calcular el valor terminal para la UE o el RI. El valor terminal para la UE se puede calcular a partir de la UODI, como se hizo arriba, calculando

el ROMVIC y usando  $g$ , la tasa de crecimiento de UODI. Como el valor en libros del patrimonio juega el papel de un valor de liquidación, debemos obtener sólo el valor extra entre el valor terminal y el valor de liquidación para calcular el valor terminal en el año  $N$  para determinar el valor terminal para la UE. Como lo hicimos arriba, debemos recuperar algunos activos corrientes y “pagar” el saldo de la deuda. Obtenemos el valor del patrimonio calculando el valor presente de la UE o  $RI$  al costo del patrimonio con deuda basado en valores de mercado y añadiendo el valor en libros del patrimonio. El valor total se obtiene sumando el valor de mercado de la deuda a este cálculo.

Tabla 17. Cálculo de la UE. (Millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
Utilidad neta	0,0	-3,4	-1,0	2,6	5,4	6,7	...	41,8	43,6	45,6	47,7
Más ajuste por inflación del patrimonio	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2	...	8,6	9,4	10,2	11,0
Utilidad neta ajustada	0,0	-3,2	-0,9	2,7	5,5	6,9	...	50,4	53,0	55,8	58,7
Valor en libros del patrimonio	5,0	1,8	0,9	3,6	9,1	14,5	...	337,4	365,7	395,4	426,7
Ke calculada independientemente con base en valores de mercado		17,9%	19,7%	19,4%	19,2%	18,3%	...	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%
Costo del patrimonio		0,9	0,4	0,2	0,7	1,7	...	51,3	55,7	60,4	65,3
UE		-4,1	-1,2	2,5	4,8	5,2	...	-0,9	-2,7	-4,6	-6,6
Valor terminal VT		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	172,2
Menos valor de liquidación		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	-426,7
Más recuperación de activos corrientes (menos inventarios)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	391,1
Saldo de la deuda en el último año		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0
UE + VT		-4,1	-1,2	2,5	4,8	5,2	...	-0,9	-2,7	-4,6	130,0
VP(UE + VT a Ke)	21,9	29,9	37,1	41,8	44,9	47,9	...	76,6	91,9	111,6	0,0
Valor en libros del patrimonio	5,0	1,8	0,9	3,6	9,1	14,5	...	337,4	365,7	395,4	426,7
Valor de Mercado del patrimonio = VP(UE + VT a Ke) + Valor en libros del patrimonio	26,9	31,7	38,0	45,3	54,0	62,4	...	414,0	457,6	507,0	0,0
Valor de la deuda	12,0	19,1	19,0	17,2	13,8	10,1	...	0,0	0,0	0,0	0,0
Valor total = Patrimonio + Valor de la deuda	38,9	50,8	57,0	62,5	67,9	72,5	...	414,0	457,6	507,0	0,0

Por ejemplo, en el año 2004, el cálculo de la UE se hace usando la ecuación (22)

$$UE_1 = UN_{2004} - Ke_{2004}(\text{Valor en libros de Patrimonio})_{2003} = -3,2 - 17,9\% \times 5 = -3,2 - 0,9 = -4,1$$

El valor de mercado del patrimonio y el valor total calculados a partir de la UE o  $RI$  son los mismos que los obtenidos con los métodos de flujo de caja descontado. Lo mismo sucede con el valor total. Ahora calcularemos el EVA, pero antes explicaremos los ajustes necesarios a la UODI.

## **La UODI y las otras partidas después de impuestos**

Del Estado de resultados podemos calcular la UODI y las otras partidas después de impuestos. En este caso debemos entender por qué la corrección monetaria neta (CM) sin incluir la corrección monetaria del patrimonio y los otros ingresos deben incluirse para ajustar la UODI (*NOPLAT* en inglés). En primer lugar, incluimos los otros ingresos porque en la realidad los fondos liberados por la firma no se reparten a los accionistas sino que se invierten a la tasa de mercado. Suponer lo contrario implica un rendimiento diferente al real (al WACC) e implica desconocer el efecto de los impuestos, como ya se explicó arriba.

La corrección monetaria (sin el ajuste por inflación del patrimonio) entra en el análisis porque estamos considerando la UAII ajustada con otros ingresos (y otros egresos no financieros). No entra la corrección monetaria del patrimonio porque su efecto se incluye en el costo de capital a través de los ahorros en impuestos. Si entrara la corrección monetaria del patrimonio (que resta a la UAII) se estaría contando dos veces: una vez al restar de la UAII y otra cuando se considera el costo del patrimonio que tiene en cuenta de manera implícita el ajuste por inflación al calcularse con el CAPM y porque por el otro lado genera un ahorro en impuestos que se está incluyendo en el costo de capital de la firma. Se debe recordar que aunque no constituye un flujo de caja, este ajuste del patrimonio juega un papel similar al de los intereses.

Explicuemos la razón de algunas partidas que ajustan la UODI (*NOPLAT*, en inglés). Miremos en detalle cada una de ellas:

1. Impuesto sobre UAII ajustada. Este impuesto debe calcularse teniendo en cuenta la renta presuntiva. Si la UAII es menor o igual a la renta presuntiva, el impuesto se calcula sobre la renta presuntiva y no sobre la UAII ajustada.

2. Impuestos sobre gastos no deducibles y pérdidas amortizables operacionales. Este impuesto se calcula sólo si la UAAI ajustada es suficiente para compensar ese impuesto. Es decir, si la UAAI ajustada es negativa, por ejemplo, entonces ese impuesto es cero.
3. Ahorros en impuestos diferidos. Estos ahorros, como ya se ha dicho, se generan en realidad cuando se pagan los impuestos. Si los impuestos se diferieren, los ahorros se diferieren en igual proporción. Al calcular los impuestos sobre la UAAI ajustada se está suponiendo de manera explícita que los ahorros en impuestos se obtienen en el momento en que se causan (o lo que es lo mismo, que los impuestos se pagan en el momento en que se causan). Como esto no ocurre, debemos sumar los AI diferidos por haber diferido los impuestos.

Tabla 18. UODI y las Otras partidas (Millardos de pesos)

	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
UAAI	-2,5	0,4	3,7	7,7	10,4	...	46,8	48,2	49,6	51,0
Otros ingresos	0,0	0,2	0,6	0,8	1,1	...	25,1	27,4	29,8	32,3
CM neta	1,1	0,8	0,5	0,4	0,4	...	1,0	1,1	1,1	1,2
UAAI + OI + CM	-1,4	1,4	4,8	8,9	11,8	...	73,0	76,6	80,5	84,5

Con base en lo anterior calculamos el EVA. El EVA se definió como

$$EVA_t = (UODI + otras\ partidas\ después\ de\ impuestos)_t - WACC_t(Capital\ invertido)_{t-1} \quad (21)$$

Donde WACC se define según la ecuación (9) y el capital invertido es el valor en libros de los activos menos los pasivos que no generan interés. Para el año N tenemos que ajustar el VT porque hay una determinación implícita de un valor de liquidación. En este caso, el valor de liquidación es el capital invertido y algunos activos corrientes. Como en el caso de la UE, la expresión (21) presenta la idea básica. Sin embargo, se realizan algunos ajustes para llegar al valor correcto del EVA, a saber,

UAI (EBIT)  
 Más Otros ingresos OI  
 Más CM neta  
 Menos Impuestos sobre UAI ajustada  
 Menos Impuestos sobre gastos no deducibles y pérdidas operacionales deducibles (si UAI es positiva)  
 Más AI por recibir  
 UODI (NOPLAT) ajustada  
 Menos Costo del capital invertido  
 EVA

Para el año n se debe añadir el Valor terminal VT, restar el valor de liquidación y sumar la la recuperación de activos corrientes (sin incluir inventarios). Con estos datos se calcula el WACC ajustado a precios de mercado y el valor presente del EVA. Hecho esto, se suma el valor en libros del capital invertido de manera que el valor de mercado de la firma es el VP(EVA) más el valor en libros del capital invertido y el del patrimonio se obtiene al restarle el valor de la deuda.

Tabla 19. Cálculo del EVA (Millardos de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...	2029	2030	2031	2032
UAI (EBIT)		-2,5	0,4	3,7	7,7	10,4	...	46,8	48,2	49,6	51,0
Otros ingresos OI		0,0	0,2	0,6	0,8	1,1	...	25,1	27,4	29,8	32,3
CM neta		1,1	0,8	0,5	0,4	0,4	...	1,0	1,1	1,1	1,2
UAI ajustada = UAI (EBIT) + OI + C M neta		-1,4	1,4	4,8	8,9	11,8	...	73,0	76,6	80,5	84,5
Impuestos		0,1	0,5	1,7	3,1	4,1	...	25,5	26,8	28,2	29,6
Impuestos sobre gastos no deducibles + pérdidas operacionales deducibles		0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0	...	0,1	0,1	0,1	0,1
AI por recibir		0,0	0,3	0,2	0,5	-0,5	...	0,1	0,1	0,1	0,1
UODI (NOPLAT) ajustada		-1,5	1,2	3,3	6,6	7,1	...	47,4	49,8	52,3	54,9
WACC ajustado = Ku-AI/ValTot		16,6%	16,3%	14,1%	15,7%	14,9%	...	15,7%	15,7%	15,7%	15,8%
Capital invertido	16,9	20,9	19,9	20,8	22,9	24,6	...	337,4	365,7	395,4	426,7
Costo del capital invertido		2,8	3,4	2,8	3,3	3,4	...	48,8	53,1	57,6	62,3
EVA		-4,3	-2,2	0,5	3,4	3,7	...	-1,4	-3,3	-5,3	-7,4
Valor terminal VT		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	172,2
Menos valor de liquidación		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	-426,7
Más recuperación de activos corrientes (menos inventarios)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	391,1
EVA + VT		-4,3	-2,2	0,5	3,4	3,7	...	-1,4	-3,3	-5,3	129,2
VP(EVA)	21,9	29,9	37,1	41,8	44,9	47,9	...	76,6	91,9	111,6	0,0
Valor total (ValTot) = Capital invertido + VP(EVA)	38,9	50,8	57,0	62,5	67,9	72,5	...	414,0	457,6	507,0	0,0

Por ejemplo, en el año 1, el EVA se calcula con la ecuación (21)

$$EVA_{2004} = (UODI + \text{Otras partidas después de impuestos})_{2004} - WACC_{2004}(\text{Capital invertido})_{2003}$$

$$EVA_1 = -1,5 - 16,6\% \times 16,9 = -1,5 - 2,8 = -4,3$$

El valor total y valor de mercado del patrimonio son los mismos que los calculados con los métodos de flujo descontados y con la UE. Finalmente, el hecho de tener alguna UE o RI o EVA

con negativa (más aun, decrecen durante los últimos años) no significa nada en cuanto al valor de la firma (o proyecto). Lo importante es mirar los flujos como un todo. Esos valores individuales y aislados podrían ser usados para medir el desempeño gerencial. Sin embargo, hay que tener mucho cuidado con la interpretación de estos valores individuales. Para un análisis más detallado, véase Vélez-Pareja 2000a. La verificación de la coincidencia de los valores totales y del patrimonio se ha hecho con las unidades originales del caso (millares de pesos) y los resultados son idénticos.

### Cálculo del FCL desde UAII (EBIT)

Podemos comprobar la validez de estos resultados al verificar que al calcular el FCL a partir de la UAII (EBIT) se obtiene el mismo FCL que hemos obtenido en el cuerpo del texto.

Tabla 20 Cálculo del FCL a partir de la UAII (EBIT) (Miles de pesos)

	2004	2005
Capital de trabajo		
Activos Monetarios no productivos (Caja, Bancos, Gastos. anticipados, etc.)	125,324	132,385
Activos Monetarios productivos (Inv. temporales)	0	5,036,743
Activos Monetarios (Cx C Clientes)	1,127,919	1,191,471
Total Activo Corriente	1,253,243	6,360,600
Impuesto de renta por pagar	89,041	77,009
Otros Pasivos Monetarios (Laborales)	54,814	57,037
Total pasivo Corriente	143,854	134,047
Capital de trabajo (CT)	1,109,389	6,226,553
Cambio en CT	757,374	5,117,165
UAII (EBIT)	-2,546,860	374,917
Más ajustes por inflación (diferentes de ajustes al patrimonio)	1,115,158	791,009
Intereses recibidos por inversiones temporales	0	237,388
UAII (EBIT) ajustada	-1,431,702	1,403,314
Menos impuestos sobre UAII (EBIT)	-89,041	-491,160
Más depreciación y amortización	9,271,867	6,903,704
Menos impuestos sobre gastos no deducibles y pérdidas amortizadas (LCF)	0	-10,147
Menos cambio en capital de trabajo	-757,374	-5,117,165
Menos Ajustes por inflación (diferentes de ajustes al patrimonio)	-1,115,158	-791,009
Más ahorros en impuestos por recibir	0	272,678
Menos inversiones de capital en el proyecto (activos)	-11,357,556	0
FCL Total derivado de UAII (EBIT)	-5,478,963	2,170,215
FCL = FCD + CFA - AI	-5,478,963	2,170,215

Estas son las cifras originales y están en miles de pesos. Sólo mostramos los dos primeros años para ahorrar espacio. El lector debe comparar las ventajas del procedimiento de calcular el FCL a partir del flujo de tesorería y de hacerlo a partir de la UAII (EBIT). Cada uno deberá escoger el procedimiento que considere más fácil y apropiado para sus propósitos.

## Sección 5

### A manera de conclusión

Hemos mostrado que podemos obtener resultados consistentes con los métodos de flujo de caja descontados cuando se calculan los valores totales y de patrimonio y que los enfoques de la UE o *RI* y el EVA producen exactamente los mismos resultados cuando se hacen de manera correcta. Además son consistentes. En esta nota se utilizó un ejemplo muy complejo con flujos de caja finitos y con valor terminal. Además, mostramos que aunque se puede llegar a los mismos valores con EVA y con UE (*RI*) el proceso requiere mucho más elaboración. El cálculo del valor de la firma o del patrimonio con los flujos de caja es mucho más sencillo, limpio y elegante.

### Referencias bibliográficas

- Banco Mundial, <http://www.worldbank.org/wbi/publicfinance/publicresources/publications.html>, (visitado en septiembre de 2003).
- \_\_\_\_\_, <http://www1.worldbank.org/publicsector/tax/presumptivedirecttaxes.html>, (visitado en septiembre de 2003).
- Fernández, Pablo, 2002, *Valuation Methods and Shareholder Value Creation*, Academic Press.
- Ruback, Richard S. 2002, Capital Cash Flows: A Simple Approach to Valuing Risky Cash Flows, *Financial Management*, Vol. 31, No. 2, Summer. También en *Social Science Research Network*.
- Tham, J. e I. Vélez Pareja, 2004, *Principles of Cash Flow Valuation*, Academic Press.
- Vélez Pareja, I., 2003a, Cost of Capital for Non-Trading Firms, enero 2003. Costo de capital para firmas no transadas en bolsa, *Academia, Revista Latinoamericana de Administración*, CLADEA, No 29, Segundo semestre 2002, pp. 45-75. Ambas en *Social Science Research Network*.
- \_\_\_\_\_, 2000, Economic Value Measurement: Investment Recovery and Value Added – IRVA, Working Paper, *Social Science Research Network* ([www.ssrn.com](http://www.ssrn.com)).
- Vélez-Pareja, I., 2000, The Colombian Stock Market: 1930-1998, *Latin American Business Review*, Vol. 1 N. 4, pp. 61-84.
- \_\_\_\_\_, 2003b, The Use of Capital Cash Flow and an Alternate Formulation for WACC with Foreign Currency Debt, Mayo 2003 Working Paper en SSRN, *Social Science Research Network*.
- \_\_\_\_\_, 1999, Value Creation and its Measurement: A Critical Look to EVA, Working Paper, *Social Science Research Network* ([www.ssrn.com](http://www.ssrn.com)). Versión en español en Cuadernos de Administración, N. 22, Junio 2000, pp.7-31.
- \_\_\_\_\_, y Antonio Burbano, 2003, A Practical Guide for Consistency in Valuation: Cash Flows, Terminal Value and Cost of Capital, Working Paper en SSRN, *Social Science Research Network*.
- \_\_\_\_\_, y J. Tham, 2001, A Note on the Weighted Average Cost of Capital WACC, Working Paper, *Social Science Research Network*. En español en *Monografías* No 62, La medición del valor y del costo de capital en la empresa, de la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes, julio 2002, pp. 61-98.
- \_\_\_\_\_, y \_\_\_\_\_, 2003, Do the RIM (Residual Income Model), EVA(R) and DCF (Discounted Cash Flow) Really Match? Working Paper, *Social Science Research Network*.

## Apéndice

### **Rendimiento sobre el capital invertido a precios de mercado**

Sea ROMVIC(i) el Rendimiento sobre el capital invertido a precios de mercado en el año i y sea CapInv(i) el capital invertido en el año i, el cual es el valor total a precios de mercado lo cual a su vez es el valor total a precios de mercado menos cualquier pasivo que no genere interés. Entonces, el ROMVIC en el año i + 1 se define como la relación entre la UODI en el año i + 1 y el capital invertido a valor de mercado en el comienzo del año i + 1.

$$\text{ROMVIC}_{i+1} = \frac{\text{UODI}_{i+1}}{\text{CapInv}_i} \quad (\text{A1})$$

El lector debe ser conciente que el ROMVIC se calcula utilizando valores de mercado del capital invertido en el año anterior. A diferencia de otros autores, definimos el ROMVIC en esos términos en lugar del rendimiento sobre el capital invertido (ROIC) que se define en términos de los valores en libros.

La UODI incorpora el gasto por depreciación como una reinversión anual que mantiene la productividad de los activos existentes. Esto equivale a suponer que la reinversión de la depreciación garantiza que la UODI se mantiene constante. Si se desea que crezca, hay que hacer inversiones adicionales.

### **Reinversión adicional para garantizar el crecimiento de la UODI**

Sea X la suma reinvertida que se requiere para obtener un crecimiento en la UODI. La UODI incremental que genera la inversión X es igual a la inversión X multiplicada por el ROMVIC.

$$\text{UODI Incremental} = X \text{ ROMVIC} \quad (\text{A2})$$

ROMVIC en la ecuación A2 no está ligada a un período en particular. La ecuación A1 explica lo que significa el ROMVIC. Cómo se define. Cómo calculamos el ROMVIC durante el período de análisis de la firma y durante el cual hacemos proyecciones de estados financieros (o durante un período histórico). La intención es mostrar los valores de UODI relacionados con valores de mercado del capital invertido MVIC y explicar al lector cómo se calcula el ROMVIC.

A su vez, UODI del año N + 1 es la UODI del año N multiplicada por 1 + g.

$$UODI_{N+1} = UODI_N(1 + g) \quad (A3)$$

Despejando la tasa de crecimiento, g, obtenemos que g es igual a UODI incremental dividida por la UODI del año N.

$$\begin{aligned} g &= \frac{UODI_{N+1} - UODI_N}{UODI_N} \\ &= \frac{UODI \text{ Incremental}}{UODI_N} \end{aligned} \quad (A4)$$

Si combinamos las ecuaciones A2 y A4 y despejamos X, obtenemos,

$$X = \frac{gUODI_N}{ROMVIC} \quad (A5)$$

En la ecuación A5 usamos el ROMVIC como lo definimos arriba y como lo ha calculado el analista. Es posible que el analista tenga una expectativa futura para el ROMVIC, el último ROMVIC, por ejemplo, si creemos que la firma ha alcanzado un estado estable o (como lo hicimos en esta nota) podríamos usar el ROMVIC promedio durante el período en que hemos estimado los estados financieros o podríamos utilizar el promedio del ROMVIC histórico (en caso de que tengamos el valor de mercado del capital invertido de años anteriores).

Reorganizando la ecuación A5, vemos que la proporción entre la inversión X y la UODI en el año N es igual a la tasa de crecimiento g dividida por el ROMVIC.

$$\frac{X}{\text{UODI}_N} = \frac{g}{\text{ROMVIC}} = h \quad (\text{A6})$$

La fracción de UODI en el año N que se reinvierte es igual a la cantidad invertida X dividida por la UODI del año N.

Sea h esa fracción de UODI que se reinvierte en el año N. Entonces la UODI ajustada por reinversión es igual a la UODI del año N multiplicada por  $1 - h$ .

$$\text{UODI ajustada por reinversión} = \text{UODI}_N(1 - h) \quad (\text{A7})$$

Y la fórmula para el valor terminal (VT) es entonces,

$$\text{VT}_N^{\text{FCL}} = \frac{\text{UODI}_N(1 - h)(1 + g)}{\text{WACC}^{\text{Perpetuidad}} - g} \quad (\text{A8})$$

Substituyendo la ecuación A6 en la ecuación A8, obtenemos,

$$\begin{aligned} \text{VT}_N^{\text{FCL}} &= \frac{\text{UODI}_{N+1} \left( 1 - \frac{g}{\text{ROMVIC}} \right)}{\text{WACC}^{\text{Perpetuidad}} - g} \\ &= \frac{\text{UODI}_{N+1} \left( \frac{\text{ROMVIC} - g}{\text{ROMVIC}} \right)}{\text{WACC}^{\text{Perpetuidad}} - g} \end{aligned} \quad (\text{A9})$$

Si el ROMVIC fuera igual a  $\text{WACC}^{\text{Perpetuidad}}$ , entonces la expresión para el valor terminal se puede simplificar así:

$$\begin{aligned} \text{VT}_N^{\text{FCL}} &= \frac{\text{UODI}_{N+1} \left( \frac{\text{WACC}^{\text{Perpetuidad}} - g}{\text{WACC}^{\text{Perpetuidad}}} \right)}{\text{WACC}^{\text{Perpetuidad}} - g} \\ \text{VT}_N^{\text{FCF}} &= \frac{\text{UODI}_{N+1}}{\text{WACC}^{\text{Perpetuidad}}} \end{aligned} \quad (\text{A10})$$

Vale la pena anotar que la anterior expresión se usa cuando no hay crecimiento. Pero ese no sería el significado correcto. Simplemente significa que el ROMVIC es idéntico al  $\text{WACC}^{\text{Perpetuidad}}$ .