

Flujo de caja proyectado

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 en ella se determinen. La información básica para realizar esta proyección está contenida en los estudios de mercado, técnico y organizacional, así 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, valor residual, utilidades y pérdidas.

El problema más común asociado a la construcción de un flujo de caja es que existen diferentes flujos para 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.

Por otra parte, la forma de construir 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.



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 siempre un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación, se considerará también 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 diferirse 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 en forma 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. Igualmente, concibe como egreso la totalidad del costo de ventas, que por definición corresponde al costo de los productos vendidos solamente, sin inclusión de aquellos costos en que se haya incurrido por concepto de elaboración de productos para existencias.

La diferencia entre devengados o causados y reales se hace necesaria, ya que el momento en que realmente se hacen efectivos el ingreso y egreso 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 remplazo 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 cuándo 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 crearía con el proyecto tiene objetivos de permanencia en el tiempo, se puede aplicar la convención generalmente usada de proyectar los flujos a diez años, donde el valor de desecho refleja el valor del proyecto por los beneficios netos esperados después del año diez.



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.

Los egresos que no han sido determinados por otros estudios y que deben considerarse en la composición del flujo de caja, sea en forma directa o indirecta, son los impuestos. El cálculo de los impuestos, requerirá la cuantificación de la depreciación, la cual, sin ser un egreso efectivo de fondos, condiciona el monto de los tributos por pagar.

Aunque lo que interesa al preparador y evaluador de proyectos es incorporar la totalidad de los desembolsos, independientemente de cualquier ordenamiento o clasificación, es importante en ocasiones disponer de una pauta de 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 conocidos también como gastos de fabricación). Los costos directos los componen los materiales directos y la mano de obra directa, que debe incluir la remuneración, 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); materiales indirectos (repuestos, combustibles y lubricantes, útiles de aseo); y los gastos indirectos como energía (electricidad, gas, vapor), comunicaciones (teléfono, radio, télex, intercomunicadores) seguros, arriendos, depreciaciones, etc.

Los gastos de operación pueden ser gastos de venta o gastos generales y de administración. Los gastos de ventas están compuestos por los gastos laborales (como sueldos, seguro social, gratificaciones y otros), comisiones de ventas y de cobranzas, publicidad, empaques, transportes y almacenamiento. Los gastos generales y de administración los componen los gastos laborales, de representación, seguros, alquileres, materiales y útiles de oficina, depreciación de edificios administrativos y equipos de oficina, impuestos y otros.

Los gastos financieros, que se analizan en sus distintos aspectos en los capítulos siguientes, los constituyen los gastos de intereses por 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.



Un elemento de costo no analizado en los capítulos anteriores y que influye indirectamente sobre el gasto en imprevistos es la depreciación, que representa el desgaste de la inversión en obra física y equipamiento que se produce por su uso. Los terrenos y el capital de trabajo no están sujetos a depreciación, ya que no se produce un desgaste derivado de su uso.

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. Mientras mayor sea el gasto por depreciación, el ingreso gravable disminuye 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 al no ser la depreciación un egreso de caja, 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. Al ser tan marginal el efecto, se opta por el método de línea recta que además de ser más fácil de aplicar es el que entrega el escenario más conservador.



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 tabla siguiente.

Ingresos y egresos afectos a impuesto son todos aquellos que aumentan o disminuyen la riqueza 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. Al no ser salidas de caja se restan primero para aprovechar su descuento tributario y se suman en el ítem Ajuste por gastos no desembolsables. De esta forma, se incluye sólo su efecto tributario. Egresos no afectos a impuestos son las inversiones, ya que no aumen-

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

+	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

tan 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 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. Ninguno está disponible como ingreso aunque son parte del patrimonio explicado por la inversión en el negocio.

Para dar un ejemplo del procedimiento de cálculo, considérese que en el estudio de la viabilidad de un nuevo proyecto se estima posible vender 30.000 toneladas anuales de un producto a \$1.000 la tonelada durante los dos primeros años y a \$1.200 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 incrementarían en un 40%.

El estudio técnico definió una tecnología óptima para el proyecto que requeriría las siguientes inversiones para un volumen de 30.000 toneladas.

Terrenos	\$20.000.000
Obras físicas	50.000.000
Maquinaria	30.000.000

Sin embargo, el crecimiento de la producción para satisfacer el incremento de las ventas, requeriría duplicar la inversión en maquinaria y efectuar obras físicas por \$40.000.000.



Los costos de fabricación para un volumen de hasta 40.000 toneladas anuales son de:

Mano de obra	\$150
Materiales	200
Costos indirectos	80

Sobre este nivel, es posible lograr descuentos por volumen en la compra de materiales equivalentes a un 10%.

Los costos fijos de fabricación se estiman en \$5.000.000, sin incluir depreciación. La ampliación de la capacidad en un 40%, hará que estos costos se incrementen en \$1.500.000. Los gastos de venta variables corresponden a una comisión de 3% sobre las ventas, mientras que los fijos ascienden a \$1.500.000 anuales. El incremento de ventas no variará este monto.

Los gastos de administración alcanzarían a \$1.200.000 anuales los primeros cinco años y a \$1.500.000 cuando se incremente el nivel de operación. La legislación vigente permite depreciar los activos de la siguiente forma:

Obras físicas	2% anual
Maquinaria	10% anual

Los activos nominales se amortizan en un 20% anual. Los gastos de puesta en marcha ascienden a \$22.000.000, dentro de los que se incluye el costo del estudio que alcanza a \$8.000.000.

La inversión en capital de trabajo se estima en el equivalente a 6 meses de costo total desembolsable.

Al cabo de 10 años se estima que la infraestructura física (con terrenos) tendrá un valor comercial de \$100.000.000. La maquinaria tendrá un valor de mercado de \$28.000.000.

La tasa de impuesto a las utilidades es de un 15%.

Para la construcción del flujo de caja, se tienen en cuenta, en primer lugar, los ingresos y costos afectados por tributación. Los ingresos por ventas, que varían según las condiciones de precio y cantidad enunciadas, deben complementarse por el valor residual en el momento final del proyecto, de acuerdo con los antecedentes disponibles y el criterio de cálculo que se elija entre los señalados en el capítulo anterior.

Los costos de fabricación variables se calculan multiplicando la suma de los costos por tonelada (\$430.000) por el total de toneladas. Al aumentar la operación a un nivel superior a las 40.000 toneladas, el costo de los materiales se reduce en un 10% (a \$180.000) lo que hace que el costo variable unitario se reduzca a \$410.000. Los costos fijos, comisiones, gastos de venta fijos y gastos administrativos se calculan de acuerdo con la información del ejemplo.

Las depreciaciones y amortizaciones del activo intangible, si bien no constituyen egresos de caja, influyen sobre el nivel de los impuestos a las utilidades, que sí lo son. La variación en el monto que se va a depreciar a partir del sexto año, se debe al incremento en el valor de los activos para enfrentar el crecimiento. El terreno no se deprecia.

Los activos intangibles se amortizan de acuerdo con las instrucciones del problema, independientemente de si deben incluirse como inversión inicial.

Después de deducir el impuesto equivalente al 15% de las utilidades, se obtiene la utilidad neta de cada periodo. Como se desea calcular el flujo efectivo de caja, se hace necesario corregir los descuentos que no constituyen egresos de caja. En este sentido deben volver a sumarse las depreciaciones, las amortizaciones de activos nominales y los valores en libros.

Por otra parte, deben incluirse los egresos por inversiones. En el momento cero (comienzo del año 1) deben estar disponibles el terreno, las obras físicas y la maquinaria; en el momento 5 (inicio del año 6), las ampliaciones para enfrentar la mayor operación.

El activo intangible relevante para el flujo de caja es el que puede evitarse con la decisión o que depende directamente de ella. Dado que el costo del estudio ya está pagado, es irrelevante para la decisión de invertir. Sin embargo, el efecto tributario de su amortización contable sólo existirá si la empresa se crea, por lo que tiene el carácter de relevante y debe incluirse en el flujo.

La inversión en capital de trabajo se incluyó como egreso en el momento cero y su incremento en los momentos dos y cinco; esto, porque debe estar disponible al inicio de los periodos tres y seis respectivamente.

El valor de desecho se calculó por el método de mercado, y se obtuvo lo siguiente:

Valor comercial	100.000.000
Valor comercial maquinaria	28.000.000
Valor libro terreno	(20.000.000)
Valor libro construcción inicial	(40.000.000)
Valor libro construcción de ampliación	(36.000.000)
Valor libro maquinaria inicial
Valor libro maquinaria de ampliación	(15.000.000)
Utilidad antes de impuesto	17.000.000
Impuesto	(2.550.000)
Utilidad después de impuesto	14.450.000
Valores libro	111.000.000
Valor de desecho	125.450.000

Si se hubiese calculado por el método contable, el valor de desecho habría sido \$111.000.000. Para calcularlo por el método económico, se habría requerido, además, conocer la tasa de costo de capital.

De la misma forma como se incluye el valor de desecho al final del año 10, deberá agregarse la recuperación del capital de trabajo, que corresponde a la suma de los valores invertidos en los momentos cero, dos y cinco.

El resultado al ejemplo se expone en el cuadro 14.1.



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 que se le paga a la institución que otorgó el préstamo es interés y qué parte es amortización de la deuda, porque el interés se incorporará antes de impuesto mientras que la amortización, al no constituir cambio en la riqueza de la empresa, no está afecto a impuesto y debe incorporarse en el flujo después de haber calculado el impuesto.

Por último, deberá incorporarse el efecto del préstamo para que, por diferencia, resulte el monto que debe invertir el inversionista. Por ejemplo, si la inversión es de \$(1.000) y el préstamo es de \$600, por diferencia resulta la inversión propia de \$(400).

Cuadro 14.1

Flujo de caja del proyecto											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas		30.000	30.000	36.000	36.000	36.000	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400
C. variables		-12.900	-12.900	-12.900	-12.900	-12.900	-17.220	-17.220	-17.220	-17.220	-17.220
C. fijos		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000	-5.000	-6.500	-6.500	-6.500	-6.500	-6.500
Comisiones		-900	-900	-1.080	-1.080	-1.080	-1.512	-1.512	-1.512	-1.512	-1.512
Gtos. venta		-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500
Gtos. adm.		-1.200	-1.200	-1.200	-1.200	-1.200	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500
Dep. O.F.		-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.800	-1.800	-1.800	-1.800	-1.800
Dep. maq.		-3.000	-3.000	-3.000	-3.000	-3.000	-6.000	-6.000	-6.000	-6.000	-6.000
Amort. int.		-4.400	-4.400	-4.400	-4.400	-4.400					
Ut. bruta		100	100	5.920	5.920	5.920	14.368	14.368	14.368	14.368	14.368
Impuesto		-15	-15	-888	-888	-888	-2.155	-2.155	-2.155	-2.155	-2.155
Ut. neta		85	85	5.032	5.032	5.032	12.213	12.213	12.213	12.213	12.213
Dep. O.F.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
Dep. maq.		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Amort. int.		4.400	4.400	4.400	4.400	4.400					
Terreno	-20.000										
Obra física	-50.000					-40.000					
Maquinaria	-30.000					-30.000					
Intangibles	-14.000										
Cap. trabajo	-10.750		-90			-3.276					14.116
V. desecho											125.450
Flujo caja	-124.750	8.485	8.395	13.432	13.432	-59.844	20.013	20.013	20.013	20.013	159.579

En este caso, la estructura del flujo queda como sigue:

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



Los intereses del préstamo y la amortización de la deuda se incorporan a partir del momento uno y hasta su cancelación total. El préstamo irá, con signo positivo, en el momento cero.

Si para el ejemplo del acápite anterior se supone que el 60% de la inversión inicial se financiará con préstamo en ocho años y a un 8% de interés real anual, se tendría el siguiente flujo de caja del inversionista².

Cuadro 14.2

Flujo de caja del inversionista											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas		30.000	30.000	36.000	36.000	36.000	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400
C. variables		-12.900	-12.900	-12.900	-12.900	-12.900	-17.220	-17.220	-17.220	-17.220	-17.220
C. fijos		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000	-5.000	-6.500	-6.500	-6.500	-6.500	-6.500
Comisiones		-900	-900	-1.080	-1.080	-1.080	-1.512	-1.512	-1.512	-1.512	-1.512
Gtos. venta		-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500
Gtos. adm.		-1.200	-1.200	-1.200	-1.200	-1.200	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500	-1.500
Dep. O.F.		-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.800	-1.800	-1.800	-1.800	-1.800
Dep. maq.		-3.000	-3.000	-3.000	-3.000	-3.000	-6.000	-6.000	-6.000	-6.000	-6.000
Amort. int.		-4.400	-4.400	-4.400	-4.400	-4.400					
Intereses		-5.988	-5.425	-4.817	-4.160	-3.451	-2.685	-1.858	-955		
Ut. bruta		100	100	5.920	5.920	5.920	14.368	14.368	14.368	14.368	14.368
Impuesto		-15	-15	-888	-888	-888	-2.155	-2.155	-2.155	-2.155	-2.155
Ut. neta		85	85	5.032	5.032	5.032	12.213	12.213	12.213	12.213	12.213
Dep. O.F.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
Dep. maq.		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Amort. int.		4.400	4.400	4.400	4.400	4.400					
Terreno	-20.000										
Obra física	-50.000					-40.000					
Maquinaria	-30.000					-30.000					
Intangibles	-14.000										
Cap. trabajo	-10.750		-90			-3.276					14.116
V. desecho											125.450
Préstamo	74.850										
Amort. deuda		-7.037	-7.600	-8.208	-8.865	-9.574	-10.340	-11.167	-12.060		
Flujo caja	-49.900	1.448	795	5.224	4.567	-69.418	9.673	8.846	7.953	20.013	159.579

El lector podrá, después de estudiar el capítulo 16, determinar la tasa interna de retorno de cada flujo, recordando que es el mismo proyecto aunque sólo en un caso se considera el efecto del financiamiento.

² En el capítulo siguiente se explica la forma de separar la cuota en su interés y amortización.



Flujos de caja de proyectos en empresas en funcionamiento

El análisis de decisiones de remplazo caracteriza al estudio de proyectos de empresas existentes. Muchos elementos del flujo de ingresos y egresos serán comunes para la situación actual sin proyecto de remplazo y la situación que motiva el estudio del proyecto de remplazo. Por ejemplo, si se investiga la conveniencia de renovar los equipos computacionales, muchos gastos actuales permanecerán constantes en ambas situaciones, como la remuneración del gerente general, los ingresos por venta del producto, el costo del arriendo, entre otros. Estos costos e ingresos comunes no influirán en la decisión de remplazo. Sin embargo, sí lo harán aquellos ítemes que impliquen cambios en la estructura de costos o en los ingresos del proyecto.

Si bien no es posible generalizar al respecto, se puede intentar señalar aquellos factores que comúnmente son relevantes para la decisión por su carácter diferencial entre las alternativas en análisis. Así por ejemplo, deberá incluirse el monto de la inversión del equipo de remplazo, el probable ingreso que generaría la venta del equipo antiguo y el efecto tributario de la utilidad o pérdida contable que pudiera devengar, los ahorros de costos o mayores ingresos, el mayor valor residual que puede determinar la compra del equipo nuevo y los efectos tributarios que se podrían producir por las mayores utilidades o pérdidas contables, tanto por los cambios en los ingresos o egresos como por los cambios en la depreciación y en la cuantía de los gastos financieros ocasionados por el remplazo.

El análisis de los antecedentes para tomar una decisión podrá efectuarse 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 remplazar 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 reempla-

zarlo. En ese 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 remplazo. 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 remplazo, en el momento cero debe incorporarse el ingreso por la venta del equipo actual y el impuesto por pagar por la utilidad en 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 14.3 y 14.4 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 14.5 muestra la variación en los costos entre una y otra alternativa.

Cuadro 14.3

Flujo de caja de la situación sin proyecto

	0	1	2	3	4	5
Egresos		- 800	- 800	- 800	- 800	- 800
Depreciación		- 200	- 200	- 200		
Venta de activo						100
Valor en libros						0
Utilidad antes impuesto		- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 800	- 700
Impuesto (Ahorro)		100	100	100	80	70
Utilidad neta		- 900	- 900	- 900	- 720	- 630
Depreciación		200	200	200		
Valor en libros						0
Flujo de caja		- 700	- 700	- 700	- 720	- 630

Cuadro 14.4

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

Cuadro 14.5

Flujos diferenciales						
	0	1	2	3	4	5
Con remplazo	- 910	- 418	- 418	- 418	- 418	- 202
Sin remplazo		- 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 remplazo.

El cuadro 14.6 muestra la proyección del flujo incremental entre la elección de la alternativa de remplazo y la de continuar con la situación actual. El resultado de la proyección muestra que por ambos procedimientos se llega a idéntico resultado. El remplazo se hará si los beneficios netos futuros actualizados (ahorros de costo) superan la inversión diferencial (\$910.000) programada para el momento cero.

Cuadro 14.6

	Flujo de caja incremental					
	0	1	2	3	4	5
Ahorro de costos		300	300	300	300	300
Mayor depreciación		- 120	- 120	- 120	- 320	- 320
Mayor venta activo	700					140
Valor en libros	- 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 en libros	600					0
Inversión	- 1,600					
Flujo de caja	- 910	282	282	282	302	428

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 lo suministra 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 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 que 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 varia-

bles de operación originados por el remplazo son suficientes para cubrir la inversión adicional y para remunerar al capital invertido a una tasa de interés razonable para cubrir el costo de oportunidad, en función del riesgo implícito en la decisión.

Aunque es posible, en términos genéricos, clasificar ciertos ítemes 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.

La parte de la deuda contraída y no pagada es 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. "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". Comente la afirmación.
3. "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". Comente.
4. "Los activos nominales deben considerarse sólo como inversión inicial, ya que no tienen valor de desecho". Comente.
5. ¿Qué es lo que diferencia a los flujos de caja del proyecto y del inversionista? ¿En qué caso se debe evaluar uno u otro?
6. "La evaluación de un proyecto arroja resultados idénticos si se aplica al flujo del proyecto y al flujo del inversionista". Comente.
7. "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 ser actualizado al momento cero". Comente.
8. "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". Comente.
9. "Un proyecto que estudia la conveniencia de remplazar una máquina que opera satisfactoriamente por otra más eficiente, debe omitir el gasto por depreciación, porque no tiene significación respecto a la decisión". Comente.
10. En un proyecto que enfrenta una demanda creciente se esperan las ventas siguientes:

Año 1	360.000 unidades
Año 2	540.000 unidades
Año 3	900.000 unidades
Año 4 y siguientes	1.440.000 unidades.

En el estudio técnico se identifican dos alternativas de producción que se deben evaluar:

- comprar una máquina grande por \$25.000.000, con capacidad para 1.600.000 unidades, con una vida útil de nueve años y un valor de desecho de \$2.500.000.
- comprar una máquina pequeña por \$10.000.000, con capacidad para 900.000 unidades, una vida útil de sólo tres años y un valor de desecho de \$1.000.000, la cual sería remplazada por dos máquinas similares para cubrir la producción.

Respecto a los costos de operación, la primera alternativa involucra costos de \$4.000.000 fijos anuales y de \$3 los variables unitarios; mientras que para la segunda opción son de \$2.400.000 los fijos por equipo y \$3,10 los variables unitarios.

Con ambas alternativas el precio del producto es similar, y se proyecta que aumente a razón de un 3% mensual.

Confeccione los flujos relevantes para tomar una decisión.

- El gerente de la Compañía Hoob está estudiando la posibilidad de remplazar su actual sistema de compresión en la fabricación de tubos de concreto para redes de agua potable. El costo de la nueva máquina es de \$100.000 y su vida útil es de diez años. Su valor residual es de \$20.000. Hacer el remplazo produciría ahorros de costo por \$14.000 anuales. Sin embargo, dejaría fuera de uso el equipo actual, que fue adquirido hace cinco años en \$60.000 y que tiene aún una vida útil restante de otros cinco años. Su valor residual es de \$5.000. Actualmente podría venderse en \$42.000.

El método de depreciación utilizado es de línea recta y para su asignación contable se considera sin valor residual el activo por depreciar. Si la tasa de impuestos para la empresa es del 15%, elabore el flujo de caja para evaluar el proyecto.

- Una empresa en funcionamiento está evaluando la posibilidad de remplazar un equipo que compró hace cinco años en \$10.000.000. Actualmente tiene un valor de mercado de \$6.000.000 y costos de producción de \$1.200.000 anuales. El equipo tiene una vida útil restante de diez años. Al final de dicho periodo, podría venderse en \$500.000.

El nuevo equipo, de tecnología más moderna, tiene un valor de adquisición de \$15000.000 y una vida útil de diez años. Su valor de desecho se calcula en \$1.000.000.



Se estima que la nueva máquina permitirá aumentar la producción y ventas de 3.000 a 5.000 unidades anuales e incrementar el precio de \$1.200 a \$1.300 la unidad. Sin embargo, el costo de producción unitario sería de \$600. Los gastos generales de la empresa se mantendrían en \$1.000.000 anuales.

La tasa de impuestos de la empresa es del 10% y la tasa de descuento del 12%. Todos los equipos se deprecian en diez años mediante el método de depreciación lineal. El valor residual, para fines contables, es cero. Elabore los flujos de caja para evaluar el proyecto.

13. Una empresa está estudiando la posibilidad de reemplazar el equipo computacional que actualmente utiliza y que adquirió hace tres años en \$10.000.000. Los costos de operación y mantenimiento de este equipo han sido y se mantendrán a futuro en \$1.000.000 anuales.

Si se compra un nuevo computador, se podrá entregar el actual en parte de pago, por un valor de \$5.000.000, los que tendrán un tratamiento tributario similar al de una venta. El costo de este nuevo equipo es de \$15.000.000, su vida útil de cinco años, su valor de rescate de \$3.000.000 y sus gastos anuales de operación y mantenimiento de \$1.500.000.

Si se continúa con el computador actual, será necesario comprar otro equipo pequeño que proporcione la capacidad adicional requerida. El equipo actual tiene una vida remanente de cinco años y un valor de rescate de \$500.000. El costo de adquisición del equipo complementario es de \$5.000.000, su valor de desecho al término de su vida económica de cinco años se estima en \$800.000 y los costos anuales de operación y mantenimiento se estiman en \$600.000.

Si la tasa de impuestos fuese del 10% y la tasa de descuento del 12%, elabore los flujos de caja necesarios. Considere una depreciación en cinco años y un valor residual para fines contables de cero.

14. Una empresa está estudiando la posibilidad de ampliar su planta de producción que actualmente elabora y vende 1.000 toneladas anuales a un precio de \$20.000 la tonelada. Sus costos de operación variables ascienden a \$6.000 la tonelada y los fijos a \$3.000.000 anuales.

En el procesamiento se emplea una maquinaria comprada hace dos años en \$4.000.000. Hoy tiene un valor de mercado de

\$3.000.000 y podría usarse todavía otros cinco años más, al cabo de los cuales se podrá vender en \$200.000.

La ampliación de la planta podría lograrse por una de las siguientes alternativas:

- a) comprar una máquina pequeña que complementaría a la actual, a un precio de \$10.000.000. Su vida útil es de cinco años y su valor de desecho de \$400.000. Su costo de operación es de \$4.000 la tonelada. Con esta máquina se podría duplicar la producción y ventas, sin incrementar los egresos fijos.
- b) reemplazar el equipo actual por otro más moderno, que tendría capacidad equivalente a las dos máquinas de la alternativa anterior. Su valor de mercado es de \$20.000.000. Su costo variable es de \$5.500 la tonelada y permitiría reducir los costos fijos en \$500.000 anuales. Su valor de desecho se estima en \$1.000.000

La empresa mantiene un capital de trabajo equivalente a seis meses de costo total.

Los equipos se deprecian linealmente con una tasa del 20% anual. Si la tasa de impuestos para la empresa es del 10% y la del costo de capital del 12%, elabore los flujos de caja para evaluar el proyecto.

15. Una empresa se ve en la necesidad de reemplazar los equipos que actualmente tiene por otros que se adecúen más a las características actuales del negocio. Para ello se enfrenta a dos alternativas:
 - a) comprar dos máquinas pequeñas a un costo de \$2.500.000 cada una, con un costo de operación de \$600.000 anuales cada una, sin incluir depreciación, que permitirían ingresos por \$1.400.000 anuales. La vida útil de ambos equipos es de diez años, al cabo de los cuales podrán ser vendidas en \$200.000 cada una.
 - b) comprar una sola máquina de mayor capacidad, a un costo de \$4.000.000, la que tendría costos de operación de \$1.300.000 e ingresos de \$1.550.000 anuales. Se estima conveniente su reemplazo al quinto año, cuando podrá ser vendida en \$2.400.000.

La tasa de impuestos para la empresa es de 10%. Todos los activos se deprecian a una tasa anual del 10% sobre su valor de adquisición.

Prepare los flujos de caja para evaluar el proyecto.

16. En el estudio de un nuevo proyecto se estiman ventas de 10.000 unidades anuales a un precio de \$100 cada una. A partir del octavo año se programa una ampliación de la planta que permitiría duplicar la producción y las ventas.

El estudio técnico señala que los costos unitarios de fabricación podrían ser:

- Mano de obra	\$6
- Materiales	8
- Costos indirectos	4

Los costos fijos de fabricación se estiman en \$200.000 anuales. La ampliación de la planta requerirá la contratación de un supervisor con una remuneración de \$10.000 mensuales. La inversión inicial se compone de:

- Terrenos	\$1.000.000
- Obras físicas	1.400.000
- Maquinaria	600.000

La ampliación requerirá duplicar la inversión en equipos y hacer obras físicas por \$600,000.

Los activos se deprecian de la siguiente forma:

- Obras físicas	2% anual
- Maquinaria	10% anual

El costo del estudio de factibilidad fue de \$100.000. Los activos nominales se amortizan a una tasa del 20% anual. La tasa de impuestos es de un 10% sobre las utilidades. El capital de trabajo se estima en un 60% del gasto anual en mano de obra y materiales de fabricación. Los gastos anuales de administración y ventas ascienden a \$150.000. Prepare el flujo de caja para evaluar el proyecto.

17. Para determinar la viabilidad económica de un proyecto, se determinó que la inversión necesaria se compone de los siguientes ítemes:

- Terrenos	\$ 4.000.000
- Construcciones	12.000.000
- Equipos de planta	15.000.000
- Equipos de oficina	4.000.000
- Capital de trabajo	6.000.000
- Activos nominales	2.000.000

Los activos nominales no incluyen el costo del estudio de viabilidad que fue de \$600.000.

En los equipos de planta se incluye una maquinaria que deberá ser remplazada al término del año séptimo y que tiene un valor de \$6.000.000. Al término de su vida útil, se estima que tendrá un valor de desecho de \$2.000.000.

Al décimo año, fecha fijada como periodo de evaluación, la infraestructura física podría tener un valor de \$12.000.000, los equipos de planta de \$6.000.000 y los equipos de oficina de \$300.000.

La reglamentación vigente establece que las tasas de depreciación son las siguientes:

- Construcciones	2.5% anual
- Equipos	10.0% anual

Los activos nominales se amortizan en cinco años.

Se proyectan ingresos anuales de \$15.000.000 y costos, sin incluir depreciación, amortizaciones ni impuestos, por \$6.000.000 anuales. Considerando una tasa de impuestos relevantes para la empresa de un 15%, confeccione el flujo de caja para evaluar el proyecto.

18. A usted le encargan el estudio de la conveniencia de remplazar los interruptores de poder de la subestación eléctrica de Miramar.

El proyecto consiste en remplazar los dos interruptores de la línea 110 Kv Miramar - Laguna Verde, por dos equipos de tecnología más moderna, del tipo SF6 (gas hexafluoruro de azufre) y de capacidad de ruptura de 6.500 MVA cada uno.

Los actuales interruptores son equipos con más de 30 años de servicio y que por su tecnología antigua se encuentran prácticamen-

te obsoletos. Su capacidad de ruptura, de 1.500 MVA simétricos, es inferior al nivel de cortocircuito máximo que deben despejar, por lo que su confiabilidad esperada no guarda relación con la importancia de la línea de transmisión que protege.

Existe el riesgo potencial de explosión que provocaría daños e interrupción del suministro de energía eléctrica a las zonas de Viña del Mar, Valparaíso y San Antonio, por un periodo de hasta 72 horas.

Este riesgo se elimina con el remplazo de los equipos.

Los antecedentes económicos para evaluar el proyecto son los siguientes:

a) Inversiones. Se consideran las siguientes:

2 interruptores tripolares tipo HGF-112/1 123 Kv, 1250 A, 31,5 kA (Sprecher y Schuh),	\$6.500.000
6 transformadores de corriente 110 Kv monofásico (ASEA)	5.500.000
Instalación de faenas	150.000
Obras civiles	1.100.000
Mano de obra, viático y transporte	1.250.000
Ingeniería	2.000.000

b) Daños de explosión. En la determinación del valor de los daños causados por una explosión se considera:

- Pérdida total del interruptor dañado.
- Pérdida parcial (20%) de los equipos adyacentes a la explosión en un radio de 15 metros.

c) Pérdida por energía no vendida. Se estima una pérdida por energía no vendida de \$1.377.000, durante las 72 horas de interrupción del servicio en algunos puntos.

d) Costo adicional de generación de central Laguna Verde. Mientras se normaliza la operación de la subestación Miramar, se recurrirá al abastecimiento de la Central Laguna Verde, durante un tiempo estimado de 60 horas, considerando un tiempo de partida de los generadores de 12 horas. Su costo se estima en \$10.230.000.

- e) Reposición de equipos. La reposición de los equipos dañados se ha estimado en \$18.112.000.
- f) Depreciación. Los nuevos equipos se depreciarán en \$206.000 anuales.

Suponga que dentro de los próximos 10 años se estima la ocurrencia de una segunda explosión. Con el objeto de hacer más conservador el proyecto, se supondrá que ésta ocurrirá al finalizar el décimo año.

La tasa de descuento es del 14% y la tasa de impuesto del 10%.

Se pide confeccionar el flujo de caja para evaluar el proyecto.

19. Un proyecto que evalúa el remplazo de sus equipos de manejo de materiales, enfrenta las alternativas de comprar o arrendar.

El sistema actualmente en uso tiene gastos anuales por \$70.000, una vida útil de diez años más y un valor de rescate al término de ella de \$8.400. El equipo se compró hace cinco años en \$175.000.

El nuevo equipo tiene un costo de \$350.000 y una vida útil esperada de diez años, al cabo de los cuales podrá ser vendido en \$35.000. Sus gastos anuales de operación se calculan también en \$35.000.

Si se arrendase, debería incurrirse en un gasto de \$45.000 anuales por concepto de arriendo, que tendrían que desembolsarse al principio de cada año, además de un gasto anual por su operación ascendente a \$17.000.

Si el equipo nuevo se comprase, el antiguo sería recibido hoy en parte de pago por un valor de \$48.000. Sin embargo, si se arrendase, el equipo actual no tendría valor comercial en el mercado.

Si la tasa de impuestos a las utilidades fuese de un 10% y la depreciación de los equipos de un 10% anual, elabore los flujos de caja necesarios para evaluar el proyecto.

20. La empresa frutícola Jugos S. A. elabora anualmente 80.000 litros de concentrado de frutas en su planta de procesamiento de pulpa de frutas, de los cuales 20.000 traspasa a la planta de jugos para la elaboración y venta de 30.000 litros en cajas de un litro de Tetra Brik de larga duración.

Cada planta tiene una administración propia, y se lleva una contabilidad separada para cada una.



La planta de jugos ha mostrado siempre pérdidas contables, lo que ha hecho que algunos directores hayan planteado la posibilidad de dismantelar y vender sus instalaciones. Para tomar su decisión le encargan a usted un estudio para el cual dispone de los siguientes antecedentes de la planta de procesamiento de pulpa:

Las ventas a otras empresas alcanzan a 60.000 kilos, a un precio de \$120 el kilo. Para los 20.000 kilos que se transfieren a la planta de jugos, se usa un precio de transferencia interno de \$90. Si se cierra la planta de jugos, se estima posible vender a otras empresas el 50% de lo que actualmente se le transfiere, a un precio de \$75 el kilo. Sin embargo, deberá destinarse el 15% de este ingreso a pagar una comisión a los vendedores.

Los costos directos, que varían proporcionalmente con la producción son anualmente de:

- Mano de obra	\$ 900.000
- Materia prima	3.300.000
- Suministros	1.200.000
- Energía	600.000

Otros costos indirectos de fabricación son la remuneración de supervisores (\$1.200.000 anuales) y la depreciación (\$900.000 anuales). Las remuneraciones a los vendedores ascienden a \$900.000 anuales.

Por otra parte, la planta de jugos presenta la siguiente información para un año normal:

Las ventas ascienden a \$18.000.000. Los costos directos de esta planta alcanzan anualmente, los siguientes valores:

- Mano de obra	\$6.600.000
- Concentrado de frutas	1.800.000
- Otras materias primas	2.700.000
- Suministros	1.200.000
- Energía	1.350.000

Otros costos indirectos ascienden a \$750.000 la mano de obra indirecta y \$1.800.000 la depreciación. Los gastos de administración y ventas son de \$1.380.000. Los gastos de administración general ascienden a \$1.350.000 anuales, y se distribuyen entre ambas plantas en función a los montos de los ingresos por venta. Si se cerrase la planta de jugos, se estima que este gasto podría reducirse a \$750.000.

La planta de jugos tuvo un valor de adquisición de \$9.000.000. Su depreciación acumulada asciende a \$5.400.000. Al desmantelarse se podría vender en \$1.800.000. Ambas plantas tienen una vida útil esperada de cinco años más, al cabo de los cuales sus valores de desecho son depreciables.

El directorio exige un 20% de retorno al capital.

Con esta información se le pide que elabore un informe para ayudar al directorio a tomar una decisión al respecto.

21. En el estudio de la viabilidad económica de un proyecto, se identificaron los siguientes ítemes de inversión:

- Terreno	\$12.000.000
- Construcciones	22.000.000
- Equipamiento	45.000.000
- Capital de trabajo	13.000.000
- Activos nominales	8.000.000

Los activos incluyen el costo del estudio de factibilidad que ascendió a \$1.000.000.

Al décimo año, fecha fijada como periodo de evaluación, los valores de desecho estimados ascienden a:

- Terreno y construcciones	\$22.000.000
- Equipamiento	12.000.000



La normativa vigente permite las siguientes tasas de depreciación de los activos:

- Construcciones	2,5% anual
- Equipos	10,0% anual

Los activos pueden ser amortizados linealmente durante cinco años. Estos activos no tendrán valor de desecho.

En un nivel de operación normal se proyectan ingresos anuales por \$35.000.000 y costos, sin incluir depreciaciones, amortizaciones ni impuestos, por \$18.000.000 anuales. La tasa de impuesto a las utilidades relevante para la empresa que se crearía sería de un 10%.

Con esta información, prepare los flujos de caja que posibiliten evaluar el proyecto.

22. Dos días después de haber comprado un nuevo vehículo para el transporte de sus productos industriales, el gerente de la Compañía Saxon S. A., recibe información de otro modelo en el mercado que no sólo se adecúa más al tipo de producto que transportar, sino que además permitiría ahorro de costos de operación (combustible, mantenimiento, etc.) de \$2.500 anuales respecto al actual. Su precio es de \$42.000. Sin embargo, el vehículo comprado se pagó al contado en \$35.000, y revenderlo, aún sin uso, sólo podría hacerse en \$30.000.

La vida útil de ambos vehículos es de diez años y su valor de recuperación al término de ella es depreciable.

La tasa de impuestos de la empresa es del 15% y la depreciación se hace en línea recta.

Confeccione los flujos de caja para tomar la decisión.

CASO: NEGOCIOS PECUARIOS

Tomás Abato, subgerente de ventas de una empresa distribuidora de productos electrodomésticos, cansado de trabajar 20 años como empleado con un sueldo anual de \$75.000, escuchaba el informe que los ingenieros de la empresa Wessling Consultores le

exponían como resultado del estudio de factibilidad que él les había solicitado para determinar la viabilidad de invertir \$5.500.000 que había recibido de una herencia en un negocio de crianza y comercialización de aves, que, de prosperar, operaría bajo la marca de Negocios Pecuarios.

El terreno, la infraestructura física y los equipos necesarios para funcionar requerirían una inversión inicial de \$4.500.000. La inversión en capital de trabajo se estimaba en \$650.000. La licencia de apertura, gastos notariales y legales harían necesario un desembolso inicial de \$350.000.

Los costos anuales de operación se estimaron en \$500.000 para un nivel de operación normal. En ellos se incluía un porcentaje importante para el mantenimiento de los edificios y equipos. Con este mantenimiento no sería necesaria la reposición de equipos a futuro.

En el mercado de capitales es fácil conseguir préstamos financieros a una tasa del 10% anual. Sin embargo, para proyectos agropecuarios, el gobierno ha dispuesto un subsidio que incentiva su desarrollo mediante préstamos por un monto máximo de \$500.000 a una tasa preferencial del 6% anual, renovable a perpetuidad.

La exposición de los consultores prosiguió destacando aspectos de mercado, precios y cálculos probabilísticos del riesgo del proyecto. Tomás Abato se limitó a escuchar. Cuando al fin terminó la reunión, se retiró con el estudio bajo el brazo, prometiendo a los consultores que les informaría su decisión.

En el trayecto a su casa se sintió muy inquieto. No estaba muy seguro de si los \$500.000 que había pagado por el estudio valían la información que contenía.

Al día siguiente, sábado, leyó cuidadosamente el documento que había recibido, deteniéndose en el cuadro de la rentabilidad sensibilizada en el nivel de ingreso anual. El rango de alternativas le preocupaba sobremanera. Indeciso sobre qué acción tomar, dedicó la tarde de ese día a calcular cuál sería el ingreso mínimo necesario para decidirse a invertir en el proyecto los \$5.000.000 que aún le quedaban. Recordó que si no invertía podría colocar el dinero en el negocio de su suegro, a un 10% anual, el cual garantizaba los fondos invertidos y el interés ganado.

A la hora de la cena, no estaba seguro de cuál de todos los cálculos realizados era el correcto. Más aún, se preguntaba qué pasaría si después de implementado el proyecto la proyección de merca-

do resultaba estar sobrevaluada ¿Qué decisión tomaría en ese momento? ¿Qué factores tendría que considerar para decidir el abandono de su negocio y regresar al trabajo anterior?

Esa noche pudo dormir poco, pensando que si no era capaz de calcular el ingreso mínimo necesario para decidir invertir, ¿cómo podría tomar la decisión de abandono oportunamente una vez que estuviera operando el proyecto?

“Después de todo”, pensó, “esta información debió habérmela proporcionado el estudio. Para eso pagué los \$500.000 de honorarios”. Y se durmió diciéndose que el lunes iría a primera hora a las oficinas de Wessling Consultores a solicitar que se completara el estudio, de acuerdo con lo estipulado en el contrato original de trabajo, que así lo permitía si el cliente no quedaba conforme con la información no proporcionada.

Bibliografía

- Archer, S., G. M., Choate y G. Racette, *Financial Management*. N. York: Wiley, 1979.
- Bierman, H. y S. Smidt, *El presupuesto de bienes de 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*. N. York: McGraw-Hill, 1984.
- Copeland, T. y F. Weston, *Financial Theory and Corporate Policy*. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 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”. *Investigación y gerencia*. (Venezuela) 4(2): 81-84; 1987.
- , “Decisiones de abandono”. *Cuadernos de ciencias económicas y empresariales* (España) (19): 29-36; 1988.

- , "Construcción de flujos de caja en la evaluación de proyectos". (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, J., *Fundamentos de administración financiera*. Madrid: Dossat, 1979.
- Weston, F. y E. Brigham, *Finanzas en administración*. México: Interamericana, 1977.