

Sustento del uso justo
de **Materiales Protegidos**
derechos de autor para
fines educativos



UCI

Universidad para la
Cooperación Internacional

UCI
**Sustento del uso justo de materiales protegidos por
derechos de autor para fines educativos**

El siguiente material ha sido reproducido, con fines estrictamente didácticos e ilustrativos de los temas en cuestión, se utilizan en el campus virtual de la Universidad para la Cooperación Internacional – UCI - para ser usados exclusivamente para la función docente y el estudio privado de los estudiantes en el curso **Gestión de Proyectos I** perteneciente al programa académico Maestría en Inocuidad de Alimentos.

La UCI desea dejar constancia de su estricto respeto a las legislaciones relacionadas con la propiedad intelectual. Todo material digital disponible para un curso y sus estudiantes tiene fines educativos y de investigación. No media en el uso de estos materiales fines de lucro, se entiende como casos especiales para fines educativos a distancia y en lugares donde no atenta contra la normal explotación de la obra y no afecta los intereses legítimos de ningún actor .

La UCI hace un USO JUSTO del material, sustentado en las excepciones a las leyes de derechos de autor establecidas en las siguientes normativas:

- a- Legislación costarricense: Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos, No.6683 de 14 de octubre de 1982 - artículo 73, la Ley sobre Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual, No. 8039 – artículo 58, permiten el copiado parcial de obras para la ilustración educativa.
- b- Legislación Mexicana; Ley Federal de Derechos de Autor; artículo 147.
- c- Legislación de Estados Unidos de América: En referencia al uso justo, menciona: "está consagrado en el artículo 106 de la ley de derecho de autor de los Estados Unidos (U.S.Copyright - Act) y establece un uso libre y gratuito de las obras para fines de crítica, comentarios y noticias, reportajes y docencia (lo que incluye la realización de copias para su uso en clase)."
- d- Legislación Canadiense: Ley de derechos de autor C-11– Referidos a Excepciones para Educación a Distancia.
- e- OMPI: En el marco de la legislación internacional, según la Organización Mundial de Propiedad Intelectual lo previsto por los tratados internacionales sobre esta materia. El artículo 10(2) del Convenio de Berna, permite a los países miembros establecer limitaciones o excepciones respecto a la posibilidad de utilizar lícitamente las obras literarias o artísticas a título de ilustración de la enseñanza, por medio de publicaciones, emisiones de radio o grabaciones sonoras o visuales.

Además y por indicación de la UCI, los estudiantes del campus virtual tienen el deber de cumplir con lo que establezca la legislación correspondiente en materia de derechos de autor, en su país de residencia.

Finalmente, reiteramos que en UCI no lucramos con las obras de terceros, somos estrictos con respecto al plagio, y no restringimos de ninguna manera el que nuestros estudiantes, académicos e investigadores accedan comercialmente o adquieran los documentos disponibles en el mercado editorial. sea directamente los documentos, o por medio de bases de datos científicas, pagando ellos mismos los costos asociados a dichos accesos.

Capítulo 14

Construcción de flujos de caja

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que se determinen en ella. La información básica para realizar esta proyección está contenida tanto en los estudios de mercado, técnico y organizacional, como en el cálculo de los beneficios a que se hizo referencia en el capítulo anterior. Al proyectar el flujo de caja será necesario incorporar información adicional relacionada, principalmente, con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización del activo nominal, del valor residual, de las utilidades y pérdidas.

El problema más común asociado con la construcción de un flujo de caja es que existen diferentes fines: uno para medir la rentabilidad del proyecto, otro para medir la rentabilidad de los recursos propios y un tercero para medir la capacidad de pago frente a los préstamos que ayudaron a su financiación. También se producen diferencias cuando el proyecto es financiado con deuda o mediante *leasing*.

Por otra parte, la manera como se construye un flujo de caja también difiere si es un proyecto de creación de una nueva empresa, o si es uno que se evalúa en una empresa en funcionamiento.

14.1 Elementos del flujo de caja

El flujo de caja de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos:

- a) los egresos iniciales de fondos,
- b) los ingresos y egresos de operación,
- c) el

momento en que ocurren estos ingresos y egresos, y d) el valor de desecho o salvamento del proyecto.

Los egresos iniciales corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto. El capital de trabajo, si bien no implicará un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación, también se considerará como un egreso en el momento cero, ya que deberá quedar disponible para que el administrador del proyecto pueda utilizarlo en su gestión. De acuerdo con lo indicado en el capítulo 12, la inversión en capital de trabajo puede producirse en varios periodos. Si tal fuese el caso, sólo aquella parte que efectivamente deberá estar disponible antes de la puesta en marcha se tendrá en cuenta dentro de los egresos iniciales.

Los ingresos y egresos de operación constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja. Es usual encontrar cálculos de ingresos y egresos basados en los flujos contables en estudio de proyectos, los cuales, por su carácter de causados o devengados, no necesariamente ocurren de manera simultánea con los flujos reales. Por ejemplo, la contabilidad considera como ingreso el total de la venta, sin reconocer la posible recepción diferida de los ingresos si ésta se hubiese efectuado a crédito. Así mismo, concibe como egreso la totalidad del costo de ventas, que por definición corresponde sólo al costo de los productos vendidos, sin inclusión de aquellos costos en los que se haya incurrido por concepto de elaboración de productos para existencias.

La diferencia entre devengados o causados reales se hace necesaria, ya que el momento en que realmente se hacen efectivos los ingresos y los egresos será determinante para la evaluación del proyecto. Este tema se analiza con mayor detalle en el capítulo 16. Sin embargo, esta diferencia se hace mínima cuando se trabaja con flujos anuales, ya que las cuentas devengadas en un mes se hacen efectivas por lo general dentro del periodo anual.

El flujo de caja se expresa en momentos. El momento cero reflejará todos los egresos previos a la puesta en marcha del proyecto. Si se proyecta reemplazar un activo durante el periodo de evaluación, se aplicará la convención de que en el momento del reemplazo se considerará tanto el ingreso por la venta del equipo antiguo como el egreso por la compra del nuevo. Con esto se evitarán las distorsiones ocasionadas por los supuestos de cuando se logra vender efectivamente un equipo usado o de las condiciones de crédito de un equipo que se adquiere.

El horizonte de evaluación depende de las características de cada proyecto. Si el proyecto tiene una vida útil esperada posible de prever y si no es de larga duración, lo más conveniente es construir el flujo en ese número de años. Si la empresa que se creará con el proyecto no tiene objetivos de permanencia en el tiempo, se puede aplicar la convención generalmente usada de proyectar los flujos a diez años, a la cual el valor de desecho refleja el valor remanente de la inversión (o el valor del proyecto) después de ese tiempo.

Los costos que componen el flujo de caja se derivan de los estudios de mercado, técnico y organizacional analizados en los capítulos anteriores. Cada uno de ellos definió los recursos básicos necesarios para la operación óptima en cada área y cuantificó los costos de su utilización.

Un egreso que no es proporcionado como información por otros estudios y que debe incluirse en el flujo de caja del proyecto es el impuesto a las utilidades.

Para su cálculo deben tomarse en cuenta algunos gastos contables que no constituyen movimientos de caja, pero que permiten reducir la utilidad contable sobre la cual deberá pagarse el impuesto correspondiente. Estos gastos, conocidos como gastos no desembolsables, están constituidos por las depreciaciones de los activos fijos, la amortización de activos intangibles y el valor libro o contable de los activos que se venden.

Puesto que el desembolso se origina al adquirirse el activo, los gastos por depreciación no implican un gasto en efectivo, sino uno contable para compensar, mediante una reducción en el pago de impuestos, la pérdida de valor de los activos por su uso. Cuanto mayor sea el gasto por depreciación, menor será el ingreso gravable y, por tanto, también el impuesto pagadero por las utilidades del negocio.

Aunque existen muchos métodos para calcular la depreciación, en los estudios de viabilidad generalmente se acepta la convención de que es suficiente aplicar el método de línea recta sin valor residual; es decir, supone que se deprecia todo el activo en proporción similar cada año.

Lo anterior se justifica porque la depreciación no es un egreso de caja, luego sólo influye en la rentabilidad del proyecto por sus efectos indirectos sobre los impuestos. Al depreciarse todo el activo, por cualquier método se obtendrá el mismo ahorro tributario, diferenciándose sólo el momento en que ocurre. Como el efecto es tan marginal, se opta por el método de línea recta, que además de ser más fácil de aplicar, es el que entrega el escenario más conservador. Aunque lo que interesa al preparador y evaluador de proyectos es incorporar la totalidad de los desembolsos, independientemente de cualquier ordenamiento o clasificación de costos que permita verificar su inclusión.

Una clasificación usual de costos se agrupa, según el objeto del gasto, en costos de fabricación, gastos de operación, financieros y otros.

Los costos de fabricación pueden ser directos o indirectos (estos últimos también conocidos como gastos de fabricación). Los costos directos están compuestos por los materiales directos y la mano de obra directa, que debe incluir las remuneraciones, la previsión social, las indemnizaciones, gratificaciones y otros desembolsos relacionados con un salario o sueldo. Los costos indirectos, por su parte, se componen por la mano de obra indirecta (jefes de producción, choferes, personal de reparación y mantenimiento, personal de limpieza, guardias de seguridad); los materiales indirectos (repuestos, combustibles y lubricantes, útiles de aseo), y los gastos indirectos, como energía (electricidad, gas, vapor), comunicaciones (teléfono, radio, fax, intercomunicadores), seguros, arriendos, depreciaciones, etc.

Los gastos de operación están constituidos por los gastos de venta y los gastos generales y de administración. Los gastos de ventas están compuestos por los gastos laborales –como sueldos, seguro social, gratificaciones y otros–, las comisiones de ventas y cobranzas, la publicidad, los empaques, el transporte y el almacenamiento. Los gastos generales y de administración están compuestos por los gastos laborales, de representación, de seguros, de alquileres, de materiales y útiles de oficina, de depreciación de edificios administrativos y equipos de oficina, de impuestos y otros.

Los gastos financieros, que se analizan en sus distintos aspectos en los capítulos siguientes, están constituidos por los gastos de intereses de los préstamos obtenidos.

En el ítem “otros gastos” se agrupan la estimación de incobrables y un castigo por imprevistos, que usualmente corresponde a un porcentaje sobre el total de los gastos.

14.2 Estructura de un flujo de caja

La construcción de los flujos de caja puede basarse en una estructura general¹ que se aplica a cualquier finalidad del estudio de proyectos. Para un proyecto que busca medir la rentabilidad de la inversión, el ordenamiento propuesto es el que se muestra en la siguiente tabla:

+	Ingresos afectos a impuestos
–	Egresos afectos a impuestos
–	Gastos no desembolsables
=	Utilidad antes de impuesto
–	Impuesto
=	Utilidad después de impuesto
+	Ajustes por gastos no desembolsables
–	Egresos no afectos a impuestos
+	Beneficios no afectos a impuestos
=	Flujo de caja

Ingresos y egresos afectos a impuesto son todos aquellos que aumentan o disminuyen la utilidad contable de la empresa. Gastos no desembolsables son los gastos que para fines de tributación son deducibles, pero que no ocasionan salidas de caja, como la depreciación, la amortización de los activos intangibles o el valor libro de un activo que se venda. Por no ser salidas de caja, se restan primero para aprovechar su descuento tributario, y se suman en el ítem Ajuste por gastos no desembolsables, con lo cual se incluye sólo su efecto tributario. Egresos no afectos a impuestos son las

¹ El modelo general es propuesto por Nassir Sapag en *Criterios de evaluación de proyectos*. Madrid: McGraw-Hill, 1993.

inversiones, ya que no aumentan ni disminuyen la riqueza contable de la empresa por el solo hecho de adquirirlos. Generalmente es sólo un cambio de activos (máquina por caja) o un aumento simultáneo de un activo con un pasivo (máquina y endeudamiento). Beneficios no afectos a impuesto son el valor de desecho del proyecto y la recuperación del capital de trabajo si el valor de desecho se calculó por el mecanismo de valoración de activos, ya sea contable o comercial.

Como se explicó en el capítulo anterior, la recuperación del capital de trabajo no debe incluirse como beneficio cuando el valor de desecho se calcula por el método económico, ya que representa el valor del negocio funcionando. Ninguno está disponible como ingreso, aunque son parte del patrimonio explicado por la inversión en el negocio.

Para aplicar a un ejemplo los conceptos señalados, considérese que en el estudio de la viabilidad de un nuevo proyecto se estima posible producir y vender 50.000 unidades anuales de un producto a \$500 cada una durante los dos primeros años y a \$600 a partir del tercer año, cuando el producto se haya consolidado en el mercado. Las proyecciones de ventas muestran que a partir del sexto año éstas se podrían incrementar en un 20%.

El estudio técnico definió una tecnología óptima para el proyecto que requeriría las siguientes inversiones para un volumen de 50.000 unidades:

Terrenos	\$12.000.000
Obras físicas	\$60.000.000
Maquinarias	\$48.000.000

Una de las maquinarias, cuyo valor es de \$10.000.000, debe reemplazarse cada ocho años por otra similar. La máquina usada podría venderse en \$2.500.000.

El crecimiento de la producción para satisfacer el incremento de las ventas requeriría invertir \$12.000.000 en obras físicas adicionales y \$8.000.000 en maquinarias.

Los costos de fabricación para un volumen de hasta 55.000 unidades anuales son los siguientes:

Mano de obra	\$20
Materiales	\$35
Costos indirectos	\$5

Sobre este nivel de producción es posible importar directamente los materiales a un costo unitario de \$32.

Los costos fijos de fabricación se estiman en \$2.000.000, sin incluir depreciación. La ampliación de la capacidad hará que estos costos se incrementen en \$200.000.

Los gastos de administración y ventas se estiman en \$800.000 anuales, los primeros cinco años, y en \$820.000 cuando se incremente el nivel de operación. Los gastos de

venta variables corresponden a comisiones del 2% sobre ventas. La legislación vigente permite depreciar las obras físicas en 20 años y todas las máquinas en 10 años.

Los activos intangibles se amortizan linealmente en cinco años. Los gastos de puesta en marcha ascienden a \$2.000.000, dentro de los que se incluye el costo del estudio de viabilidad, que asciende a \$800.000.

La inversión en capital de trabajo se estima en el equivalente a seis meses de costo total desembolsable.

La tasa de impuestos a las utilidades es de 15% y la rentabilidad exigida al capital invertido es de 12%.

Para la construcción del flujo de caja se procederá según la estructura enunciada anteriormente; la cual considera los siguientes ítems:

- a) **Ingresos afectos a impuesto:** Están constituidos por los ingresos esperados por la venta de los productos, lo que se calcula multiplicando el precio de cada unidad por la cantidad de unidades que se proyecta producir y vender cada año y por el ingreso estimado de la venta de la máquina que se reemplaza al final del octavo año.
- b) **Egresos afectos a impuestos:** Corresponden a los costos variables resultantes del costo de fabricación unitario por las unidades producidas, el costo anual fijo de fabricación, la comisión de ventas y los gastos fijos de administración y ventas.
- c) **Gastos no desembolsables:** Están compuestos por la depreciación, la amortización de intangibles y el valor libro del activo que se vende para su reemplazo. La depreciación se obtiene de aplicar la tasa anual de depreciación a cada activo, tal como se desprende del cuadro 14.1:

Cuadro 14.1

Activos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Obra física inicial	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Obra física ampliación						600	600	600	600	600
Maquinaria inicial (a)	3.800	3.800	3.800	3.800	3.800	3.800	3.800	3.800	3.800	3.800
Maquinaria inicial (b)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
Maquinaria reemplazo									1.000	1.000
Maquinaria ampliación						800	800	800	800	800
Depreciación total	7.800	7.800	7.800	7.800	7.800	9.200	9.200	9.200	9.200	9.200

La amortización de intangibles corresponde al 20% anual del total de activos intangibles posibles de contabilizar, incluyendo el costo del estudio. El valor libro es el saldo por depreciar del activo que se vende al término del octavo año. Como

- éste tuvo un costo de \$10 millones y se deprecia en 10 años, su valor libro corresponde a \$2 millones.
- d) **Cálculo por impuestos:** Se determina como el 15% de las utilidades antes de impuesto.
 - e) **Ajuste por gastos no desembolsables:** Para anular el efecto de haber incluido gastos que no constituían egresos de caja, se suman la depreciación, la amortización de intangibles y el valor libro. La razón de incluirlos primero y eliminarlos después obedece a la importancia de incorporar el efecto tributario que estas cuentas ocasionan a favor del proyecto.
 - f) **Egresos no afectos a impuesto:** Están constituidos por aquellos desembolsos que no son incorporados en el Estado de Resultados en el momento en que ocurren y que deben ser incluidos por ser movimientos de caja. En el momento cero se anota la inversión en terrenos, obras físicas y maquinarias (\$120.000.000), más la inversión relevante en activos intangibles (de los \$2 millones se excluye el costo del estudio por ser un costo comprometido independientemente de la decisión que se tome respecto de hacer o no el proyecto); en el momento cinco (final del quinto año) se anota la inversión para enfrentar la ampliación de la capacidad de producción a partir del sexto año, y en el momento ocho, la inversión para reponer el activo vendido. La inversión en capital de trabajo se calcula como el 50% (medio año) de los costos anuales desembolsables; se anota primero en el momento cero y, luego, el incremento en esta inversión, en los momentos dos y cinco.
 - g) **Valor de desecho:** Se calculó por el método económico, dividiendo el flujo del año diez, sin valor de desecho, menos la depreciación anual por la tasa de retorno exigida.

En el cuadro 14.2 se muestra el resultado del flujo de caja del proyecto.

14.3 Flujo de caja del inversionista

El flujo de caja analizado en la sección anterior permite medir la rentabilidad de toda la inversión. Si se quisiera medir la rentabilidad de los recursos propios, deberá agregarse el efecto del financiamiento para incorporar el impacto del apalancamiento de la deuda.

Como los intereses del préstamo son un gasto afecto a impuesto, deberá diferenciarse qué parte de la cuota pagada a la institución que otorgó el préstamo es interés y qué parte es amortización de la deuda, ya que el interés se incorporará antes de impuesto, mientras que la amortización, por no constituir cambio en la riqueza de la

empresa, no está afecta a impuesto y debe compararse en el flujo después de haber calculado el impuesto.

Cuadro 14.2

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		25.000	25.000	30.000	30.000	30.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Venta activo									2.500		
Costos variables		-3.000	-3.000	-3.000	-3.000	-3.000	-3.420	-3.420	-3.420	-3.420	-3.420
Costos fab. fijos		-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.200	-2.200	-2.200	-2.200	-2.200
Comisiones venta		-500	-500	-600	-600	-600	-720	-720	-720	-720	-720
Gastos administración y venta		-800	-800	-800	-800	-800	-820	-820	-820	-820	-820
Depreciación		-7.800	-7.800	-7.800	-7.800	-7.800	-9.200	-9.200	-9.200	-9.200	-9.200
Amortización intangible		-400	-400	-400	-400	-400					
Valor libro									-2.000		
Utilidad antes de impuesto		10.500	10.500	15.400	15.400	15.400	19.640	19.640	20.140	19.640	19.640
Impuesto		-1.575	-1.575	-2.310	-2.310	-2.310	-2.946	-2.946	-3.021	-2.946	-2.946
Utilidad neta		8.925	8.925	13.090	13.090	13.090	16.694	16.694	17.119	16.694	16.694
Depreciación		7.800	7.800	7.800	7.800	7.800	9.200	9.200	9.200	9.200	9.200
Amortización intangible		400	400	400	400	400					
Valor libro									2.000		
Inversión inicial	-121.200										
Inversión de reemplazo									-10.000		
Inversión de ampliación						-20.000					
Inversión capital trabajo	-3.150		-50			-380					
Valor de desecho											139.117
Flujo de caja	-124.350	17.125	17.075	21.290	21.290	910	25.894	25.894	18.319	25.894	165.011

Por último, deberá incorporarse el efectivo del préstamo para que, por diferencia, resulte el monto que debe asumir el inversionista.

Para incorporar estos efectos, existen dos posibilidades con cada una de las cuales se logra el mismo resultado. La primera es adaptar la estructura expuesta, incorporando en cada etapa los efectos de la deuda; la segunda es realizar lo que algunos denominan flujo adaptado.

En el primer caso la estructura general del flujo queda como se muestra en el siguiente cuadro.

+	Ingresos afectos a impuestos
-	Egresos afectos a impuestos
-	Intereses del préstamo
-	Gastos no desembolsables
=	Utilidad antes de impuesto
-	Impuesto
=	Utilidad después de impuesto
+	Ajustes por gastos no desembolsables
-	Egresos no afectos a impuestos
+	Beneficios no afectos a impuestos
+	Préstamo
-	Amortización de la deuda
=	Flujo de caja

Si para el ejemplo del acápite anterior se supone que el inversionista obtendrá un préstamo inicial de \$80.000.000 a una tasa de interés real de 8% que deberá pagar en cuotas anuales iguales durante ocho años, lo primero que tendrá que calcularse es el monto de las cuotas y la composición de cada una de ellas entre intereses y amortización.

El monto de la cuota anual se calcula aplicando la siguiente ecuación:

14.1

$$C = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

donde C es el valor de la cuota, P el monto del préstamo, i la tasa de interés y n el número de cuotas en que se servirá el crédito.

Reemplazando con los antecedentes del ejemplo, se tiene:

$$C = 80.000.000 \frac{0,08(1+0,08)^8}{(1+0,08)^8 - 1} = 13.921$$

Recurriendo a una planilla electrónica como Excel, por ejemplo, el monto de la cuota se puede calcular usando la opción *Función* del menú *Insertar*, así: se seleccio-

na *Financieras* en la categoría de función y se elige *Pago* en el nombre de la función. En el cuadro *Pago* se escribe 8% en la casilla correspondiente a *Tasa*, el número 8 en la casilla *Nper* y 80.000.000 (con signo negativo) en la casilla *VA*. Marcando la opción *Aceptar*, se obtiene el valor de la cuota.

Para diferenciar la parte de la cuota que corresponde a los intereses de la que es amortización, se elabora una tabla de pagos que expresa, en la primera columna, el saldo de la deuda al inicio de cada año; en la segunda, el monto que amortizará la deuda inicial, calculada como la diferencia entre la cuota y el interés por pagar. Esto es como se aprecia en el cuadro 14.3.

Cuadro 14.3

Saldo deuda (\$)	Cuota (\$)	Interés (\$)	Amortización (\$)
80.000	13.921	6.400	7.521
72.479	13.921	5.798	8.123
64.356	13.921	5.148	8.773
55.583	13.921	4.447	9.474
46.108	13.921	3.689	10.232
35.876	13.921	2.870	11.051
24.825	13.921	1.986	11.935
12.890	13.921	1.031	12.890

Al incorporar el monto del préstamo, los intereses anuales y la amortización de cada periodo, el flujo de caja del inversionista queda como se muestra en el cuadro 14.4.

Nótese cómo, en el momento cero, la inversión neta se reduce de \$124.350.000, en el flujo del proyecto, a sólo \$44.350.000 en el flujo del inversionista, quien al invertir esta cantidad tiene los retornos netos de deuda proyectados en la última fila del flujo de caja.

Como podrá calcularse después de estudiar el capítulo 16, la rentabilidad porcentual del proyecto es de 15.77%, cuando la rentabilidad de los recursos propios invertidos en ese mismo proyecto es de 21.97%.

Otra manera de llegar a este flujo del inversionista es tomar el flujo de caja del proyecto y restarle el efecto neto de la deuda, calculado independientemente.

Cuadro 14.4

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		25.000	25.000	30.000	30.000	30.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Venta activo									2.500		
Costos variables		-3.000	-3.000	-3.000	-3.000	-3.000	-3.420	-3.420	-3.420	-3.420	-3.420
Costos fab. Fijos		-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.200	-2.200	-2.200	-2.200	-2.200
Comisiones venta		-500	-500	-600	-600	-600	-720	-720	-720	-720	-720
Gastos administración y venta		-800	-800	-800	-800	-800	-820	-820	-820	-820	-820
Interés préstamo		-6.400	-5.798	-5.148	-4.447	-3.689	-2.870	-1.986	-1.031		
Depreciación		-7.800	-7.800	-7.800	-7.800	-7.800	-9.200	-9.200	-9.200	-9.200	-9.200
Amortización intangible		-400	-400	-400	-400	-400					
Valor libro									-2.000		
Utilidad antes de impuesto		4.100	4.702	10.252	10.953	11.711	16.770	17.654	19.109	19.640	19.640
Impuesto		-615	-705,3	-1.538	-1.643	-1.756,7	-2.516	-2.648	-2.866	-2.946	-2.996
Utilidad neta		3.485	3.996,7	8.714,2	9.310,1	9.954,3	14.254	15.006	16.243	16.694	16.644
Depreciación		7.800	7.800	7.800	7.800	7.800	9.200	9.200	9.200	9.200	9.200
Amortización intangible		400	400	400	400	400					
Valor libro									2.000		
Inversión inicial	-121.200										
Inversión de reemplazo									-10.000		
Inversión de ampliación						-20.000					
Inversión capital trabajo	-3.150		-50			-380					
Préstamo	80.000										
Amortización deuda		-7.521	-8.123	-8.773	-9.475	-10.232	-11.051	-11.935	-12.890		
Valor de desecho											139.117
Flujo de caja	-44.350	-4.164	4.023,70	8.141	8.035	-12.458	12.403	12.271	4.553	25.894	164.961

Esto se logra incorporando en la tabla de pagos ya calculada el efecto del ahorro tributario de los intereses del préstamo, el cual, al incluirse como un gasto, permite

bajar la utilidad contable y, por tanto, el monto del impuesto por pagar. Esto se aprecia en el cuadro 14.5.

Cuadro 14.5

Saldo deuda (\$)	Cuota (\$)	Interés (\$)	Amortización (\$)	Interés neto impuesto (\$)	Cuota neta de impuesto (\$)
80.000	13.921	6.400	7.521	5.440	12.961
72.479	13.921	5.798	8.123	4.929	13.051
64.356	13.921	5.148	8.773	4.376	13.149
55.583	13.921	4.447	9.474	3.780	13.254
46.108	13.921	3.689	10.232	3.135	13.368
35.876	13.921	2.870	11.051	2.440	13.491
24.825	13.921	1.986	11.935	1.688	13.623
12.890	13.921	1.031	12.890	876	13.767

Al incluir la cuota neta de impuesto en el flujo de caja, se obtiene el mismo flujo de caja para el inversionista que se logró antes. Esto se observa en el cuadro 14.6.

Cuadro 14.6

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo proyecto	-124.350	17.125	17.075	21.290	21.290	910	25.894	25.894	18.319	25.894	165.011
Efecto deuda	80.000	-12.961	-13.051	-13.149	-13.254	-13.368	-13.491	-13.623	-13.767		
Flujo inversionista	-44.350	4.164	4.024	8.141	8.036	-12.458	12.403	12.271	4.552	25.894	165.011

Una fuente alternativa de financiamiento de las inversiones de un proyecto lo constituye el *leasing*, instrumento mediante el cual la empresa puede disponer de determinados activos con anterioridad a su pago.

Para fines tributarios, el tratamiento del *leasing* difiere entre los países de acuerdo con su propia normativa. En Chile, por ejemplo, el total de la cuota es deducible de impuestos, considerándose similar a un arrendamiento.²

Si se incorpora la opción de *leasing* para financiar una parte de la inversión, en el momento cero aparecerá sólo la inversión que no es financiada con este mecanismo, observándose el mismo efecto que para el flujo del inversionista,³ es decir, ser trata-

² Esto es sólo para fines tributarios, por cuanto en el Balance se activa el total de su valor y se deprecia anualmente.

³ En este caso, en el momento cero se anota sólo aquella parte de la inversión que corresponde financiar antes del inicio de la operación, por cuanto el pago por la compra de los activos se hace diferido en los años del *leasing*.

do como un arrendamiento, la cuota total se resta antes de impuesto, con la cual la depreciación se reduce sólo a aquellos activos que se financian por la compra, compensando así el efecto tributario en ambos casos.

14.4 Flujos de caja de proyectos en empresas en marcha⁴

El análisis de las decisiones de inversión en empresas en marcha se diferencia del análisis de proyectos de creación de nuevos negocios, particularmente por la irrelevancia de algunos costos y beneficios que se observarán, en el primer caso, en las situaciones con y sin proyecto. Por ejemplo, si se evalúa reemplazar un vehículo, el sueldo del chofer o del guardia de seguridad es irrelevante para la decisión, ya que cualquiera sea la marca que se elija, la remuneración de ésta seguirá siendo la misma. Los costos y beneficios comunes a ambas alternativas no influirán en la decisión que se tome. Sin embargo, sí lo harán aquellos que modifiquen la estructura de costos o ingresos.

Los proyectos más comunes en empresas en marcha se refieren a los de reemplazo, ampliación, externalización o internalización de procesos o servicios y los de abandono.

Los proyectos de reemplazo se originan por una capacidad insuficiente de los equipos existentes, un aumento en los costos de operación y mantenimiento asociados con la antigüedad del equipo, una productividad decreciente por el aumento en las horas de detención por reparaciones o mejoras, o una obsolescencia comparativa derivada de cambios tecnológicos.

Los proyectos de reemplazo pueden ser de tres tipos: a) sustitución de activos sin cambios en los niveles de operación ni ingresos, b) sustitución de activos con cambios en los niveles de producción, ventas e ingresos, y c) sustitución imprescindible de un activo con o sin cambio en el nivel de operación.

Los proyectos de ampliación se pueden enfrentar por sustitución de activos (cambio de una tecnología pequeña por otra mayor) o por complemento de activos (agregación de tecnología productiva a la existente).

La externalización de procesos o servicios (conocida como *outsourcing*) tiene los beneficios de permitir la concentración de esfuerzos, compartir riesgo de la inversión con el proveedor, liberar recursos para otras actividades, generar ingresos por venta de activos y aumentar eficiencia al traspasar actividades a expertos, entre otros. Sus principales desventajas son la pérdida de control sobre la actividad, la dependencia a prioridades de terceros, el traspaso de información y el mayor costo de operación al tener que pagar a un tercero su propio margen de ganancias. Los proyectos de internalización de procesos o servicios permiten aumentar la productividad —si logra reducir los costos

⁴ Un completo análisis de esta materia se incluye en Nassir Sapag. *Evaluación de proyectos en empresas en marcha*. Santiago: Ciade—Universidad de Chile, 1998.

mediante la disminución de recursos manteniendo el nivel de operación— o el nivel de actividad, disminuyendo las capacidades ociosas sin incrementar los recursos.

Los proyectos de abandono se caracterizan por posibilitar la eliminación de áreas de negocio no rentables o por permitir la liberalización de recursos para invertir en proyectos más rentables.

Todos los proyectos que se originan en empresas en funcionamiento pueden ser evaluados por dos procedimientos alternativos. El primero de ellos, de más fácil comprensión, consiste en proyectar por separado los flujos de ingresos y egresos relevantes de la situación actual y los de la situación nueva. El otro, más rápido pero de más difícil interpretación, busca proyectar el flujo incremental entre ambas situaciones. Obviamente, ambas alternativas conducen a idéntico resultado.

Supóngase que una empresa en funcionamiento está estudiando la posibilidad de reemplazar un equipo de producción que utiliza actualmente por otro que permitirá reducir los costos de operación. El equipo antiguo se adquirió hace dos años en \$1.000.000. Hoy podría venderse en \$700.000. Sin embargo, si se continúa con él, podrá usarse por cinco años más, al cabo de los cuales podrá venderse en \$100.000.

La empresa tiene costos de operación asociados al equipo de \$800.000 anuales y paga impuestos de un 10% sobre las utilidades.

Si compra el equipo nuevo, por un valor de \$1.600.000, el equipo actual quedará fuera de uso, por lo que podría venderse. El nuevo equipo podrá usarse durante cinco años antes de tener que reemplazarlo. En este momento podrá venderse por \$240.000. Durante el periodo de uso, permitirá reducir los costos de operación asociados al equipo en \$300.000 anuales.

Todos los equipos se deprecian anualmente en un 20% de su valor a partir del momento de su adquisición.

Con estos antecedentes, pueden proyectarse los flujos de caja de la situación actual y de la circunstancia que incorpora el reemplazo. En ambos casos, se incorporan los movimientos efectivos de caja. Nótese que en la situación actual no hay inversión en el momento cero, puesto que el equipo se adquirió hace dos años. Por la misma razón, la depreciación sólo debe considerarse para los próximos tres años, puesto que ya lleva dos depreciándose. En caso de optar por el reemplazo, en el momento cero deben incorporarse el ingreso por la venta del equipo actual y el impuesto por pagar por la utilidad de la venta. Dado que costó \$1.000.000 hace dos años, aún tiene un valor contable de \$600.000. Como se vende en \$700.000, debe pagarse el 10% de impuesto sobre la utilidad contable de \$100.000. El valor en libros debe volver a sumarse, ya que no representa un egreso de caja.

En los cuadros 14.7 y 14.8 se muestran los dos flujos proyectados. En ambos se excluyen los ingresos en consideración a su irrelevancia para la decisión, la cual deberá seleccionar la opción de menor costo actualizado. El cuadro 14.9 muestra la variación en los costos entre una y otra alternativa.

Cuadro 14.7

Flujo de caja de la situación sin proyecto						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Venta activo						100
Egresos		-800	-800	-800	-800	-800
Depreciación		-200	-200	-200		
Valor libro						0
Utilidad antes impuesto		-1.000	-1.000	-1.000	-800	-700
Impuesto		100	100	100	80	70
Utilidad neta		-900	-900	-900	-720	-630
Depreciación		200	200	200		
Valor libro						0
Flujo de caja		-700	-700	-700	-720	-630

Cuadro 14.8

Flujo de caja de la situación con proyecto						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Venta activo	700					240
Egresos		-500	-500	-500	-500	-500
Depreciación		-320	-320	-320	-320	-320
Valor libro	-600					0
Utilidad antes impuesto	100	-820	-820	-820	-820	-580
Impuesto	-10	82	82	82	82	58
Utilidad neta	90	-738	-738	-738	-738	-522
Depreciación		320	320	320	320	320
Valor libro	600					0
Inversión	-1.600					
Flujo de caja	-910	-418	-418	-418	-418	-202

Cuadro 14.9

Flujos diferenciales						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Con reemplazo	-910	-418	-418	-418	-418	-202
Sin reemplazo		-700	-700	-700	-720	-630
Diferencia	-910	282	282	282	302	428

Alternativamente puede obtenerse un resultado similar mediante el análisis incremental. Para ello se calcula en un solo flujo, qué diferencias se producirán en los ingresos y egresos si se decide optar por el reemplazo.

El cuadro 14.10 muestra la proyección del flujo incremental entre la elección de la alternativa de reemplazo y la de continuar con la situación actual. El resultado de la proyección muestra que por ambos procedimientos se llega a idénticos resultados. El reemplazo se hará si los beneficios netos futuros actualizados (ahorros de costos) superan la inversión diferencial (\$910.000) programada para el momento cero.

Cuadro 14.10

Flujo de caja incremental						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Venta activo	700					140
Ahorro costos		300	300	300	300	300
Depreciación		-120	-120	-120	-320	-320
Valor libro	-600					0
Utilidad antes impuesto	100	180	180	180	-20	120
Impuesto	-10	-18	-18	-18	2	-12
Utilidad neta	90	162	162	162	-18	108
Depreciación		120	120	120	320	320
Valor libro	600					0
Inversión	-1.600					
Flujo de caja	-910	282	282	282	302	428

14.5 EBITDA

Los primeros indicios del uso del Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization (EBITDA) nacen a partir de 1980, cuando se utilizaba como indicador financiero para adquirir pequeñas compañías con niveles de endeudamiento importantes y se requería determinar su capacidad de pago para servir la deuda. Con el pasar del tiempo, este indicador fue tomando cada vez más fuerza, incluyéndose en transacciones de compañías de mayor envergadura. Hoy en día es un indicador comúnmente utilizado por muchas compañías e inversionistas para analizar y comparar la rentabilidad entre distintas empresas e industrias, debido a que elimina efectos propios de una estructura de financiamiento y procedimientos contables.

Sin embargo, como se explica a continuación, EBITDA no es un instrumento que equipare su calidad de información con la que se emplea en el cálculo de la rentabilidad de un proyecto que se basa en la proyección de flujos de caja.

El EBITDA es un indicador que mide el rendimiento financiero de una compañía, el cual se determina por la diferencia entre los ingresos y gastos sin incluir los intereses por deuda, los impuestos a las utilidades generadas, las depreciaciones de los activos y las amortizaciones de los intangibles, es decir, es un indicador operacional puro que elimina los efectos derivados de los impuestos y de la estructura de financiamiento.

Al prescindir de aspectos financieros, tributarios y contables, este indicador es utilizado complementariamente para evaluar resultados, ya sea dividiendo dicho término entre la inversión realizada o entre las ventas hechas en un periodo de tiempo. Sin embargo, como se indicó anteriormente, no corresponde a un flujo neto de caja, ni a un estado de resultados contable, sino más bien a un resultado operacional puro. El cuadro 14.11 muestra la diferencia matemática que existe entre estado de resultados, flujo neto de caja y EBITDA.

Cuadro 14.11

	EBITDA	EERR	Flujo neto
+ Ingresos afectos a impuestos			
- Costos directos e indirectos			
= EBITDA	EBITDA		
- Gastos financieros			
- Depreciación			
- Amortización intangibles			
= Resultado antes de impuesto		EERR	
- Impuesto			
= Resultado después de impuesto			
+ Depreciación			
+ Amortización intangibles			
- Inversiones			
+ Valor de desecho			
+ Préstamo			
- Amortización de capital			
= Flujo neto de caja			Flujo neto

El estado de resultados corresponde a la base imponible contable, la cual se utiliza para determinar el impuesto de primera categoría; el flujo neto de caja mide cuánto es capaz de generar la empresa o el proyecto para ser distribuido entre sus accionistas, mientras que el EBITDA es generalmente utilizado como factor base de valorización de empresas.

El EBITDA también es utilizado para comparar varias empresas de una misma industria o para comparar resultados de la empresa en diferentes momentos del tiempo.

Así, a mayor ratio, se dice que la empresa tiene una mayor eficacia operativa y mejores resultados. Como puede observarse, el EBITDA no refleja el flujo de caja del negocio, sino un parámetro de resultado netamente operacional. Es muy importante señalar lo anterior, debido a que varios analistas sostienen que el EBITDA equivale a un flujo de caja, confusión que se encuentra muy arraigada en el ambiente empresarial.

Una equivocación frecuente es pensar que el EBITDA representa el flujo de caja neto de un negocio o empresa, pues, aunque éste es un indicador de rentabilidad que permite medir la capacidad de generar ganancias, no representa el flujo neto de caja de una empresa. El EBITDA omite el dinero efectivo utilizado, por ejemplo, para financiar el capital de trabajo o el reemplazo de una maquinaria antigua, el cual puede ser significativo.

Considerar el EBITDA como flujo neto de caja de un negocio puede conducir a los directivos a tomar decisiones erradas, debido a que éste no representa el verdadero potencial de valor que tiene una empresa determinada, pues no considera las inversiones, los beneficios tributarios, el costo de capital ni el horizonte de evaluación. El uso del EBITDA resulta apropiado dependiendo de lo que se quiere analizar. Como consecuencia de lo anterior, el EBITDA es un parámetro más que se considera para efectos de valoración y comparación.

Resumen

En este capítulo se analizaron las principales variables que participan en la composición del flujo de caja del proyecto. La confiabilidad que otorguen las cifras contenidas en este flujo será determinante para la validez de los resultados, ya que todos los criterios de evaluación se aplican en función de él.

La información que se incorpora en el flujo es suministrada por cada uno de los estudios particulares del proyecto. Sin embargo, el estudio financiero deberá proporcionar antecedentes sobre el monto del impuesto a las utilidades, la carga financiera de los préstamos y la depreciación de los activos, además de la sistematización de toda la información.

Al proyectar los flujos, deberá estimarse un valor de salvamento para el proyecto, el cual, sin ser efectivamente vendido, debe valorarse de acuerdo con uno de los criterios señalados en el capítulo. El más simple es en función del valor en libros de los activos; sin embargo, es el más deficiente. Otro más complejo, que mejora la estimación, pero sólo levemente, es el del valor de mercado de los activos. El más eficiente es el del valor actual de los beneficios netos futuros, que tiene en cuenta el precio del proyecto en funcionamiento.

El flujo de caja sistematiza la información de las inversiones previas a la puesta en marcha, las inversiones durante la operación, los egresos e ingresos de operación, el valor de salvamento del proyecto y la recuperación del capital de trabajo.

Los costos que se denominan diferenciales expresan el incremento o la disminución de los costos totales que implicaría la implementación de cada una de las alternativas, en términos comparativos respecto a una situación tomada como base y por lo común es la vigente. En consecuencia, son estos costos los que en definitiva deberán utilizarse para tomar una decisión que involucre algún incremento o decrecimiento en los resultados económicos esperados de cada curso de acción que se estudie.

El análisis de una inversión con fines de sustitución de instalaciones constituye uno de los problemas mayores en la consideración de los costos relevantes, por las dificultades para obtener la información adecuada.

El análisis de sustitución puede considerar tanto los aumentos como los mantenimientos de la capacidad productiva. El razonamiento consistirá en determinar las ventajas económicas diferenciales del equipo nuevo frente al antiguo. Es decir, determinar si el ahorro en los gastos fijos y variables de operación originados por el reemplazo son suficientes para cubrir la inversión adicional y para remunerar el capital invertido a una tasa de interés razonable para cubrir el costo de oportunidad en función del riesgo implícito en la decisión.

Resumen

Aunque es posible, en términos genéricos, clasificar ciertos ítems de costos como relevantes, sólo el examen exhaustivo de aquellos que influyen en el proyecto posibilitará catalogarlos correctamente. Para identificar las diferencias inherentes a las alternativas, es recomendable que se establezcan previamente las funciones de costos de cada una de ellas. De su comparación resultará la eliminación, para efectos del estudio, de los costos inaplicables.

Entre los costos que más comúnmente se tienen en cuenta en una decisión, a pesar de ser irrelevantes, se encuentran los llamados costos sepultados, los cuales se denominan así si corresponden a una obligación de pago que se haya contraído en el pasado, aun cuando parte de ella esté pendiente de pago a futuro. Aunque constituyen un pago futuro, tienen un carácter inevitable que los hace irrelevantes.

Las partes de la deuda contraída y no pagada son un compromiso por el cual debe responder la empresa, independientemente de las alternativas que enfrente en un momento dado.

Preguntas y problemas

1. Explique la composición básica de un flujo de caja para un proyecto.
2. ¿Qué es lo que diferencia a los flujos de caja del proyecto y del inversionista? ¿En qué caso se debe evaluar uno u otro?
3. Suponga que un inversionista le ha encargado efectuar la evaluación de un proyecto cuya vida útil se encuentra condicionada a la duración de la concesión otorgada, correspondiente a 40 años. ¿Incluiría en su evaluación el flujo correspondiente al año 40? ¿Por qué?
- e. No siempre es necesario considerar el valor de desecho en los flujos de un proyecto, ya que al estar en el último periodo, influye muy marginalmente en la rentabilidad por tener que estar actualizado al momento cero.
- f. El costo del estudio de factibilidad debe considerarse sólo como inversión inicial, ya que es una inversión en activo nominal que se efectúa antes de la puesta en marcha del proyecto.
- g. Un proyecto que estudia la conveniencia de reemplazar una máquina que opera satisfactoriamente por otra más eficiente debe omitir el gasto por depreciación, porque no tiene significación respecto a la decisión.

Comente las siguientes afirmaciones:

- a. Al elaborar el flujo de caja, el costo del estudio de factibilidad debe incluirse en la inversión inicial por constituir un egreso muchas veces importante del proyecto.
- b. La depreciación acelerada de los activos constituye un subsidio a la inversión, cuyo monto depende de la tasa de interés y de la tasa de impuesto a las utilidades de la empresa.
- c. Los activos nominales deben considerarse sólo como inversión inicial, ya que no tienen valor de desecho.
- d. La evaluación de un proyecto arroja resultados idénticos si se aplica al flujo del proyecto y al flujo del inversionista.
- h. En el largo plazo, las utilidades contables deben ser iguales al resultado de los flujos del proyecto, puesto que en ambos casos sus resultados son después de impuestos.
- i. Para determinar el valor económico de una empresa en marcha, cuyo horizonte de proyección se estimó en 15 años, la existencia de pérdidas acumuladas no tiene injerencia en el cálculo. Si el resultado operacional del proyecto en todos los años sigue siendo negativo, no será necesaria su evaluación, puesto que no se podría generar un VAN positivo.

Preguntas y problemas

- j. Al efectuar la valorización económica de dos empresas en marcha, lo relevante para tomar la decisión de en cuál de ellas invertir, dependerá del VAN que cada una entregue al evaluar sus flujos futuros.
- k. Los activos nominales y los intangibles no tienen mayor importancia en la preparación y evaluación de proyectos, más aún si se considera que su efecto en el flujo de caja es casi nulo.
- l. La rentabilidad que genera un proyecto es directamente proporcional al resultado contable proyectado. Dicho de otra manera, cuanto mayor sea la utilidad contable, mayor será la rentabilidad del proyecto.

Material complementario

Ejercicios recomendados del texto complementario *Evaluación de proyectos, guía de ejercicios, problemas y soluciones*, de José Manuel Sapag, McGraw-Hill, tercera edición, 2007:

- 16 Compra de insumos
- 17 Metales S.A.
- 20 Trencito
- 22 Impuesto al valor agregado
- 23 Impuesto al valor agregado II
- 24 Renovación de equipos
- 25 Empresa metalúrgica
- 26 Profrut S.A.
- 27 Soda S.A.
- 28 Central Termoeléctrica
- 29 Sistemas de grabación digital
- 30 Elaboración de concentrado de pasta de tomates.

Bibliografía

- Archer, S., G. M., Choate y G. Racette. *Financial Management*. New York: Wiley, 1979.
- Bierman, H. y S. Smidt. *El presupuesto de bienes capital*. México: Fondo de Cultura Económica, 1977.
- Bolten, Steven. *Administración financiera*. México: Limusa, 1981.
- Bowlin, O. y otros. *Análisis financiero: Guía técnica para la toma de decisiones*. McGraw-Hill, 1981.
- Brealey, R. y S. Myers. *Principles of Corporate Finance*. New York: McGraw-Hill, 1998.
- Copeland, T. y F. Weston. *Financial Theory and Corporate Policy*. Reading, Mass.; Addison-Westley, 1980.
- Neveu, Raymond. *Fundamentals of Managerial Finance*. Cincinnati, Ohio: South Western, 1981.
- Philippatos, George. *Fundamentos de administración financiera*. México: McGraw-Hill, 1979.
- Sapag, Nassir. *Criterios de evaluación de proyectos*. Madrid: McGraw-Hill, 1993.
- _____. La decisión de abandono en el estudio de proyectos de inversión. En: *Investigación y gerencia*. Venezuela, 4 (2):81-84; 1987.
- _____. Decisiones de abandono. En: *Cuadernos de ciencias económicas y empresariales*. España, (19):29-36; 1988.
- _____. Construcción de flujos de caja en la evaluación de proyectos. En: *Documentos de trabajo. Serie Docencia No. 18*. Santiago: Universidad de Chile, Departamento de Administración, 1988.
- Sweeny, H. W. y R. Rachlin. *Manual de presupuestos*. McGraw-Hill, 1984.
- Van Horne, H. *Fundamentos de administración financiera*. Madrid: Dossat, 1979.
- Weston, F. y E. Brigham. *Finanzas en administración*. México: Interamericana, 1977.