

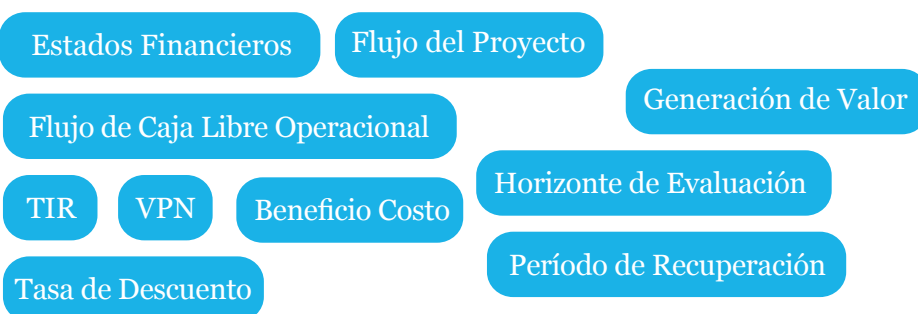
Capítulo

03

Instrumentos
para Evaluación
Financiera de
Proyectos



Palabras clave



Objetivo General

Identificar los elementos necesarios para evaluar financieramente un proyecto de inversión, tomando como base el método de flujo del proyecto descontado.

Objetivos Específicos

- 01 Entender, desde el punto de vista conceptual, matemático y gráfico, las herramientas que ofrecen la ingeniería económica para determinar la conveniencia de realizar un proyecto.
- 02 Identificar los componentes de la evaluación financiera de proyectos de inversión.
- 03 Comprender los pasos para la construcción del flujo del proyecto, diferenciándolo de otros tipos de flujos utilizados en finanzas.
- 04 Reconocer las diferencias entre los distintos tipos de indicadores de conveniencia financiera y determinar cuáles de ellos resultan más adecuados para evaluar distintos tipos de proyectos.

1. La importancia de la evaluación financiera de proyectos

En el capítulo anterior se insistió en la importancia de una adecuada formulación del proyecto, puesto que de la misma depende que se pase a la etapa de evaluación financiera. Por ejemplo, si no se cuenta con adecuada información de mercado será muy difícil estimar el potencial de ingresos del proyecto. Así mismo, si el estudio técnico no provee información detallada de costos e inversiones, será prácticamente imposible determinar los recursos necesarios para llevar a cabo la inversión.

Al igual que la correcta formulación del proyecto, la adecuada evaluación financiera es vital para determinar si el proyecto pasa a la etapa de ejecución o si por el contrario se debe abandonar o regresar a los estudios previos para reformularlo.

Como se explicó en el capítulo 1, la evaluación financiera, más que es una fase propiamente dicha dentro del ciclo del proyecto, es un momento de decisión, que se puede descomponer en dos partes fundamenta-

“Una adecuada Evaluación de Proyectos depende en gran medida de una adecuada formulación”.

les: la construcción del flujo del proyecto y la síntesis del mismo en algún indicador de conveniencia financiera, como se muestra en la Figura 1. El resultado de la evaluación financiera, no es otra cosa que la determinación de si el proyecto es viable o no, para cierto perfil de inversionista. En este punto es importante aclarar que en los informes de resultados se deben evitar expresiones como: “el proyecto es bueno” o “el proyecto no sirve”. Pues, lo que es “bueno” para un inversionista, puede no serlo para otro, dependiendo de sus expectativas de retorno. Por lo tanto, se prefieren expresiones como: “el proyecto es financieramente viable para el perfil de inversionista”.

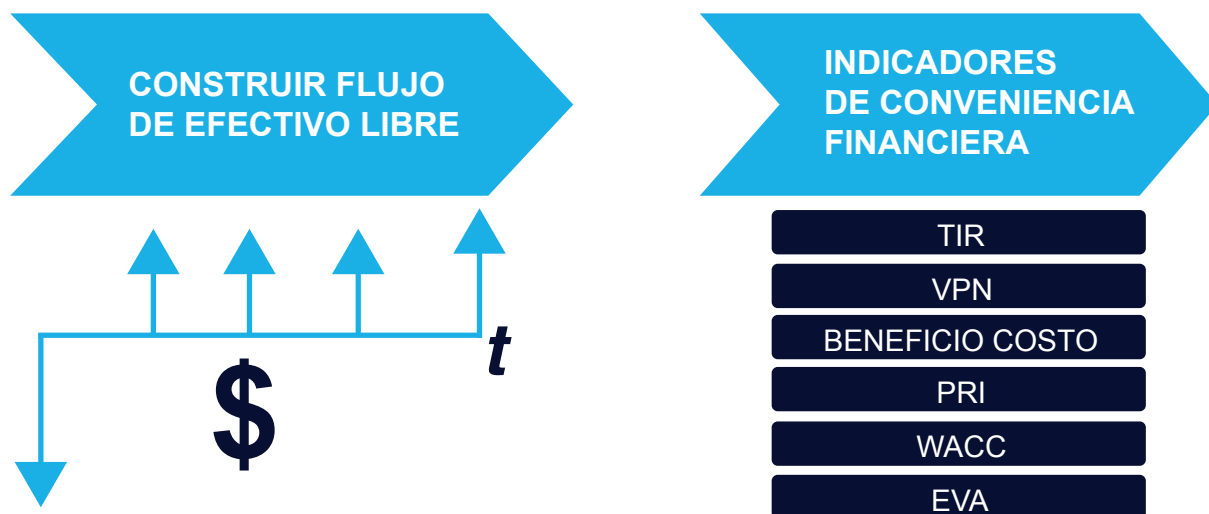


Figura 1. Componentes de la Evaluación Financiera de Proyectos / Fuente: Elaboración propia

Como ya se indicó, la Figura 1 muestra los principales componentes de la evaluación financiera de proyectos. El primero de ellos es la construcción del flujo de efectivo libre o flujo del proyecto. Este es, tal vez uno de los pasos más importantes de la evaluación, primero porque de la calidad de la información registrada en el flujo, va a depender la confiabilidad de los análisis posteriores y segundo porque es el flujo el que permite determinar la capacidad que tendrá el proyecto de atender a los dos grandes alimentadores de recursos: los inversionistas y los bancos. Por esto, se debe ser muy cuidadoso a la hora de hacer proyecciones, pues si son demasiado optimistas se podría correr el riesgo de aventurarse en proyectos que no ofrezcan garantías mínimas para el inversionista. Por otro

lado, si las proyecciones son excesivamente cautelosas, se podrían desestimar inversiones rentables y atractivas.

El segundo paso de la evaluación, como ya se dijo, es la determinación de los principales indicadores de conveniencia financiera. Algunos de ellos, como el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, gozan de mayor popularidad que otros, sin embargo, como se verá más adelante, todos ofrecen información útil a las partes interesadas en el proyecto. Por lo que conviene saber calcularlos, pero, sobre todo, saber cómo interpretarlos para la adecuada toma de decisiones.

A continuación, se hablará de manera detallada de estos dos pasos.

2. Proyecciones Financieras

Una de las principales limitaciones del análisis de los estados financieros es que se basa en hechos pasados, esta es tal vez la razón principal por la cual se hace necesario recurrir a las estimaciones futuras para hacer proyecciones que permitan evaluar financieramente proyectos de inversión. Esto no se debe a que la empresa esté registrando de manera incorrecta sus operaciones sino, sencillamente, a que no es lo mismo evaluar una empresa con varios años de funcionamiento a evaluar un emprendimiento que aún no existe. Si esto ocurre con una empresa en marcha, mucho más con un proyecto de inversión. De hecho,

esta es una de las principales consideraciones a tener en cuenta a la hora de administrar un proyecto pues las habilidades y técnicas administrativas que se aplican a la gerencia de una empresa, aunque pueden tener mucho en común con las que se apliquen a la administración de un proyecto, no necesariamente son las mismas. Cuando se administra una empresa en marcha, se hace frente a muchas actividades recurrentes, rutinarias y, en menor proporción, a actividades nuevas. En cambio, en un proyecto, prácticamente, todo es nuevo, lo que exige un grado de especialización diferente para garantizar el éxito del mismo.



Fuente: Elaboración propia / Adaptado de Locura Empresarial, (Lineback, 1995)

Volviendo al asunto de los análisis tradicionales y los informes en que se basan, ya se indicó que para la evaluación financiera de un proyecto de inversión no es indispensable la construcción de todos los estados financieros de propósito general, pues dicha evaluación se centra en el flujo de caja libre operacional. Sin embargo, conviene construir la estructura básica financiera del proyecto, que comprende el estado de situación financiera, al menos para el primer año, y proyectado el estado de resultados que bien puede proyectarse para todo el horizonte de evaluación y con base en él deducir el flujo por método indirecto, como veremos luego. En el capítulo I se mostraron las estructuras de estos informes. Por consiguiente, a continuación, solo nos referiremos a su relación con los flujos:

2.1 El Estado de Resultados y el flujo del proyecto

Como se anticipó en el capítulo I, una de las ventajas del Estado de Resultados es que muestra la capacidad que tiene la empresa de generar utilidades con los activos comprometidos en la operación, sin embargo, a nivel de evaluación financiera de proyectos, el estado de resultados deja de ser tan relevante porque en él se incluyen rubros que, no necesariamente generan flujos de efectivo. Por ejemplo, los gastos por depreciación, los gastos por amortización o el deterioro de cartera. Todas ellas, partidas que, si bien disminuyen la utilidad, no significan que la empresa haya tenido que desprenderse de recursos líquidos y, como ya se dijo, la evaluación financiera de proyectos se basa en los movimientos de efectivo, no obstante, con los datos del estado de resultados es posible deducir o calcular el flujo de efectivo, cómo se verá más adelante.

2.2 El Estado de Situación Financiera y el flujo del proyecto

A nivel de proyectos, el estado de situación financiera puede ofrecer información importante con respecto a las inversiones, aunque no es estrictamente necesario construirlo para la evaluación de un proyecto, porque en él pueden existir partidas que, no necesariamente estén relacionadas con el desarrollo futuro de la inversión que se desea evaluar. En muchos procesos de evaluación de proyectos el estudio del estado de situación financiera se limita solamente al análisis de las inversiones, dejando aparte el análisis del pasivo y el patrimonio, porque son rubros sobre los que se

movimientos
de efectivo

debe decidir acerca de su cuantía óptima, basados, precisamente, en los resultados de la evaluación financiera del proyecto.

Las correctas proyecciones, tanto del estado de resultados como del balance general, son cuestiones que se pueden incluir en el estudio financiero y que, como ya se dijo pueden afectar la adecuada construcción del flujo del proyecto. Un error muy común en el estado de resultados al proyectar los ingresos, por ejemplo, es aplicar un porcentaje de crecimiento igual para todos los años. A esto se le llama crecer de manera lineal o vegetativa. Matemáticamente es correcto, pero aplicarlo a discreción puede desconocer ciertos ciclos característicos de algunos sectores. Incluso, en algunos proyectos, los ingresos en lugar de subir, bajan.

Nuevamente, resulta indispensable remitirse al estudio de mercado para establecer de manera idónea la proyección de las ventas y valerse de las técnicas cualitativas y cuantitativas de proyección, ya vistas.

“En una empresa es posible encontrar distintos flujos como: el Flujo de Tesorería, el Estado de Flujos de Efectivo, el Flujo de Caja libre Operacional, el Flujo de la deuda y el Flujo del inversionista”.

2.3 Tipos de flujos

La evaluación financiera de proyectos se basa en el análisis de flujos de efectivo y no en utilidades netas. Este es un concepto fundamental, pues tradicionalmente tanto analistas, como empresarios y gobierno prestan mucha atención al estado de resultados para evaluar las utilidades. Sin embargo, la utilidad neta o del ejercicio de una empresa en marcha, no siempre está disponible para ser entregada a los inversionistas. Esto cobra mayor relevancia en un proyecto, pues el mismo versa sobre una empresa que todavía no existe, y por ello se requiere evaluar la capacidad que tendrá de generar efectivo suficiente para atender los requerimientos de quienes aportan recursos al mismo: bancos y socios.

En finanzas existen varias clases de flujos, algunos se utilizan para administrar recursos de liquidez, otros para evaluar resultados o la generación de valor de los negocios. Dentro de estos flujos se encuentran:

2.3.1 Flujo de Tesorería

Es una herramienta de planeación financiera, también conocida como flujo de caja o presupuesto de caja, sirve para controlar las entradas y salidas de efectivo en un período usualmente inferior a un año, sin importar

su origen ni aplicación. A pesar de ser un flujo proyectado, por ser de corto plazo e incluir todo tipo de recursos, no se utiliza en la evaluación de proyectos. La Tabla 1, muestra un ejemplo de flujo de tesorería.

Distribuciones OMEGA SAS

Flujo de tesorería proyectado para primer trimestre del año 1
Cifras en pesos colombianos

	Enero	Febrero	Marzo
SALDO INICIAL	3.000.000	3.053.000	5.830.600
VENTAS DE CONTADO	37.500.000	67.500.000	45.000.000
RECAUDO DE CARTERA	5.600.000	37.500.000	67.500.000
DISPONIBLE	46.100.000	108.053.000	118.330.600
COMPRAS DE CONTADO	11.550.000	39.600.000	20.790.000
PAGO A PROVEEDORES	36.000.000	17.325.000	59.400.000
SALARIOS	4.900.000	16.800.000	8.820.000
COSTOS GENERALES	1.225.000	4.200.000	2.205.000
GASTOS OPERACIONALES	7.372.000	7.527.400	7.602.400
CONSTRUCCIÓN LOCAL		15.000.000	12.000.000
TOTAL SALIDAS	61.047.000	100.452.400	110.817.400
SUPERAVIT (DEFICIT)	(14.947.000)	7.600.600	7.513.200
MÁS FINANCIACIÓN	18.000.000	-	-
MENOS PAGO DE INTERESES	-	(270.000)	(247.500)
MENOS ABONO ABONO A CAPITAL	-	(1.500.000)	(1.500.000)
SALDO FINAL	3.053.000	5.830.600	5.765.700

Tabla 1. Ejemplo de Flujo de Tesorería / Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Estado de Flujo de Efectivo

Es uno de los estados financieros de propósito general, contemplados en la NIC 7 (International Accounting Standards Board (IASB), 2016): “El estado de flujos de efectivo informará acerca de los flujos de efectivo habidos durante el periodo, clasificándolos por actividades de operación, de inversión y de financiación”. Permite conocer la capacidad que tiene una empresa de generar flujos de efectivo, así como las necesidades

de uso del mismo. Es un estado financiero dinámico pues compara información de al menos dos años tanto del Estado de Situación Financiera como del Estado de Resultado Integral. Sin embargo, por ser histórico e incluir actividades de operación, inversión y financiación, no cumple con las condiciones para evaluar proyectos de inversión. La Tabla 2, muestra un ejemplo de Estado de Flujo de Efectivo.

Curtiembres El Sol S.A.
Estado de Flujo de Efectivo
Años terminados al 31 de diciembre
(cifras en pesos colombianos)

	Año 1	Año 2	Año 3
1. Flujos de efectivo de actividades de operación:			
2. Utilidad neta	7.926.898	11.316.439	17.870.671
3. Efectivo provisto por actividades de operación:			
4. Depreciación de propiedades, planta y equipo	10.447.051	12.123.314	14.780.347
5. Amortización de cargos diferidos y otros	2.404.328	8.141.856	6.149.143
6. Provisión de deudores	-50.449	380.722	2.135.921
7. Deterioro de activos		0	0
8. Impuesto diferido neto	-692.507	826.936	530.993
9. Cambios en activos y pasivos operacionales:			
10. Deudores	-11.345.703	8.998.097	1.909.942
11. Inventarios	778.149	-2.304.568	5.365.188
12. Proveedores y cuentas por pagar	10.352.973	-5.753.801	10.490.116
13. Disminución en ppe	27.139	-5.115.782	25.639
14. Efectivo neto por actividades de operación (suma de 1 a 13)	19.847.879	28.613.213	59.257.960
15. Flujos de efectivo de las actividades de inversión:			
16. Adquisición de ppe	-24.899.258	-10.971.284	-10.584.118
17. Producto de la venta de ppe	-7.268.032	291.225	-12.804.235
18. Disminución / aumento de inversiones	-2.396.020	251	0
19. Efectivo neto provisto en actividades de inversión (Suma de 16 a 18)	-34.563.310	-10.679.808	-23.388.353
20. Flujos de efectivo de actividades de financiación:			
21. Aumento / disminución en obligaciones financieras	19.186.646	-11.603.105	-2.001.342
22. Aumento / disminución de otros pasivos	1.263.604	-50.046	875.609
23. Distribución de dividendos	-4.772.000	-5.242.634	-10.482.374
24. Efectivo neto usado en actividades de financiación (Suma de 21 a 23)	15.678.250	-16.895.785	-11.608.107
25. Disminución en el efectivo y equivalentes de efectivo (14+19+24)	962.819	1.037.620	24.261.500
26. Efectivo y equivalentes de efectivo al comienzo del año	4.900.734	5.863.553	6.901.173
27. Efectivo y equival de efectivo al final del año	5.863.553	6.901.173	31.162.673

Tabla 2. Ejemplo de Estado de Flujo de Efectivo / **Fuente:** Elaboración propia

2.3.3 Flujo de la deuda

También conocido como flujo financiero o flujo de financiación, se trata sencillamente, de una relación de todos los recursos que llegan a la empresa del sector financiero y el plan de pagos de dichos créditos. Dicho plan de pagos también es conocido como tabla de amortización del crédito. Aunque no es estrictamente necesario conocer el flujo de la deuda para evaluar proyectos, pues es el proyecto el que tiene que generar recursos para pagar tanto capital como intereses. Si luego de cubrir el flujo de la deuda con el flujo del proyecto, quedan excedentes, los mismos se pueden destinar para pagar divi-

dendos a los inversionistas. Por ello, en un proyecto de inversión donde se construyen todos los estados financieros y se tienen previstas alternativas de financiación, resulta útil conocer este flujo, pues ayuda a entender como los intereses pagados a las entidades financieras, disminuyen la utilidad, pero no necesariamente afectan negativamente la viabilidad del proyecto. Por el contrario, pueden orientar al inversionista acerca de la capacidad de pago de intereses que tiene el proyecto y la cantidad de recursos que deja disponible para el socio. La Tabla 3 muestra un ejemplo de flujo de la deuda:

Flujos de efectivo de actividades de financiación

Saldo de la deuda al inicio del período
Deudas adquiridas en el período
Pagos de intereses
Pagos de capital
Saldo de la deuda al final del período

Año 1	Año 2	Año 3
\$ 500.000	\$ 983.333	\$ 1.292.222
\$ 700.000	\$ 735.000	\$ 771.750
-\$ 50.000	-\$ 98.333	-\$ 129.222
-\$ 166.667	-\$ 327.778	-\$ 430.741
\$ 983.333	\$ 1.292.222	\$ 1.504.009

Tabla 3. Ejemplo de flujo de la deuda / Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, en el año 1 el proyecto deberá generar flujos suficientes para pagar \$216.667, compuestos por \$50.000 de intereses y \$166.667 de abono a capital, estos dos elementos se conocen como servicio a la deuda.

2.3.4 Flujo del inversionista

Conocido también como Capital Cash Flow (CCF), es el resultado de restar el flujo de la deuda al flujo del proyecto. Representa los recursos que, efectivamente genera un proyecto para ser entregados a los aportantes de capital. La Tabla 4 muestra un ejemplo de flujo del inversionista, que se determina con la sencilla fórmula:

$$\text{CCF} = \text{Flujo del Proyecto} - \text{Flujo de la Deuda}$$

“El servicio a la deuda es la suma de los intereses y los abonos a capital”.

Flujo del Inversionista

Flujo de Proyecto
Servicio a la deuda
Flujo disponible para el inversionista

Año 1	Año 2	Año 3
\$ 879.500	\$ 3.548.210	\$ 4.026.570
\$ 983.333	\$ 1.292.222	\$ 1.504.009
-\$ 103.833	\$ 2.255.988	\$ 2.522.561

Tabla 4. Ejemplo de Flujo del inversionista / Fuente: Elaboración propia

Según el anterior ejemplo, en el año 1 el flujo de este proyecto no alcanza a cubrir el servicio a la deuda, generando un saldo negativo para el inversionista. Este es un ejemplo de cómo la evaluación financiera de proyectos (sin haber ahondado en las técnicas) puede ayudar a orientar decisiones. En este caso, es evidente que los socios no podrán aspirar a que se les paguen dividendos en el año 1; por el contrario, la Gerencia del proyecto tendrá que buscar alternativas para cubrir ese déficit. Esta situación cambia en los años 2 y 3.

2.3.5 Flujo de Caja Libre Operacional (FCLO)

También conocido como Flujo de Efectivo Libre (FEL) o Free Cash Flow (FCF), es el indicado para evaluar proyectos de inversión. Pues contempla únicamente actividades de operación y de inversión. Por lo anterior, se conoce también como flujo del proyecto.

“Para la construcción del Flujo de Caja se tienen en cuenta los ingresos y egresos rea-

les de efectivo y no los contables, por lo que el procedimiento se asimila más a la contabilidad de caja que a la contabilidad de causación”. (Meza Orozco, 2010, pág. 240)

El flujo del proyecto se puede mostrar de manera gráfica, como se aprecia en la Figura 2, o de manera matricial como se explica a más adelante.

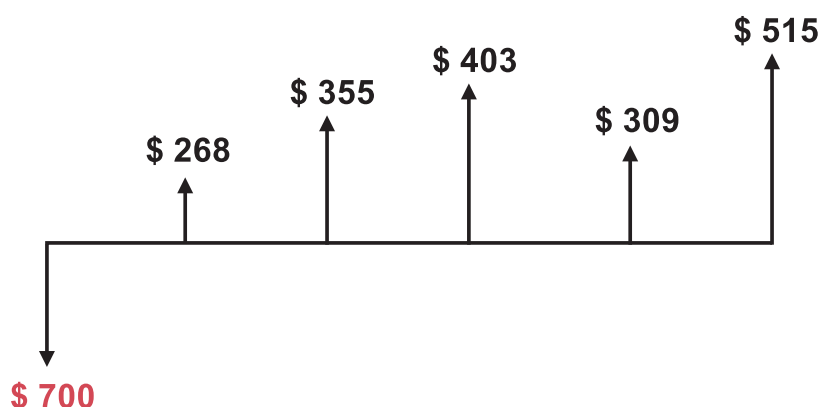


Figura 2. Representación gráfica del flujo del proyecto / Fuente: Elaboración propia

Para efectos de evaluación, resulta mucho más útil presentar el flujo en forma matricial, valiéndose de las diferentes herramientas que ofrecen las hojas electrónicas. Para su construcción se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

01 Definir el Horizonte de Evaluación: Las características específicas de cada proyecto de inversión, determinarán del número de periodos que se deben construir a futuro. Por ejemplo, no es lo mismo evaluar un proyecto para la creación de una central de recep-

ción de llamadas que uno para invertir en cultivos de caucho. Es un error muy común querer evaluar todos los proyectos a cinco años, desconociendo que, en algunos casos, se puede requerir de proyectar más o menos años. También es importante anotar que, no es indispensable que los periodos sean

anuales. Pues, nada impide construir flujos semestrales, trimestrales o mensuales. No existe una fórmula específica para determinar el número de períodos a proyectar, pero se pueden tener en cuenta, entre otros, ciclos económicos, vida útil de los activos más representativos, disponibilidad de indicadores macroeconómicos confiables. También es importante recordar que algunos proyectos cuentan con un horizonte definido, como por ejemplo la construcción de un edificio, se sabe cuándo inicia y cuándo termina, aquí lo más adecuado es proyectar todos los años de duración de la obra. Existen proyectos de duración indefinida o muy larga, como los orientados a crear empresas en los que resulta imposible hacer estimaciones a demasiados años, por lo que en estos casos se plantean dos horizontes: el primero se denomina flujo explícito, que abarca el número de años que se proyectan de manera detallada y al segundo se le llama flujo implícito, que comprende los periodos posteriores al flujo explícito y se estima con técnicas de cálculo de perpetuidades.

- 02 Asignar una columna única para cada período del horizonte de evaluación. Si, por ejemplo, el horizonte es de seis años, deberán aparecer siete columnas, una para el periodo cero o inversión inicial y seis para los flujos futuros.
- 03 Recordar que se asume que todos los ingresos y desembolsos ocurren el último día de cada período.
- 04 Proyectar los ingresos. En este punto es donde se suelen cometer errores como aplicar una tasa de crecimien-

to única a todos los períodos. Se debe recordar que cada proyecto es distinto y los ingresos pueden comportarse de manera diferente. De allí la importancia del estudio de mercado que permite conocer por separado precios y cantidades y, además, estimar variaciones futuras.

- 05 Proyectar los Costos Variables, Fijos, Directos e Indirectos. Esta información se obtiene del estudio técnico y, al igual que los ingresos, pueden crecer de manera no uniforme.
- 06 Proyectar las inversiones, tanto en activos fijos como en capital de trabajo. Se debe tener en cuenta el calendario de reposición de activos construido en el estudio técnico. El cual debe incluir el análisis de la depreciación de los activos del proyecto.
- 07 Análisis de los impuestos
- 08 Determinar las utilidades proyectadas de cada período, si se acompaña de un estado de resultados.
- 09 Finalmente, construir los flujos de caja para evaluación financiera del proyecto.

Existen dos métodos para calcular el flujo del proyecto: el directo y el indirecto, pero una fórmula general de cálculo es la siguiente:

$$\text{Flujo del proyecto} = \text{UODI} + \text{Gastos que no generan movimiento de efectivo} - \text{Inversiones}$$

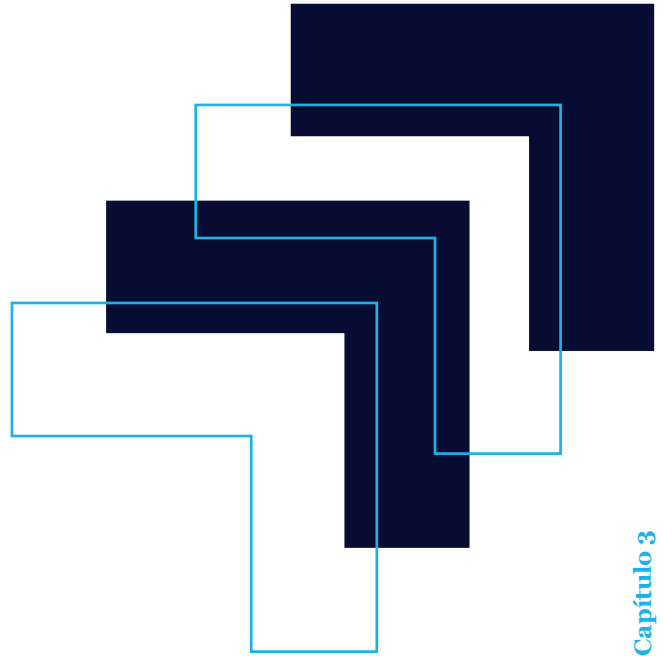
La UODI es la Utilidad Operacional después de impuestos y se determina de la siguiente manera:

$$\text{UODI} = \text{UAII} \times (1 - \text{TAX})$$

El TAX se refiere a la tarifa del impuesto sobre la renta (ISR). Este es un dato importante, porque algunos inversionistas olvidan que el proyecto debe generar flujos suficientes para cumplir con el pago de este impuesto, lo que convierte al ISR en un costo del proyecto. Esta tarifa puede ser distinta en diferentes países y también pueden existir beneficios que permitan pagar tarifas reducidas. Por ello, cuando se hace el estudio técnico se debe indagar la existencia de dichas exenciones que pueden inclinar al inversionista a ubicar su proyecto en zonas que gocen de tales ventajas.

La UAII es la Utilidad Antes de Impuestos e Intereses y su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{UAII} = \text{Utilidad Neta} + \text{Impuesto} + \text{Intereses}$$



“La inversión en Capital de Trabajo también se conoce como OPEX, por sus siglas en inglés (Operational Expenditures). Y la inversión en Activos Fijos se conoce como CAPEX (Capital Expenditures)”.

En síntesis, en el cálculo del flujo del proyecto la UODI representa la utilidad que recibiría el inversionista si no tuviera que pagarle intereses al banco. A esta se le suman los gastos que no generan movimiento de efectivo, como depreciaciones y amortizaciones ya que: “La depreciación puede afectar positivamente la rentabilidad del plan de negocio porque no constituye salida de fondos, así se apoya la generación interna de recursos y disminuye la carga tributaria al ser reconocida como un gasto”. (Flórez, 2015, pág. 98).

A la suma de la UODI y de los Gastos que no generan movimiento de efectivo también se le conoce como Flujo Bruto, al cual se le restan las inversiones, que pueden ser en Activos Fijos o Capital de Trabajo. “Generalmente, las inversiones en los proyectos se realizan en la etapa de instalación; algunas se ejecutan durante la operación del mismo, para reemplazar equipos obsoletos o desgastados, o para aumentar la producción” (Flórez, 2015, pág. 98)

La Figura 3 muestra un resumen de los elementos necesarios para calcular el flujo del proyecto.

El siguiente ejemplo muestra la forma de calcular del Flujo del proyecto por el método indirecto.

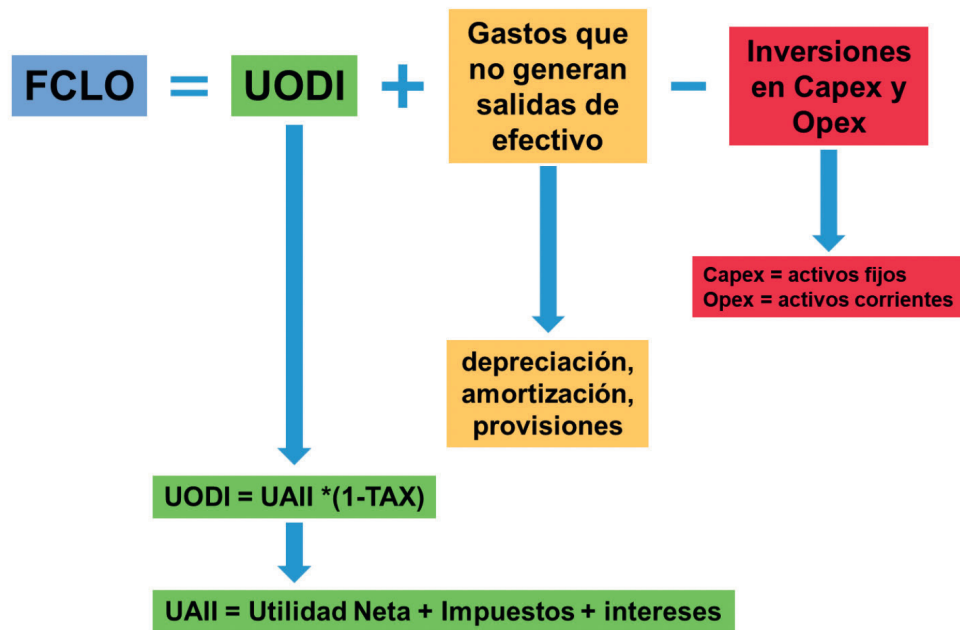


Figura 3. Elementos para cálculo del Flujo del Proyecto / Fuente: Elaboración propia

Ejemplo 1: Se desea evaluar un proyecto de inversión con un horizonte de cinco años. Mediante el estudio de mercado se establece un precio de introducción de \$900, para el año 1, con incremento del 10% anual, para los dos primeros años y del 2% para los tres últimos. Se venderán 3.500 unidades en el año 1, con incremento del 5% anual, para los dos primeros años y del 2% para los tres últimos. La inversión inicial es de \$700.000 en maquinaria que se deprecia en línea recta a 5 años (no se estima recuperar ningún valor al final del proyecto), y \$500.000 de capital de trabajo. El capital de trabajo para los años siguientes equivaldrá al 20% de las ventas de cada año. El costo variable unitario para el año 1 es de \$750 y aumentará un 10% anual. El impuesto de renta es del 33%. Se cuenta con un crédito bancario de \$800.000, con una tasa del 20%E.A., pagadero en cuotas fijas,

que incluyen intereses, a un plazo de cinco años, el resto de la inversión se financia con recursos de los socios, quienes tienen una expectativa de retorno del 20%EA.

Una forma sencilla que nos conduzca a la construcción del flujo en forma matricial, es el enfoque sistémico, que consiste en definir unas variables de entrada, unas intermedias y otras de resultado. Todo ello se puede colocar en una hoja electrónica para facilitar su manejo.

Las variables de entrada se conocen como parámetros; la Figura 4 muestra cómo se puede organizar dichos parámetros en la hoja electrónica. Los valores de inversiones y costos se han digitado con signo negativo, aunque no es estrictamente necesario, para enfatizar que se refieren a salidas de efectivo.

para amortizar

	A	B	C	D	E	F	G
2	AÑOS	0	1	2	3	4	5
3	INVERSIÓN INICIAL MAQUINARIA	-\$ 700.000					
4	VIDA ÚTIL	5 AÑOS					
5	INVERSIÓN INICIAL EN CAPITAL DE TRABAJO	-\$ 500.000					
6	RECURSOS DE SOCIOS	\$ 400.000					
7	DEUDA	\$ 800.000					
8	Tasa	20,00% E.A.					
9	Plazo	5 AÑOS					
10	Precio de venta unitario	\$ 900					
11	Incremento de precio		10,00%	10,00%	2,00%	2,00%	2,00%
12	Cantidad	3.500					
13	Incremento de cantidades		5,00%	5,00%	2,00%	2,00%	2,00%
14	Costo Variable unitario	-\$ 750					
15	Incremento de CVU		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
16	TAX	33%					
17	Capital de trabajo	20%					
18	Expectativa de retorno	21,00% E.A.					

Figura 4. Datos de entrada / Fuente: Elaboración propia

La interrelación de las variables de entrada, es lo que se conoce como proceso. En la Figura 5 se aprecia el primer proceso que hacemos, que es el cálculo de la amortización de la deuda. De esta tabla se obtienen los intereses que se incluirán como gasto financiero en el estado de resultados. La celda C23 muestra el uso de la función financiera =PAGO, para calcular el valor de la cuota mensual, la cual se copia a la derecha pues es la misma cuota para todos los periodos.

C23							
	A	B	C	D	E	F	G
21	AÑOS	0	1	2	3	4	5
22	SALDO INICIAL	\$ 800.000	\$ 692.496	\$ 563.492	\$ 408.686	\$ 222.920	-\$ 0
23	CUOTA		\$ 267.504	\$ 267.504	\$ 267.504	\$ 267.504	\$ 267.504
24	INTERES		\$ 160.000	\$ 138.499	\$ 112.698	\$ 81.737	\$ 44.584
25	ABONO A CAPITAL		\$ 107.504	\$ 129.005	\$ 154.805	\$ 185.767	\$ 222.920

Figura 5. Amortización de la deuda / Fuente: Elaboración propia

La estimación de precios unitarios, cantidades y costos variables unitarios, para cada uno de los años proyectados, se aprecia en la Figura 6. La celda D27 muestra la fórmula de cálculo del precio unitario para los años siguientes.

D27	=+C27*(1+C11)						
	A	B	C	D	E	F	G
26	AÑOS	0	1	2	3	4	5
27	Precio unitario		\$ 900	\$ 990	\$ 1.089	\$ 1.111	\$ 1.133
28	cantidades		3.500	3.675	3.859	3.936	4.015
29	Costo Variable Unitario		-\$ 750	-\$ 825,00	-\$ 907,50	-\$ 998,25	-\$ 1.098,08
30							

Figura 6. Precios unitarios, cantidades y costos variables unitarios / Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del Flujo del proyecto por el método indirecto, se parte de la construcción del Estado de Resultado Integral, como se aprecia en la Figura 7. A pesar de no haber información en el año cero, pues los ingresos y costos inician con la operación del proyecto en el año 1, se conserva el periodo cero en la columna B, para mantener el orden de la información. Se inicia con el cálculo de los

ingresos de cada año, que se obtienen al multiplicar las cantidades por los precios. Luego, de la misma forma, multiplicando el costo unitario por las cantidades, se calcula el costo. Los ingresos menos los costos arrojan la utilidad bruta, a la cual se le resta el valor de la depreciación, que se calcula dividiendo el valor de la maquinaria en el número de años de su vida útil.

C41	=SI(C40>0;C40*\$B\$16;0)						
	A	B	C	D	E	F	G
33	AÑOS	0	1	2	3	4	5
34	INGRESOS		\$ 3.150.000	\$ 3.638.250	\$ 4.202.179	\$ 4.371.947	\$ 4.548.573
35	COSTOS		-\$ 2.625.000	-\$ 3.031.875	-\$ 3.501.816	-\$ 3.929.037	-\$ 4.408.380
36	Utilidad Bruta		\$ 525.000	\$ 606.375	\$ 700.363	\$ 442.910	\$ 140.194
37	Depreciación		-\$ 140.000	-\$ 140.000	-\$ 140.000	-\$ 140.000	-\$ 140.000
38	Utilidad operacional		\$ 385.000	\$ 466.375	\$ 560.363	\$ 302.910	\$ 194
39	Gasto Financiero		-\$ 160.000	-\$ 138.499	-\$ 112.698	-\$ 81.737	-\$ 44.584
40	Utilidad antes de impuestos		\$ 225.000	\$ 327.876	\$ 447.665	\$ 221.172	-\$ 44.390
41	impuestos		-\$ 74.250	-\$ 108.199	-\$ 147.729	-\$ 72.987	\$ 0
42	Utilidad Neta		\$ 150.750	\$ 219.677	\$ 299.935	\$ 148.185	-\$ 44.390

Figura 7. Estado de Resultado Integral Proyectado / Fuente: Elaboración propia

Así se llega a la utilidad operacional. A esta, se le resta el valor de los intereses, previamente calculados en la tabla de amortización, llegando así, a la utilidad antes de impuestos, a la que se le resta el valor del impuesto sobre la renta, calculado con la función condicional =SI, como se aprecia en la barra de fórmulas de la Figura 7.

Por la sencillez del ejemplo, no se ha construido Estado de Situación Financiera Proyectado, de donde usualmente se obtiene

información acerca de las inversiones. Sin embargo, en la Figura 8 se encuentra el cálculo de la inversión en Capital de Trabajo. El cual, también se conoce como Opex por las siglas de su nombre en inglés Operational Expenditures, el cual incluye el valor de la cartera y los inventarios menos los proveedores. Existen diferentes maneras de estimar este valor, la más adecuada es proyectar los valores de los rubros, ya mencionados, que la componen. Sin embargo, para este ejemplo se optó por estimar el capital de tra-

bajo como un porcentaje sobre los ingresos. Para ello, lo primero que se hace es calcular el valor del capital de trabajo necesario para cada año, como se aprecia en la celda C46 luego se calcula la diferencia con respecto

al capital de trabajo del año anterior, dato que aparece en la celda C47, por valor de \$130.000 para el año 1. Este último dato es el que se traslada al flujo, como inversión en capital de trabajo.

C46							
	A	B	C	D	E	F	G
45	AÑOS	0	1	2	3	4	5
46	CAPITAL DE TRABAJO	500.000	630.000	727.650	840.436	874.389	909.715
47	VARIACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO		130.000	97.650	112.786	33.954	35.325

Figura 8. Cálculo de la inversión en Capital de Trabajo / Fuente: Elaboración propia

La única inversión en Activos Fijos, también conocida como Capex por la sigla de su nombre en inglés Capital Expenditures, es La compra de la máquina en el periodo cero. Si el estudio técnico contemplara nuevas adquisiciones en periodos posteriores, habría que incluirlas.

Los elementos anteriores, se integran en una matriz que hemos llamado flujo del proyecto, la cual se aprecia en la Figura 9.

C61							
	A	B	C	D	E	F	G
48	FLUJO DE CAJA LIBRE OPERACIONAL O FLUJO DEL PROYECTO						
49	AÑOS	0	1	2	3	4	5
50	Utilidad Neta		\$ 150.750	\$ 219.677	\$ 299.935	\$ 148.185	-\$ 44.390
51	Más impuestos		\$ 74.250	\$ 108.199	\$ 147.729	\$ 72.987	\$ 0
52	Más intereses		\$ 160.000	\$ 138.499	\$ 112.698	\$ 81.737	\$ 44.584
53	UAII - EBIT		\$ 385.000	\$ 466.375	\$ 560.363	\$ 302.910	\$ 194
54	Impuestos ajustado		-\$ 127.050	-\$ 153.904	-\$ 184.920	-\$ 99.960	-\$ 64
55	UODI		\$ 257.950	\$ 312.471	\$ 375.443	\$ 202.949	\$ 130
56	Más depreciación		\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000
57	Menos inversión en activo fijo	-\$ 700.000					
58	Menos inversión en capital de trabajo	-\$ 500.000	-\$ 130.000	-\$ 97.650	-\$ 112.786	-\$ 33.954	-\$ 35.325
59	Más VENTA DE ACTIVO						
60	Recuperación del KT						\$ 909.715
61	Flujo del Proyecto	-\$ 1.200.000	\$ 267.950	\$ 354.821	\$ 402.658	\$ 308.996	\$ 1.014.519

Figura 9. Flujo del proyecto / Fuente: Elaboración propia

En la Figura 9 se aprecia cómo, para la construcción del flujo por el método indirecto, se parte de la utilidad neta, por ello se construyó primero el estado de resultados. Como ya se explicó, a la utilidad neta se le suman los valores del impuesto sobre la renta y los intereses pagados a los bancos. Con esto se obtiene la Utilidad Antes de Impuestos e In-

tereses, conocidas por su sigla UAII y también por su sigla en inglés EBIT, Earnings Before Interest and Taxes; la cual representa la cantidad de utilidad que obtendrían los inversionistas si no se pagaran intereses ni impuestos. Sin embargo, los impuestos son inevitables, por lo que se procede a estimar cuál sería el valor de los impuestos que tie-

nen que ser cubiertos por el proyecto, dato que hemos llamado impuesto ajustado y que se obtiene de multiplicar la UAII por la tarifa de renta. Al restar el valor del impuesto ajustado de la UAII, se obtiene la Utilidad Operacional Después de Impuestos (UODI), también conocida como $EBIT^*(1 - TAX)$ o por los diferentes nombres que aparecen la Tabla 5.

UODI: Utilidad Operacional Después de Impuestos
 NOPAT: Net Operating Profit After Taxes
 NOPLAT: Net Operating Profit Less Adjusted Taxes
 BAIDI: Beneficios Antes de Intereses pero Después de Impuestos

Tabla 5. Diferentes nombres de la UODI / Fuente: Elaboración propia

Una vez determinada la UODI, se le suman todos los gastos y costos que no representan movimiento de efectivo, como las depreciaciones y amortizaciones. También se restan las inversiones en Opex y Capex. En algunos casos se presenta recuperaciones de inversiones, por venta de activos o liquidación de inventarios y cartera. Esto se conoce como desinversión y se coloca en el flujo como una entrada de recursos, como se aprecia en la celda G60, que contiene todos los valores invertidos en Opex desde el período cero hasta el cinco y que ascienden a \$909.715. La fila 59 se encuentra disponible para registrar como una entrada de efectivo cualquier valor que se recupere al vender activos fijos, lo cual no ocurre en este ejemplo. En últimas, en la celda C61 se pueden apreciar todas las operaciones explicadas, como la sumatoria de los datos desde la celda C55, que contiene la UODI, hasta la celda C60, esta fórmula es la misma para todos los periodos. Nótese como en la celda B61 aparece como resul-

tado de dicha suma, el valor de la inversión inicial de \$1.200.000 compuesta por los \$700.000 que se destinan a compra de maquinaria y los \$500.000 que se emplean para adquisición de materias primas, mano de obra y demás elementos necesarios para la producción.

De este modo hemos obtenido el Flujo de Caja Libre Operacional que, como ya se mencionó, se conoce también como Flujo del Proyecto. Para el ejemplo se aprecia que el mismo es negativo solo en el período cero, lo cual siempre ocurre, pues es donde se presenta la inversión inicial. Los períodos posteriores arrojan resultados positivos que, de manera gráfica se mostrarían como flechas hacia arriba. Esto no siempre pasa, y es posible encontrar proyectos con varios flujos futuros negativos, lo cual no necesariamente hace inviable el proyecto, pues en conjunto, todos los flujos pueden determinar la viabilidad de la inversión, como se verá más adelante.