

# LOS SISTEMAS DE DEPRECIACION BAJO LOS AJUSTES INTEGRALES POR INFLACION

RODRIGO VARELA V.

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

## I. INTRODUCCION

Tradicionalmente el proceso de cálculo de la depreciación, por los distintos sistemas usualmente aplicados, ha sido un proceso muy simple y expedito, con fórmulas muy fáciles de aplicar y de interpretar. (Cualquier texto de Evaluación de Proyectos, de Ingeniería Económica, de Contabilidad, de Finanzas o de Ciencias Tributarias presenta dichos procesos).

Sin embargo, los cambios que en los sistemas contable y tributario ha introducido el gobierno a través del sistema de Ajustes Integrales por Inflación ha convertido la mayoría de dichas fórmulas en obsoletas e inaplicables.

Curiosamente, aunque el procedimiento tributario colombiano permite la utilización de diversos sistemas de depreciación, se observa en todas las publicaciones que sólo se presentan esquemas de cálculo para el sistema de Línea Recta.

El objetivo de este artículo es presentar una revisión de los principales conceptos asociados a la depreciación según la nueva reglamentación de Ajus-

tes Integrales por Inflación y proponer fórmulas y mecanismos de cálculo que faciliten la determinación de las partidas correspondientes a las depreciaciones.

Para la presentación de las normas legales se usarán los decretos, las interpretaciones realizadas por la guía Legis en su publicación "Régimen del impuesto a la renta y complementarios" y el documento "Ajustes Integrales por Inflación", publicado por Legis.

## 2. MARCO LEGAL

En 1988 el gobierno colombiano, mediante el decreto 2687/80 consagró el sistema integral de ajustes por inflación, el cual debido a múltiples defectos fue corregido por el decreto 1744/91 que extendió la aplicación, que antes era sólo fiscal, a los procesos contables. Debido a nuevas críticas, el gobierno expide el decreto 2911/91 que deroga los dos decretos antes mencionados y que con fuerza de ley sustituye toda la normatividad del artículo V, Libro Primero del Estatuto Tributario, y también expide el 2912/91 por el cual ordena la aplicación del sistema de ajustes integrales por inflación en la contabilidad.

El 14 de diciembre de 1992, la Corte Constitucional decretó inexecutable el decreto 2911 de 1991, lo cual revivió el decreto 1744/91. El gobierno dictó el decreto 2075/92 reglamentario del Título V, Libro I del Estatuto Tributario. En lo contable sigue vigente el 2912 de 1991, en concordancia con el decreto 2077/92.

A continuación se copian los artículos de las diversas leyes y decretos que tienen relación directa con la depreciación de bienes nuevos adquiridos después de entrar en vigencia el sistema (año gravable 1992).

#### **Estatuto Tributario**

Artículo 127. **Beneficiarios de la deducción.** El contribuyente beneficiario de la deducción por depreciación es el propietario o usufructuario del bien, salvo que se trate de venta con pacto de reserva de dominio, en cuyo caso el beneficiario es el comprador. El arrendatario no puede deducir suma alguna por concepto de depreciación del bien arrendado. Sin embargo, cuando el arrendatario de un inmueble le haga mejoras cuya propiedad se transfiera al arrendador sin compensación, el arrendatario puede depreciar el costo de la mejora, conforme a la vida útil de ésta, sin atender al término de duración del contrato.

Si quedare un saldo pendiente por depreciar, al enajenar definitivamente la mejora, el arrendatario tiene derecho a deducirlo como pérdida, siempre que no utilice la mejora posteriormente.

Artículo 128. **Deducción por depreciación.** Son deducibles cantidades razonables por la depreciación causada por desgaste o deterioro normal o por obsolescencia de bienes usados en negocios o actividades productoras de renta, equivalentes a la alícuota o suma necesaria para amortizar el ciento por ciento (100%) de su costo durante la

vida útil de dichos bienes, siempre que éstos hayan prestado servicio en el año o período gravable de que se trate.

Artículo 129. **Concepto de obsolescencia.** Se entiende por obsolescencia el desuso o falta de adaptación de un bien a su función propia, o la inutilidad que puede preverse como resultado de un cambio de condiciones o circunstancias físicas o económicas, que determinen clara y evidentemente la necesidad de abandonarlo por inadecuado, en una época anterior al vencimiento de su vida útil probable.

Artículo 131. **Base para calcular la depreciación.** El costo de un bien depreciable está constituido por el precio de adquisición, incluidos los impuestos a las ventas, los de aduana y de timbre, más las adiciones y gastos necesarios para ponerlo en condiciones de iniciar la prestación de un servicio normal.

Artículo 131-1. **Adicionado. L. 6a/92, artículo 20. Base para calcular la depreciación por personas jurídicas.** Para las personas jurídicas y sus asimiladas, el costo de un bien depreciable no involucrará el impuesto a las ventas cancelado en su adquisición o nacionalización, cuando haya debido ser tratado como descuento en el impuesto sobre la renta.

Artículo 134. **Sistema de cálculo.** La depreciación se calcula por el sistema de línea recta, por el de reducción de saldos o por otro sistema de reconocido valor técnico autorizado por el subdirector de fiscalización de la Dirección General de Impuestos Nacionales o su delegado.

Para bienes adquiridos con posterioridad al 30 de septiembre de 1974 y cuya vida útil sea mayor de cinco (5) años, el sistema de reducción de saldos se puede aplicar con base en un porcentaje equivalente al doble del que hubiera de aplicarse en el sistema de línea recta.

#### **Decreto Reglamentario 2075 de 1992**

Artículo 29. **Sistemas de depreciación.** De conformidad con el artículo 134 del Estatuto Tributario, la depreciación se calcula por el sistema de línea recta, por el de reducción de saldos o por otro sistema de reconocido valor técnico autorizado por el subdirector de fiscalización de la Dirección de Impuestos Nacionales.

El sistema de reducción de saldos se puede aplicar con un porcentaje equivalente al doble del que hubiera de aplicarse en línea recta, en el caso de activos cuya vida útil sea mayor de cinco (5) años.

Cuando se utilice el sistema de depreciación de reducción de saldos, el valor de la depreciación correspondiente al último año de vida útil, comprenderá el monto total del saldo pendiente por depreciar.

A partir del año gravable de 1992 no se podrá utilizar el sistema de depreciación flexible o de tasas variables.

Quienes venían utilizando el sistema de depreciación flexible o de tasas variables y a 31 de diciembre de 1991 tenían un saldo por depreciar, a partir del año gravable de 1992, podrán depreciarlo utilizando la cuota que corresponda al sistema de línea recta, hasta depreciar el ciento por ciento del valor bruto del activo, sin importar el tiempo de vida útil restante.

#### **Estatuto Tributario**

Artículo 135. **Bienes depreciables.** Se entiende por bienes depreciables los activos fijos tangibles, con excepción de los terrenos, que no sean amortizables. Por consiguiente, no son depreciables los activos movibles, tales como materias primas, bienes en vía de producción e inventarios, y valores mobiliarios.

Se entiende por valores mobiliarios los títulos representativos de partici-

paciones de haberes en sociedades de cantidades prestadas, de mercancías, de fondos pecuniarios o de servicios que son materia de operaciones mercantiles o civiles.

Artículo 136. **Prorrateso por bienes adquiridos o mejorados en el año.** Cuando un bien depreciable haya sido adquirido o mejorado en el curso del año o período gravable, la alícuota de depreciación se prorratea por doceavas partes, proporcionalmente a los meses o fracciones de mes en que las respectivas adquisiciones o mejoras prestaron servicio.

Cuando el contribuyente no determine con precisión ese tiempo, la deducción por depreciación se limita al cincuenta por ciento (50%) de la alícuota correspondiente. Cuando un bien se dedique parcialmente a fines no relacionados con los negocios o actividades productoras de renta, la alícuota de depreciación se reduce en igual proporción.

Artículo 137. **Facultad para establecer la vida útil de bienes depreciables.** La vida útil de los bienes depreciables se determina conforme a las normas que señale el reglamento, las cuales contemplarán vidas útiles entre tres y veinticinco años, atendiendo a la actividad en que se utiliza el bien, a los turnos normales de la actividad respectiva, a la calidad de mantenimiento disponible en el país y a las posibilidades de obsolescencia.

#### **Decreto Reglamentario 3019 de 1989**

Artículo 2o. **Vida útil de los activos fijos depreciables, adquiridos a partir de 1989.** La vida útil de los activos fijos depreciables, adquiridos a partir de 1989, será la siguiente:

Inmuebles (incluidos los oleoductos):  
20 años

Barcos, trenes, aviones, maquinaria, equipos y bienes muebles: 10 años

Vehículos automotores y computadores: 5 años

**Parágrafo.** Se tendrán como activos adquiridos en el año, aquellos que a 31 de diciembre del año anterior figuraban como "maquinaria en montaje", "construcciones en curso" y activos fijos importados en tránsito" y que se incorporan como activos fijos utilizables durante el respectivo período.

**Artículo 6o. Depreciación en un solo año para activos menores a partir de 1990.** A partir del año gravable de 1990, los activos fijos depreciables adquiridos a partir de dicho año, cuyo valor de adquisición sea igual o inferior (hoy) a \$210.000, podrán depreciarse en el mismo año en que se adquieran, sin consideración a la vida útil de los mismos.

El valor señalado anteriormente corresponde al valor total del bien, incluyendo la totalidad de las partes o elementos que lo conforman y no se refiere al valor individual fraccionado de sus partes o elementos.

No habrá lugar a ajustar por inflación el costo del activo, en relación con los bienes depreciados en la forma prevista en este artículo. (§ 4991).

#### **Estatuto Tributario**

**Artículo 138. Posibilidad de utilizar una vida útil diferente.** Si el contribuyente considera que la vida útil fijada en el reglamento no corresponde a la realidad de su caso particular, puede, previa autorización del director general de impuestos nacionales, fijar una vida útil distinta, con base en conceptos o tablas de depreciación de reconocido valor técnico.

Si la vida útil efectiva resulta menor que la autorizada, por razones de obsolescencia u otro motivo imprevisto, el contribuyente puede aumentar su

deducción por depreciación durante el período que le queda de vida útil al bien, aduciendo las explicaciones pertinentes.

Si la vida útil efectiva resulta superior a la autorizada por el reglamento, el contribuyente puede distribuir, dentro del lapso faltante, el saldo amortizable, o puede disminuir su deducción de acuerdo con la vida útil efectiva.

**Artículo 139. Depreciación de bienes usados.** Cuando se adquiera un bien que haya estado en uso, el adquirente puede calcular razonablemente el resto de vida útil probable para amortizar su costo de adquisición.

La vida útil así calculada, sumada a la transcurrida durante el uso de anteriores propietarios, no puede ser inferior a la contemplada para bienes nuevos en el reglamento.

**Artículo 140. Depreciación acelerada.** Si los turnos establecidos exceden los normales, el contribuyente puede aumentar la alícuota de depreciación en un veinticinco por ciento (25%) por cada turno adicional que se demuestre y proporcionalmente por fracciones menores.

#### **Decreto Reglamentario 187 de 1975**

**Artículo 71.** Para efectos de lo previsto en el numeral 7o. del artículo 59 del Decreto 2053 de 1974, se considera como turno normal el de ocho (8) horas diarias. Cuando el equipo se utilice diariamente en turnos mayores, se considerará como turno adicional el mismo lapso y proporcionalmente por fracción.

#### **Estatuto Tributario**

**Artículo 141. Registro contable de la depreciación.** Las cuotas anuales de depreciación de que tratan las normas tributarias, deberán registrarse en los libros de contabilidad del contribuyente en la forma que indique el reglamento.

#### **Decreto Reglamentario 2913 de 1991**

**Artículo 2o.** A partir de 1992, los bienes objeto de los contratos de arrendamiento financiero que realizan las compañías de leasing, podrán depreciarse por éstas, para efectos fiscales, en la vida de contrato respectivo, utilizando para tal fin el mismo sistema que para efectos contables les exija la Superintendencia Bancaria.

### **3. INTERPRETACION DE LA DEPRECIACION Y SUS EFECTOS EN LOS ESTADOS FINANCIEROS**

Es bien sabido por todos que las depreciaciones, a pesar de no configurar pagos a terceros, son reconocidas como deducciones tributarias, en consideración a que su ocurrencia disminuye la magnitud de la renta.

La depreciación se considera como parte del costo o expensas de producción, y por ello, aunque la pérdida de valor, y/o el deterioro, y/o la obsolescencia del activo depreciable sea gradual e imperceptible, y aun cuando la fecha del desgaste completo no pueda predecirse con exactitud; esta partida de depreciación reduce el ingreso bruto y por lo tanto disminuye la renta gravable y por ende el impuesto. Esto hace que sea considerada como un escudo tributario.

La partida de depreciación, por lo tanto, trae los siguientes efectos en los estados financieros:

- Restaría en el Estado de Resultados, disminuyendo la renta gravable, los impuestos y la utilidad líquida después de impuestos.
- Restaría en el Balance General, reduciendo el valor de los activos depreciables.
- No aparece directamente en el flujo de caja, pues al no ser un pago a terceros no tiene por qué aparecer. Su efecto en los impuestos sí afecta el flujo de caja.
- En el flujo de caja modificado, algu-

nas veces denominado flujo de fondos, de amplia utilización en los procesos de evaluación de proyectos, aparece inicialmente restando para llegar a la renta gravable y tener su efecto positivo en los impuestos, pero luego aparece sumando para calcular el flujo de caja neto del proyecto en cada uno de los períodos del mismo.

Dentro del procedimiento de ajustes integrales por inflación, es necesario corregir en cada período las depreciaciones correspondientes a los períodos anteriores. Este valor, que va a aumentar en el balance la depreciación acumulada y a reducir por lo tanto el valor del activo depreciable, tiene un efecto débito en la cuenta corrección monetaria; y por este camino disminuye la utilidad y los impuestos.

Recordemos también que el ajuste al costo de los activos, incrementa en el balance el valor de los activos depreciables y como contrapartida genera crédito en la cuenta de corrección monetaria y por este camino aumenta la utilidad y los impuestos.

Es necesario recordar aquí que existen también ajustes del patrimonio, tanto en lo referente al balance propiamente dicho como a su contrapartida que es un débito en la cuenta de corrección monetaria, y por este camino disminuyen la utilidad y los impuestos.

Esta hace que el efecto tributario global de la depreciación se vea afectado por la estructura de capital de la empresa, y que predecir el efecto tributario neto de la depreciación sea más complejo ahora que con la legislación anterior, en que se sabía que:

Ahorro Tributario = Depreciación • Tasa tributaria (1)

#### 4. SISTEMAS DE DEPRECIACION

Antes de formular los procedimientos de cálculo de cada sistema de depreciación, es conveniente definir algunos términos:

- PAAG<sub>j</sub> (Porcentaje de ajuste del año gravable "j") el cual está dado por la variación porcentual del índice de precios al consumidor para empleados registrado entre el 1o. de diciembre del año "j-1" y el 30 de noviembre del año "j". Esta cifra es calculada por el DANE y publicada por la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales).
- P = Costo inicial del bien depreciable (ver artículo 131 del Estatuto Tributario).
- VR<sub>j</sub> = Valor revalorizado al final del período "j"

$$VR_j = P \cdot \prod_{i=1}^j (1 + PAAG_i) \quad (2)$$

- D<sub>j</sub> = Depreciación correspondiente al período j.
- AD<sub>j</sub> = Ajuste en el período "j" de todas las depreciaciones tomada en los períodos anteriores a "j".
- DA<sub>j</sub> = Depreciación acumulada hasta el período "j"

$$DA_j = \sum_{i=1}^j D_i + \sum_{j=1}^j AD_j \quad (3)$$

- CF<sub>j</sub> = Costo fiscal al final del período "j"

$$CF_j = VR_j - DA_j \quad (4)$$

El CF<sub>j</sub> es el valor neto del activo que aparecería en el balance al final del período "j" y sobre el cual se calcularían ganancias o pérdidas ocasionales, en caso de enajenar el activo al final del período "j".

En el sistema anterior existía el concepto de valor en libros VL<sub>j</sub> que estaba dado por la diferencia entre el valor original del activo P<sub>j</sub> y la depreciación acumulada, sin los ajustes de depreciación, hasta el período "j".

- N = Vida sobre la cual se depreciará el activo.

##### 4.1 Los sistemas tradicionales

Los sistemas de depreciación se basan en aplicar una tasa, bien sea fija o variable, que depende sustantivamente de la vida del proyecto y que determina la velocidad de la depreciación; a un valor que en el sistema de ajustes integrales por depreciación es siempre variable.

Con el propósito de poder iniciar el proceso, es conveniente recordar los sistemas tradicionales de cálculo de la depreciación; sus bases, sus fórmulas.

##### 4.1.1. Sistema de línea recta

Este sistema aplicaba una tasa fija (1/N) a una base constante (P). Sus fórmulas eran:

$$D_j = (1/N) \cdot P \quad (5)$$

$$VL_j = (1 - j/N) \cdot P \quad (6)$$

##### 4.1.2. Sistema de reducción de saldos

Este sistema aplicaba una tasa fija (a/N) a una base variable (VL<sub>j-1</sub>). Sus fórmulas eran:

$$DJ = \left(\frac{a}{N}\right) \cdot VL_{j-1} = \left(\frac{a}{N}\right) \left(1 - \frac{a}{N}\right)^{j-1} \cdot P \quad (7)$$

$$VL = \left(1 - \frac{a}{N}\right)^j \cdot P \quad (8)$$

El coeficiente "a" puede tomar valores entre uno y dos. En el caso Balanza Doble declinante "a" es igual a dos.

##### 4.1.3. Sistema de suma de años dígitos

Este sistema aplicaba una tasa variable

$$\left(\frac{N+1-j}{\sum_{i=1}^N i}\right) \text{ a una base constante } P.$$

Sus fórmulas eran:

$$D_j = \frac{2(N+1-j)}{N(N+1)} \cdot P \quad (9)$$

$$VL_j = \frac{(N-j)(N-j+1)}{N(N+1)} \cdot P \quad (10)$$

##### 4.1.4. Sistema de unidades de producción

Este sistema aplicaba una tasa variable,  $\left(\frac{Q_j}{Q_T}\right)$  que dependía del nivel del

uso del activo en el período "j" y de la capacidad total de uso a lo largo de toda su vida económica (Q<sub>T</sub>), aplicada a una base constante (P). Sus fórmulas eran:

$$D_j = \left(\frac{Q_j}{Q_T}\right) \cdot P \quad (11)$$

$$VL = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^j Q_i}{Q_T}\right) \cdot P \quad (12)$$

##### 4.2. Los esquemas con ajustes

Como se indicó en la introducción, todas las publicaciones que han enfrentado el problema de la depreciación sólo han acometido el caso de línea recta. Por ejemplo, la Guía Legis, en el envío 192, páginas 202-206, que es el último sobre depreciación, al referirse al sistema de reducción de saldo decreciente dice: "Debemos precisar cómo funciona ajustado por el PAAG (mensual o anual) dicho sistema (1278-1)".

Por lo tanto, los esquemas que a continuación se presentan para los cálculos, son planteamientos sujetos a la discusión, y buscan servir de base a un proceso de análisis crítico que permita llegar a una serie de esquemas adecuados para esta realidad colombiana.

La base conceptual de todas las fórmulas siguientes es garantizar que la alícuota de depreciación y la fracción de valor por recuperar, no se vea modificada con respecto al método tradicional y que esas alícuotas y fracción apliquen sobre valores revalorizados.

##### 4.2.1. Sistema de línea recta

En este sistema se aplicará la tasa

fija  $\left(\frac{1}{N}\right)$  a una base variable VR<sub>j</sub>, por lo tanto:

$$D_j = \left(\frac{1}{N}\right) \cdot VR_j \quad (13)$$

Para el cálculo del CF<sub>j</sub> se debe lograr que al final del período j se haya

recuperado la fracción  $\left(\frac{j}{N}\right)$  de la base variable y por lo tanto:

$$CF_j = \left(1 - \frac{j}{N}\right) \cdot VR_j \quad (14)$$

Esto plantea que la depreciación acumulada al final del período "j", DA<sub>j</sub> definido bien sea como la suma de todas las depreciaciones tomadas en los "j-1" períodos anteriores, o como la diferencia entre el valor reajustado y el costo fiscal está dada por:

$$DA_j = \left(\frac{j}{N}\right) \cdot VR_j \quad (15)$$

Ahora, dado que es necesario, en el período "j", reajustar por el PAAG del período "j" todas las partidas de depreciación de los (j-1) períodos anteriores, el ajuste a las depreciaciones en el período "j", está dado por:

$$AD_j = PAAG_j \cdot DA_{j-1}$$

O sea

$$AD_j = \left(\frac{j-1}{N}\right) (PAAG_j) \cdot VR_{j-1} \quad (16)$$

#### 4.2.2. Sistema de reducción de saldos

En este sistema se aplica la tasa fija

$\left(\frac{a}{N}\right)$  a una base variable que sería el  $CF_{j-1}^1$ . La fórmula sería:

$$D_j = \left(\frac{a}{N}\right) \cdot CF_{j-1}^1 \quad (17)$$

Se redefine aquí el concepto tradicional de  $CF_{j-1}^1$ , por cuanto de usarse el  $CF_{j-1}^1$  tradicional, la alícuota de depreciación del período "j" no estaría ajustada por inflación. Entonces:

$$CF_{j-1}^1 = VR_{j-1} - DA_{j-1} (1 + PAAG_j) \quad (18)$$

O sea que el  $CF_{j-1}^1$  es la diferencia entre el valor revalorizado del activo al final del período "j" y la depreciación acumulada hasta el período "j-1", valorizada hasta período j.

Ahora el  $CF_j$  debe mostrar la misma proporción que en el sistema tradicional; por lo tanto debe ser:

$$CF_j = \left(1 - \frac{a}{N}\right)^j VR_j \quad (19)$$

O sea la depreciación acumulada hasta el final del período "j"  $DA_j$  estará dada por:

$$DA_j = VR_j - CF_j = \left[1 - \left(1 - \frac{a}{N}\right)^j\right] \cdot VR_j \quad (20)$$

y por lo tanto:

$$CF_{j-1}^1 = \left(1 - \frac{a}{N}\right)^{j-1} \cdot VR_{j-1} \quad (21)$$

Al sustituir ecuación 21 en la ecuación 18 se logra:

$$D_j = \left(\frac{a}{N}\right) \left(1 - \frac{a}{N}\right)^{j-1} \cdot VR_{j-1} \quad (22)$$

Ahora el ajuste en el período "j" a las depreciaciones acumuladas hasta el período "j-1" está dada por:

$$AD_j = (PAAG_j) \cdot DA_{j-1} = PAAG_j \left[1 - \left(1 - \frac{a}{N}\right)^{j-1}\right] \cdot VR_{j-1} \quad (23)$$

#### 4.2.3. Sistema de suma de años dígitos

Este sistema aplicará una tasa variable aritméticamente  $2(N+1-j)/(N(N+1))$  a una base variable  $VR_j$ . La fórmula de cálculo de la depreciación será:

$$D_j = \frac{2(N+1-j)}{N(N+1)} \cdot VR_j \quad (24)$$

El costo fiscal estará dado por:

$$CF_j = \frac{(N-j)(N-j+1)}{N(N+1)} \cdot VR_j \quad (25)$$

La depreciación acumulada  $DA_j$  se calcula con la ecuación

$$DA_j = \frac{j(2N+1-j)}{N(N+1)} \cdot VR_j \quad (26)$$

y el ajuste para el período "j", de las depreciaciones acumuladas hasta el período "j-1", se calcula con la ecuación

$$AD_j = PAAG_j \cdot DA_{j-1} =$$

$$PAAG_j \frac{(j-1)(2N+2-j)}{N(N+1)} \cdot VR_{j-1} \quad (27)$$

#### 4.2.4. Sistema de unidades de producción

Este sistema aplicará una tasa varia-

ble  $\left(\frac{Q_j}{Q_T}\right)$  a una base variable  $VR_j$  según la ecuación

$$D_j = \left(\frac{Q_j}{Q_T}\right) \cdot VR_j \quad (28)$$

El costo fiscal al final del período está dado por:

$$CF_j = \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^j Q_i}{Q_T}\right] \cdot VR_j \quad (29)$$

La depreciación acumulada será:

$$DA_j = \frac{\sum_{i=1}^j Q_i}{Q_T} \cdot VR_j \quad (30)$$

Y el ajuste por inflación en el período "j" de las depreciaciones tomadas en los (j-1) períodos será:

$$AD_j = PAAG_j \cdot DA_{j-1} =$$

$$PAAG_j \left(\frac{\sum_{i=1}^{j-1} Q_i}{Q_T}\right) VR_{j-1} \quad (31)$$

### 5. EJEMPLO DE APLICACION

Con el propósito de entender mejor el proceso propuesto se va a analizar la depreciación de un activo con un valor inicial de \$1.000.000, sobre un horizonte de diez años, usando como PAAG por los diez años las cifras que se indican en el Cuadro No. 1.

En dicho cuadro también aparecen los datos de producción anual y del estimado total de producción, ( $Q_T$ ) con el propósito de calcular la depreciación por unidades producidas.

En cada uno de los casos se calculan precio revalorizado, la alícuota de depreciación anual, el ajuste a las depreciaciones previas, la depreciación acumulada, el costo fiscal y la fracción del precio revalorizado que no ha sido recuperado, usando las fórmulas planteadas en este artículo.

En el caso de Balanza Doble Declinante (reducción de saldos), en el último año se hizo un ajuste en la depreciación para lograr que el costo fiscal al final del período de depreciación fuese cero. (Artículo 29, DR 2075/92).

El Cuadro No. 2, presenta los resultados de las fórmulas planteadas bajo el supuesto de que no existieran ajustes integrales por inflación (PAAG'S iguales a cero), y se observa que las cifras de depreciación coincidirían con el esquema antiguo de cálculos de depreciación.

Este último hecho lleva a considerar las fórmulas aquí propuestas como las fórmulas generales, y las fórmulas que tradicionalmente se conocen como un caso particular.  
Los gráficos 1, 2, 3, y 4 presentan el

desenvolvimiento a lo largo del tiempo, de los distintos elementos calculados.  
El Gráfico 5 presenta la reducción de la fracción a recuperar, a lo largo del tiempo, para cada uno de los métodos propuestos.

CUADRO 1

VALOR	1.000.000									
PERIODO	10									
PAAGS	0.20	0.22	0.3	0.4	0.22	0.25	0.18	0.16	0.2	0.21
VALOR "a"	2.00									
Pn TOTAL (QT)	200.000									
Pn ANUAL (Qj)	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	50.000	40.000	30.000	10.000
LINEA RECTA										
Período	Precio valorizado	Depreciación	Ajuste depreciación	Depreciación acumulada	Costo fiscal	Fracción a recuperar				
0	1.000.000			0						
1	1.200.000	120.000	0	120.000	1.080.000	0.9000				
2	1.464.000	146.400	26.400	292.800	1.171.200	0.8000				
3	1.903.200	190.320	87.840	570.960	1.332.240	0.7000				
4	2.684.480	266.448	228.384	1.065.792	1.598.688	0.6000				
5	3.250.666	325.067	234.474	1.625.333	1.625.333	0.5000				
6	4.063.332	406.333	406.333	2.437.999	1.625.333	0.4000				
7	4.794.732	479.473	438.840	3.356.312	1.438.420	0.3000				
8	5.561.889	556.189	537.010	4.449.511	1.112.378	0.2000				
9	6.674.267	667.427	889.902	6.006.840	667.427	0.1000				
10	8.075.863	807.586	1.261.436	8.075.863	0	0.0000				

REDUCCION SALDOS						
Período	Precio valorizado	Depreciación	Ajuste depreciación	Depreciación acumulada	Costo fiscal	Fracción a recuperar
0	1.000.000			0		
1	1.200.000	240.000	0	240.000	960.000	0.8000
2	1.464.000	234.240	52.800	527.040	936.960	0.6400
3	1.903.200	243.610	158.112	928.762	974.438	0.5120
4	2.664.480	272.843	371.505	1.573.109	1.091.371	0.4096
5	3.250.666	266.295	346.084	2.185.487	1.065.178	0.3277
6	4.063.332	266.295	546.372	2.998.154	1.065.178	0.2621
7	4.794.732	251.382	539.668	3.789.204	1.005.528	0.2097
8	5.561.889	233.283	606.273	4.628.759	933.130	0.1678
9	6.674.267	223.951	925.752	5.778.462	895.805	0.1342
10	8.075.863	1.083.924	1.213.477	8.075.863	0	0.0000
SUMA DE AÑOS DIGITOS						
Período	Precio valorizado	Depreciación	Ajuste depreciación	Depreciación acumulada	Costo fiscal	Fracción a recuperar
0	1.000.000			0		
1	1.200.000	218.182	0	218.182	981.818	0.8182
2	1.464.000	239.564	48.000	505.745	958.255	0.6545
3	1.903.200	276.829	151.724	934.298	968.902	0.5091
4	2.664.480	339.116	373.719	1.647.133	1.017.347	0.3818
5	3.250.666	354.618	362.369	2.364.120	886.545	0.2727

6	4.063.332	369.394	591.030	3.324.544	738.788	0.1818
7	4.794.732	348.708	598.418	4.271.670	523.062	0.1091
8	5.561.889	303.376	683.467	5.258.513	303.376	0.0545
9	6.674.267	242.701	1.051.703	6.552.916	121.350	0.0182
10	8.075.863	146.834	1.376.112	8.075.863	0	0.0000
UNIDADES PRODUCIDAS						
Período	Precio valorizado	Depreciación	Ajuste depreciación	Depreciación acumulada	Costo fiscal	Fracción a recuperar
0	1.000.000			0	1.000.000	
1	1.200.000	60.000	0	60.000	1.140.000	0.9500
2	1.464.000	146.400	13.200	219.600	1.244.400	0.8500
3	1.903.200	285.480	65.880	570.960	1.332.240	0.7000
4	2.664.480	532.896	228.384	1.332.240	1.332.240	0.5000
5	3.250.666	812.666	293.093	2.437.999	812.666	0.2500
6	4.063.332	1.015.833	609.500	4.063.332	0	0.0000
7	4.794.732	0	731.400	4.794.732	0	0.0000
8	5.561.889	0	767.157	5.561.889	0	0.0000
9	6.674.267	0	1.112.378	6.674.267	0	0.0000
10	8.075.863	0	1.401.596	8.075.863	0	0.0000

CUADRO 2

VALOR	1.000.000								
PERIODO	10								
PAAGS	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
VALOR "a"	2.00								
Pn TOTAL (QT)	200.000								
Pn ANUAL (Qj)	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000				
60.000	50.000	40.000	30.000	10.000					
LINEA RECTA									
Periodo	Precio valorizado	Depreciación	Ajuste depreciación	Depreciación acumulada	Costo fiscal	Fracción a recuperar			
0	1.000.000			0					
1	1.000.000	100.000	0	100.000	900.000	0.9000			
2	1.000.000	100.000	0	200.000	800.000	0.8000			
3	1.000.000	100.000	0	300.000	700.000	0.7000			
4	1.000.000	100.000	0	400.000	600.000	0.6000			
5	1.000.000	100.000	0	500.000	500.000	0.5000			
6	1.000.000	100.000	0	600.000	400.000	0.4000			
7	1.000.000	100.000	0	700.000	300.000	0.3000			
8	1.000.000	100.000	0	800.000	200.000	0.2000			
9	1.000.000	100.000	0	900.000	100.000	0.1000			
10	1.000.000	100.000	0	1.000.000	0	0.0000			

REDUCCION SALDOS						
Periodo	Precio valorizado	Depreciación	Ajuste depreciación	Depreciación acumulada	Costo fiscal	Fracción a recuperar
0	1.000.000			0		
1	1.000.000	200.000	0	200.000	800.000	0.8000
2	1.000.000	160.000	0	360.000	640.000	0.6400
3	1.000.000	128.000	0	488.000	512.438	0.5120
4	1.000.000	102.400	0	590.400	409.600	0.4096
5	1.000.000	81.920	0	672.320	327.680	0.3277
6	1.000.000	65.536	0	737.856	262.144	0.2621
7	1.000.000	52.429	0	790.285	209.715	0.2097
8	1.000.000	41.943	0	832.228	167.772	0.1678
9	1.000.000	33.554	0	865.782	134.218	0.1342
10	1.000.000	134.218	0	1.000.000	0	0.0000
SUMA DE AÑOS DIGITOS						
Periodo	Precio valorizado	Depreciación	Ajuste depreciación	Depreciación acumulada	Costo fiscal	Fracción a recuperar
0	1.000.000			0		
1	1.000.000	181.818	0	181.818	818.182	0.8182
2	1.000.000	163.636	0	345.455	654.545	0.6545
3	1.000.000	145.455	0	490.909	509.091	0.5091
4	1.000.000	127.273	0	618.182	381.818	0.3818

5	1.000.000	109.091	0	727.273	272.727	0.2727
6	1.000.000	90.909	0	818.182	181.818	0.1818
7	1.000.000	72.727	0	890.909	109.091	0.1091
8	1.000.000	54.545	0	945.455	54.545	0.0545
9	1.000.000	36.364	0	981.818	18.182	0.0182
10	1.000.000	18.182	0	1.000.000	0	0.0000
<b>UNIDADES PRODUCIDAS</b>						
<b>Periodo</b>	<b>Precio valorizado</b>	<b>Depreciación</b>	<b>Ajuste depreciación</b>	<b>Depreciación acumulada</b>	<b>Costo fiscal</b>	<b>Fracción a recuperar</b>
0	1.000.000			0	1.000.000	
1	1.000.000	50.000	0	50.000	950.000	0.9500
2	1.000.000	100.000	0	150.000	850.000	0.8500
3	1.000.000	150.000	0	300.000	700.000	0.7000
4	1.000.000	200.000	0	500.000	500.000	0.5000
5	-1.000.000	250.000	0	750.000	250.000	0.2500
6	1.000.000	250.000	0	1.000.000	0	0.0000
7	1.000.000	0	0	1.000.000	0	0.0000
8	1.000.000	0	0	1.000.000	0	0.0000
9	1.000.000	0	0	1.000.000	0	0.0000
10	1.000.000	0	0	1.000.000	0	0.0000

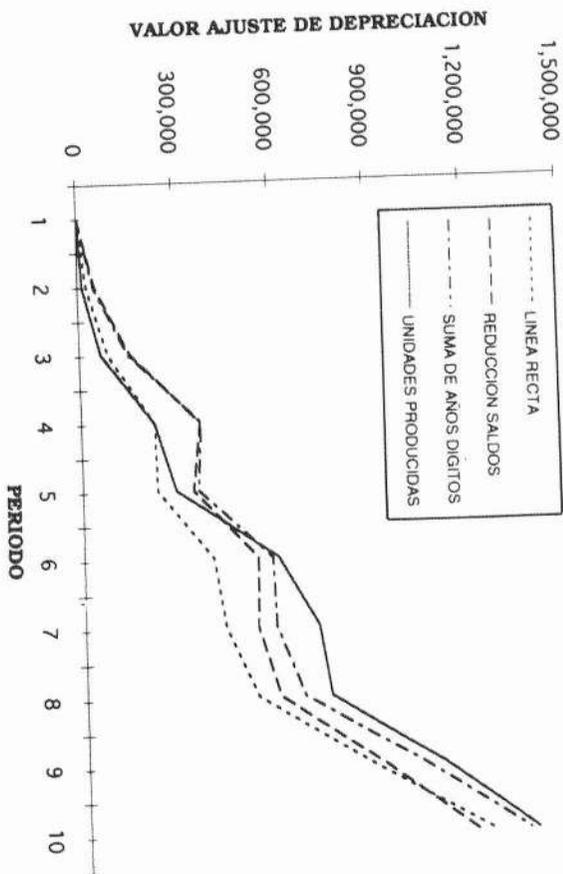


GRAFICO 2

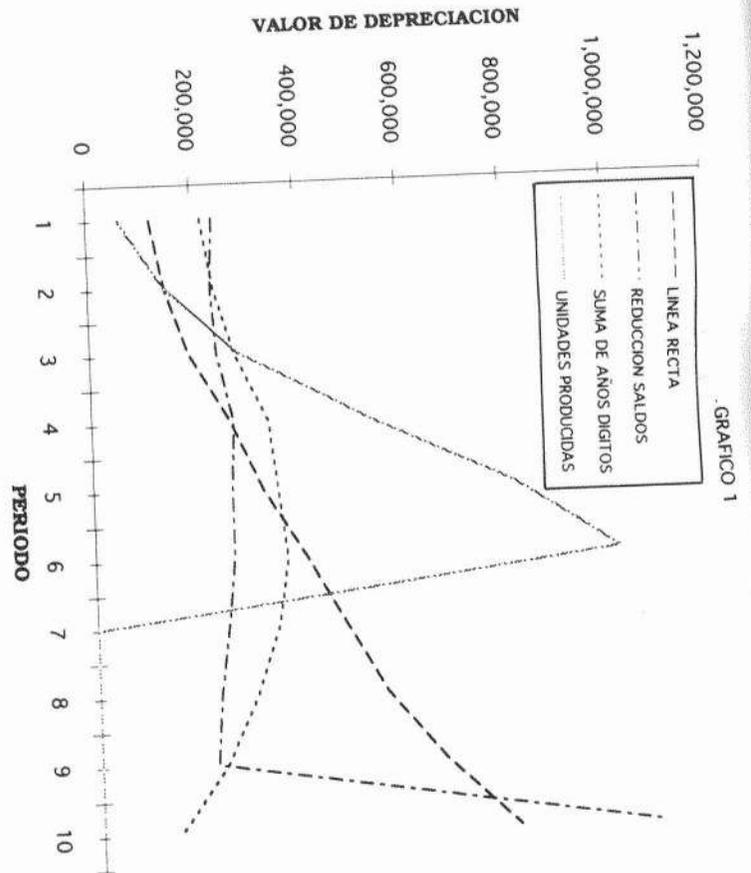


GRAFICO 1

GRAFICO 3

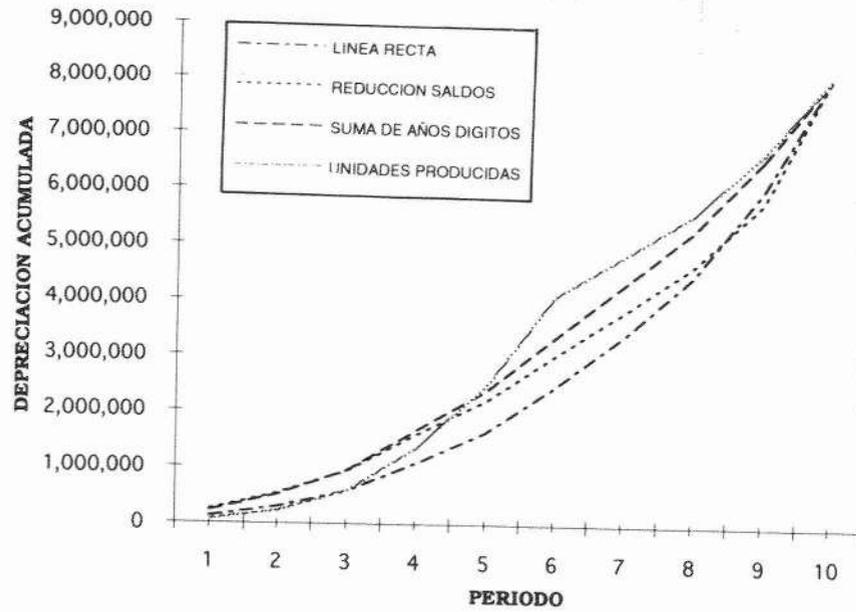


GRAFICO 4

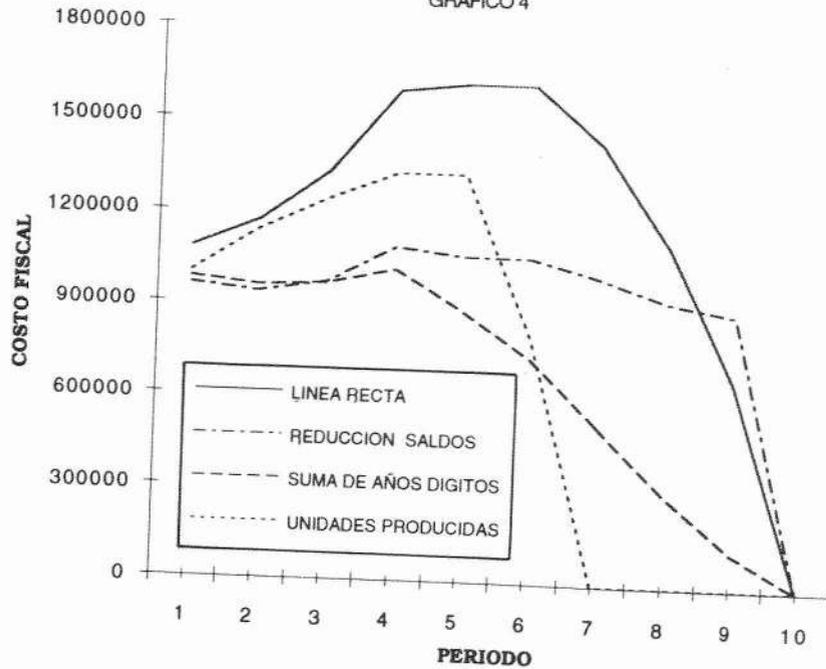
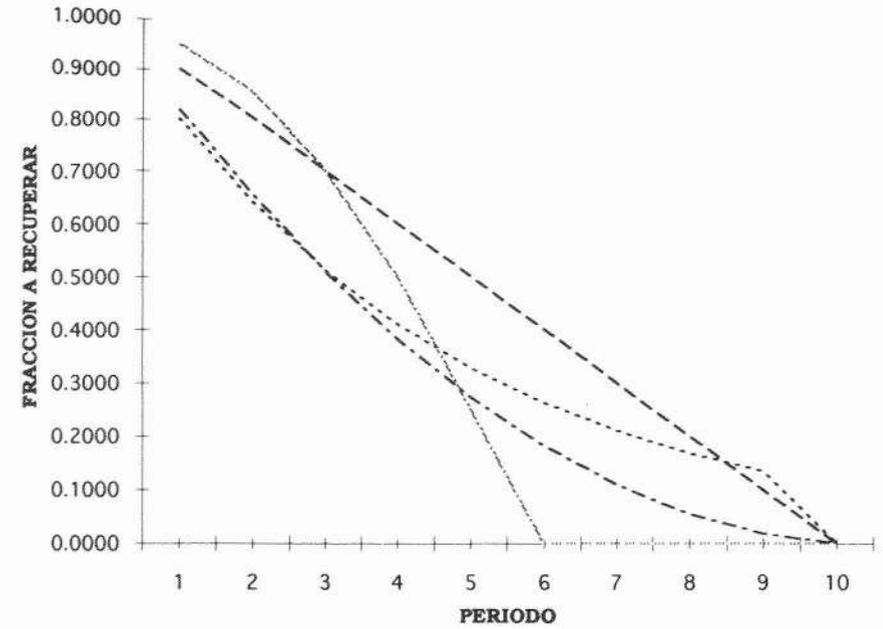


GRAFICO 5



## 6. CONCLUSIONES

- Se ha logrado, a través de este desarrollo conceptual, elaborar fórmulas generales por los cálculos asociados a los procesos de depreciación de inversiones depreciables por cuatro métodos: Línea recta, Reducción de saldos, Suma de años dígitos y Unidades producidas.
- Las fórmulas desarrolladas producen, si consideramos los PAAGs como iguales a cero, los mismos resultados que las fórmulas convencionales de depreciación, o sea que se ha logrado un esquema adecuado, bien sea que se incluyan o no ajustes integrales por inflación.
- Las fórmulas desarrolladas mantienen la velocidad de recuperación del valor del activo que tenían las fórmulas anteriores.

## 7. RECOMENDACION

Es necesario ahora, investigar la conveniencia económica, tributaria y financiera de cada uno de los sistemas de depreciación, incluyendo sus efectos en la cuenta de corrección monetaria y en todos los otros ajustes a que haya lugar, y obviamente desde una óptica de valor del dinero en el tiempo, para poder saber cuál sistema de depreciación presenta el mayor potencial económico.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- LEGIS, *Régimen del Impuesto a la Renta y complementarios*. Legis Editorial S.A. Bogotá, 1983.
- LEGIS, *Ajustes Integrales por Inflación*. Legis Editorial S.A. Bogotá, 1991.
- NEWMAN D.G. *Engineering Economy Analysis* Engineering Press Inc. San José, 1991.
- VARELA V.R. *Evaluación Económica de Inversiones*. Editorial Norma, 5ª Edición. Edición. Bogotá, 1989.