

Inversión en Capital de trabajo en la evaluación de proyectos productivos ¹

Carlos Emilio Martínez

Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Departamento de Economía y Administración, Roque Sáenz Peña 352, B1876 Bernal, Provincia de Buenos Aires, Argentina

carlos.martinez@unq.edu.ar

Recibido el de 30 de mayo de 2024, aprobado el 20 de julio de 2024

Resumen

El presente trabajo surge de la necesidad de poner en relieve la determinación del valor de la inversión inicial en Capital de Trabajo y sus posibles variaciones en la Evaluación económico-financiera de Proyectos. Los desfases que pueden producirse entre ingresos y egresos que se generen tanto al inicio, como a lo largo de la vida útil de un Proyecto, obligan a tener en cuenta que, en función del tipo de Proyecto a analizar, deberían realizarse no sólo un desembolso inicial para dar inicio a la ejecución propiamente dicha del Proyecto, sino que además deberían tener que realizarse aportes adicionales en los periodos sucesivos con el objeto de poder cubrir los Costos Operativos. Estas variaciones de los Costos Operativos involucrados en el Proyecto que se esté evaluando, estarían entonces directamente correlacionados con las variaciones en los niveles de producción. Dada esta circunstancia, creemos que resulta conveniente la utilización de un método de cálculo de la inversión en Capital de Trabajo que ponga en evidencia estos desfases financieros que suelen producirse entre los ingresos y egresos de un Proyecto, en lugar de utilizar Modelos Contables que evidencian un punto de vista más estático, frente a la dinámica de las decisiones y erogaciones que plantea e involucra cualquier Proyecto de inversión productiva. De esta manera, con este trabajo se pretende generar un aporte que ayude a definir la mejor forma de tratar y poner en evidencia las inversiones en Capital de Trabajo en los flujos de fondos de los Proyectos de inversión y su correspondiente impacto en los resultados de la Evaluación económico-financiera.

PALABRAS CLAVE: PROYECTOS – EVALUACIÓN – INVERSIONES - CAPITAL DE TRABAJO - FLUJOS DE FONDOS - COSTOS OPERATIVOS

¹ Equipo Investigación de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ): Carlos Emilio Martínez (Director); Juan Ledesma (Co-Director); Ezequiel Cannizzaro; Wendy Tavernise; Daniela Sosa; Jéssica Romero.
Carlos Emilio Martínez <https://orcid.org/0000-0003-1805-4851> Journal of Economic Literature (JEL): D29 - E22 - E23 - G31

Abstract

This work arises from the need to highlight the determination of the value of the initial investment in Working Capital and its possible variations in the economic-financial Evaluation of Projects. The gaps that may occur between income and expenses that are generated both at the beginning and throughout the useful life of a Project, force us to take into account that, depending on the type of Project to be analyzed, not only a disbursement should be made initial to begin the actual execution of the Project, but additional contributions should also have to be made in successive periods in order to cover the Operating Costs. These variations in the Operating Costs involved in the Project being evaluated would then be directly correlated with the variations in production levels. Given this circumstance, we believe that it is convenient to use a method of calculating the investment in Working Capital that highlights these financial gaps that usually occur between the income and expenses of a Project, instead of using Accounting Models that show a point from a more static point of view, compared to the dynamics of the decisions and expenditures that any productive investment project raises and involves. In this way, this work aims to generate a contribution that helps define the best way to treat and highlight investments in Working Capital in the fund flows of investment projects and their corresponding impact on the results of the Economic-financial evaluation.

KEYWORDS: PROJECTS – EVALUATION – INVESTMENTS - WORKING CAPITAL - FUND FLOWS -OPERATING COSTS

Introducción al concepto de inversión en Capital de Trabajo en Proyectos Productivos

El Capital de Trabajo (KT) se refiere a los recursos que se necesitan para cubrir las operaciones de producción, y dar inicio al Ciclo Productivo de un Proyecto de inversión productiva. Como concepto general, se refiere a aquellos recursos que necesita la empresa para poder operar regularmente. Ahora bien, en el caso particular y en lo que se enfoca el presente trabajo en cuanto a la posibilidad de realizar un nuevo proyecto de inversión productiva (ya sea una nueva línea de producción, o la instalación de una máquina o equipo y todo lo que se necesite en cuanto a infraestructura), se refiere al Capital con el que se debe contar para que comience a funcionar ese Proyecto, antes de percibir los ingresos que se generen por funcionamiento propiamente dicho del mismo. Vale decir que al Capital de Trabajo de una compañía también se lo denomina “Capital de giro”, o “Capital circulante”, o “Fondo de maniobra” de la empresa, representa la capacidad que tiene la empresa para continuar con el normal desarrollo de sus actividades de producción. En el caso de un nuevo Proyecto de inversión, la compra de insumos o materias primas para la producción, las erogaciones en Salarios o Jornales directos, las erogaciones en Cargas o Costos Fabriles, deben ser cubiertos por una inversión inicial en KT en tanto no se tengan aún ingresos por ventas del producto final. Por lo tanto, en esta circunstancia deberán financiarse todos esos recursos necesarios para producir el bien final a comercializar por la compañía. Entre los recursos necesarios para producir, y que representan la inversión inicial en dicho capital, se pueden mencionar:

- Materias Primas
- Materiales directos
- Mano de Obra directa
- Cargas o Costos Fabriles

Vale aclarar que una inversión en maquinaria o equipos, pueden recuperarse a través de la depreciación, mientras que el ese capital no puede recuperarse periódicamente por su naturaleza de capital circulante, pero sí puede recuperarse en su totalidad a la finalización del Proyecto, dado que al finalizar el Proyecto, los insumos que se utilizaban en producción dejan de usarse para ese fin, y quedarán disponibles para la compañía, al igual que la Mano de Obra directa que se utilizaba en el Proyecto y que deja de utilizarse en el mismo para pasar a ser utilizada en otro Proyecto. Lo mismo con las Cargas o Costos Fabriles, que se refiere básicamente a mano de obra de mantenimiento, mano de obra de almacenes de stocks de insumos, stocks intermedios, stocks productos terminados, y energía aplicada a la línea de producción.

Así mismo vale mencionar que, cuando se habla de Inversiones iniciales en la evaluación de un Proyecto de inversión, ya sea en activos fijos (Maquinarias o Equipos), como en Capital de Trabajo, deberían intentar financiarse en el largo plazo para evitar las dificultades financieras del corto plazo, aunque una parte de dicho capital sí se financia en el corto plazo a través de los créditos otorgados por los Proveedores de insumos o materias primas (la deuda con Proveedores también se la denomina “Pasivos espontáneos”). Ese capital genera necesidades financieras de largo plazo que deben ser financiadas con recursos de largo plazo provenientes de fondos propios (aportados por los dueños de la compañía), o recursos de terceros (externos, en general entidades financieras como Bancos, aunque también puede ser financiado en el Mercado de Capitales con instrumentos más sofisticados como la emisión de Bonos Corporativos).

Para desarrollar un Modelo de cálculo de la Inversión inicial en Capital de Trabajo vale tener presente dos conceptos que ponen de relieve la importancia de la esa Inversión en un Modelo de Evaluación. El primero se refiere a poner en contexto cómo la inversión impacta en un cuadro de flujos de fondos de la Evaluación económico-financiera, mientras que el segundo concepto relevante es la definición de los Costos Operativos de un Proyecto en particular, o de una empresa en general.

Los principales componentes reflejados en la proyección de un flujo de fondos para la evaluación de un Proyecto podrían sintetizarse en los siguientes ítems:

- Ventas: Se refiere a los ingresos totales percibidos por las ventas realizadas por la empresa, en un período determinado.
- Costos Variables (CV): Los Costos variables son aquellos costos directamente relacionados con los niveles o cantidades a producir. Es decir, involucran los Costos de Mano de Obra Directa (MOD), los Costos de los insumos o materias primas (MP), y los Costos fabriles (Cfa) ---> $CV = MP + MOD + Cfa$
- Costos Administrativos: Gastos involucrados en el funcionamiento general de la empresa, como pueden ser los sueldos del personal, Servicios de energía (luz, gas, agua), Papelería, Seguros, Personal de Limpieza, Personal de Seguridad, Servicios de Internet, Telefonía, artículos de oficina, Comedor, etcétera.
- Costos de Comercialización: Publicidades, Promociones, Folletería, Charlas Técnicas, participaciones en eventos, Web, etcétera.
- Depreciaciones: Se refiere a los importes que disminuyen el valor contable de los Activos Fijos (Máquinas, Equipos, etc.) que se utilizan en la empresa para llevar a cabo sus operaciones de producción.
- Costos financieros: Aquellos que no están relacionados directamente con la operación principal de la empresa, y se refieren a los importes que se pagarán a los Bancos en concepto de intereses por la toma de un Préstamos para financiar un determinado Proyecto.
- Impuestos a las Ganancias: Importe que paga la empresa al Estado (en general ronda un 35% de las Utilidades antes del pago de Impuestos).
- Inversiones: Desembolsos a realizar para llevar adelante el Proyecto en evaluación, como ser inversiones en Activos Fijos (equipos, máquinas, líneas de producción, etc.), inversiones en infraestructura, e inversiones en Capital de Trabajo cuya determinación es el objeto del presente trabajo.

En un esquema simplificado y de referencia, el flujo de fondos de un proyecto tendría las siguientes características principales:

INGRESOS
(+) Ventas del producto
(+) Otros Ingresos (Venta de un equipo viejo que se quiere reemplazar: Valor de venta del equipo viejo – Valor Libro que tenía ese equipo)
Ingresos totales
EGRESOS
(-) Costos variables
(-) Costos fijos (Administración y Comercialización)
(-) Costos Financieros
(-) Depreciaciones de equipos
Egresos totales
Utilidades antes de impuesto
(-) Impuesto a las Ganancias
Utilidad después de impuesto
(+) Más depreciaciones de equipos (Al ser un "Valor Contable" se neutraliza)
(+) Valor Libro del equipo que se haya vendido (se neutraliza)
INVERSIONES
(-) Otras Inversiones (Licencias, mantenimiento de equipos)
(-) Inversión en equipos e instalaciones
(-) Inversiones en Capital de trabajo
(-) Variaciones en inversiones en Capital de Trabajo
(+) Valor de recupero del Capital de trabajo
(+) Valor de recupero de la máquina
FLUJO DEL PROYECTO

Impacto de la inversión en KT en la evaluación de Proyectos

Cuadro 1: Esquema simplificado del Flujo de fondos de un Proyecto

Fuente: Elaboración del autor

En el Cuadro 1 puede observarse que las inversiones en Capital de Trabajo impactarán en el flujo después del pago de los Impuestos a las Ganancias.

Así mismo, respecto de la definición de los Costos Operativos que se involucrarán en el cálculo del valor de la inversión inicial, se podrían definir básicamente como:

Costos Operativos = Costos Variables + Costos Administrativos + Costos Comerciales

Cálculo del Capital de Trabajo para inversiones productivas

Modelo del Período de desfase financiero Introducción al Modelo del Período de desfase (Pd)

El método de cálculo de la inversión necesaria en KT por el “Periodo de desfase”, permite determinar la Inversión inicial en el mismo, que se debería realizar en un Proyecto de inversión productiva para adquirir los insumos, materiales, jornales directos, y cargas o costos fabriles, que se deberían aplicar en el “Ciclo de Producción”, más el “Ciclo de comercialización y cobranzas” que luego implicarían en los Gastos Administrativos y Comerciales, hasta el momento en que se podría recuperar esa inversión realizada mediante los ingresos por ventas del producto que se irían generando con el desarrollo propiamente dicho del Proyecto en cuestión. Luego de cumplida la cobertura del “Ciclo del periodo de desfase”, esa inversión recuperada se destinaría entonces a financiar el Ciclo Productivo siguiente.

Para poder desarrollar el procedimiento de cálculo de la Inversión inicial en KT a través del Pd, tomaremos como referencia un ejemplo, en el que una empresa debe producir un determinado Queso, cuyo insumo principal para su producción es la Leche. Considerando que el tiempo de producción del Queso fuera de 60 días, luego de lo cual su comercialización en el mercado demandaría 10 días, con un plazo de Cobranza único para todos los clientes de 60 días, con Costos Operativos proyectados para el año 1 en un valor de referencia de \$ 1.200.000, en este contexto, en un esquema temporal se podría plantear lo siguiente:

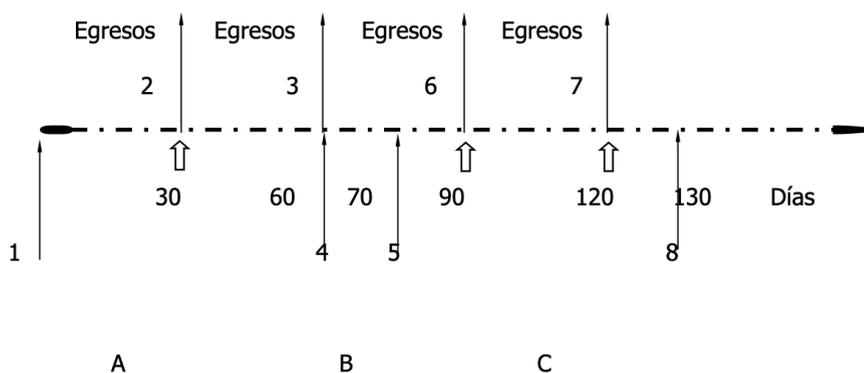


Gráfico 1: Esquema temporal del ciclo productivo – Ejemplo producción de Quesos

Fuente: Elaboración del autor

1. Se compra el insumo (Leche).
2. Se pagan Salarios y Sueldos a los 30 días.
3. Se pagan Salarios y Sueldos a los 60 días.
4. Se tiene el producto terminado (Queso).

5. Se comercializa el Queso (se vende el producto en el mercado).
 6. Se pagan Salarios y Sueldos a los 90 días.
 7. Se pagan Salarios y Sueldos a los 120 días.
 8. Se cobra la venta del producto (entra el efectivo a la empresa).
- A. Tiempo de Producción del producto.
 - B. Tiempo de Comercialización del producto en el mercado.
 - C. Tiempo de cobranza acordado con los Clientes.

$$\text{Periodo de desfase (Pd)} = PP + PV + PC$$

Donde:

PP = Periodo de Producción

PV = Periodo de Comercialización

PC = Periodo de Cobranza

En consecuencia, del ejemplo planteado, el Pd financiero sería:

$$\text{Periodo de desfase} = 60 \text{ días} + 10 \text{ días} + 60 \text{ días} = 130 \text{ días}$$

En el gráfico 1 puede observarse que pasaron 130 días para transformar los insumos y su producción en un ingreso efectivo de dinero para la compañía. En esta circunstancia, la empresa debería contar con el dinero necesario para cubrir ese ciclo o bache financiero o Pd de 130 días sin contar con ingresos por ventas del producto final. Como ya se hiciera mención, si el Costo Operativo proyectado para el “año 1” o “período 1” en la evaluación del Proyecto de inversión fuera de \$ 1.200.000, para cubrir esos costos en el Pd financiero podría plantearse en un esquema simplificado matemático, que:

Año = 365 días  Costo Operativo del período 1 = CO1 = \$ 1.200.000

Período desfase  X = KT = Capital de Trabajo

$$X = KT = (\text{Costo operativo del año 1} / 365 \text{ días}) * \text{Número de días del ciclo productivo}$$

$$X = KT = \frac{CO1 \times Pd}{365 \text{ días}}$$

$$\text{Costo Operativo del período 1} = CO1 = \text{Costo Variable 1} + \text{Costos fijos 1}$$

$$\text{Costos Fijos 1} = \text{Gastos Administrativos 1} + \text{Gastos Comerciales 1}$$

Donde:

X = KT = representa la Inversión inicial en Capital de Trabajo.

CO1 = Costo Operativo proyectado para la producción del primer año o primer período de evaluación del Proyecto.

CV1 = CV unitario x q1

CV unitario = MP + MOD + Carga Fabril

q1 = Cantidad de unidades de producción proyectadas para el año 1

Por lo tanto, para poder calcular el Capital de Trabajo a través de este método, se deberá conocer el Costo Operativo anual proyectado para el primer año o período, es decir, los Costos Directos involucrados en la producción, más los Costos Administrativos y Costos Comerciales del primer período en evaluación. Entonces, en este contexto, para calcular la Inversión inicial necesaria para financiar la primera producción de los Quesos en el caso del ejemplo que fuera planteado:

$$X = KT = \frac{CO1 \times Pd}{365 \text{ días}}$$

$$X = KT = \frac{\$ 1.200.000 \times 130 \text{ días}}{365 \text{ días}}$$

$$X = KT = \$ 427.398$$

En esta instancia es importante mencionar que, determinado el valor de la inversión inicial en KT, si no hubiere en los años sucesivos aumentos en los niveles de producción y cubierto el Pd financiero (período en que no se tienen ingresos por la operación), durante los años siguientes de producción los costos operativos serían cubiertos por los propios ingresos que se van generando con la propia comercialización del producto, vale decir, no habría variaciones o aportes adicionales en los niveles de dicha inversión a lo largo de la vida útil del Proyecto. Esto en la realidad no sucede, pues existen variaciones en los niveles de producción a lo largo de los años, y en consecuencias deberían producirse inversiones adicionales en Capital de Trabajo a lo largo del Proyecto, cuya determinación se verá en un apartado más adelante del presente trabajo.

Determinación del Periodo de Cobranza (PC)

En cuanto al PC que se ha mencionado en el ejemplo que era único e igual para todos los clientes y de 60 días, en la realidad cotidiana de una empresa esto habitualmente no se verifica, puesto que las empresas establecen, en general, distintos plazos de cobranzas en función del perfil del cliente, contemplando variables tales como:

- Volumen de ventas por clientes.
- Si son clientes del mercado doméstico, o son clientes del mercado internacional.
- Antigüedad de los clientes con la empresa.
- Cumplimiento histórico en los pagos en tiempo y forma.

Dada esta circunstancia, podríamos ejemplificar una nueva estructura de Cobranzas con las siguientes características:

Clientes “tipo o perfil I”

- Representarían el 90% de la facturación de la empresa.
- Plazo de pago de 145 días.

Clientes “tipo o perfil II”

- Representarían el 10% de la Facturación de la empresa.
- Plazos de pagos: 20% de los clientes tipo II pagarían al contado o en efectivo, 40% pagarían a los 30 días de emita la factura, y el 40% restante de los clientes tipo II pagarían a los 60 días.

En este contexto, para determinar el PC de la empresa que va a impactar directamente en la determinación del Periodo de desfase financiero y consecuentemente en la Inversión inicial en Capital de Trabajo, debería realizarse una ponderación considerando la variable “volumen de ventas” como referencia, de la siguiente forma:

PC = Periodo de Cobranza a considerar en el Período de desfase financiero de la empresa

PC de cada tipo de Cliente = Volumen de venta (en %) x Plazo de cobranza

En consecuencia, para el ejemplo planteado:

PC de Cliente Tipo I = Volumen de venta (en %) x Plazo de cobranza

PC de Cliente Tipo I = 0,90 x 145 días

PC de Cliente Tipo I = 131 días

PC de Cliente Tipo II = Volumen de venta (en %) x Plazo de cobranza

PC de Cliente Tipo II Contado = 0 x 0 días = 0 días

$PC \text{ de Cliente Tipo II } 30 \text{ días} = 0,40 \times 30 \text{ días} = 12 \text{ días}$
 $PC \text{ de Cliente Tipo II } 60 \text{ días} = 0,40 \times 60 \text{ días} = 24 \text{ días}$
 $PC \text{ de Cliente Tipo II} = 0 \text{ días} + 12 \text{ días} + 24 \text{ días}$
 $PC \text{ de Cliente Tipo II} = 36 \text{ días}$
 $PC \text{ de Cliente Tipo II} = \text{Volumen de venta (en \%)} \times \text{Plazo de cobranza}$
 $PC \text{ de Cliente Tipo II} = 0,10 \times 36 \text{ días}$
 $PC \text{ de Cliente Tipo II} = 4 \text{ días}$

Por lo tanto, el PC de la empresa a considerar dentro del Pd financiero, tendría el siguiente perfil:

$PC = PC \text{ de Cliente Tipo I} + PC \text{ de Cliente Tipo II}$
 $PC = 131 \text{ días} + 4 \text{ días}$
 $PC = 135 \text{ días}$

Por lo tanto, con este nuevo esquema de Cobranzas ejemplificado y desarrollado, el Pd financiero de la empresa en el Proyecto de producción de Quesos ahora sería el siguiente:

$\text{Periodo de desfase} = 60 \text{ días} + 10 \text{ días} + 135 \text{ días} = 205 \text{ días}$

Con este nuevo valor del PC, la Inversión inicial en Capital de Trabajo debería ser:

$$X = KT = \frac{CO1 \times Pd}{365 \text{ días}}$$

$$X = KT = \frac{\$ 1.200.000 \times 205 \text{ días}}{365 \text{ días}}$$

$X=KT=\$ 673.972,60$ - Se puede entonces observar un aumento significativo en la Inversión inicial en KT respecto al primer ejemplo planteado con un periodo de cobranza único de 60 días.

Ejemplo de cálculo de la Inversión inicial en Capital de Trabajo, discriminando los costos unitarios involucrados en los Costos directos

Sea ahora el ejemplo de una empresa que produce frascos de plástico en Pet² y tuviera en este caso los siguientes costos unitarios:

$$\text{Costo unitario de Mano de Obra Directa} = \frac{\$ 250}{\text{unidad}}$$

$$\text{Costo unitario de Materia Prima} = \frac{\$ 150}{\text{unidad}}$$

$$\text{Costo unitario de Carga Fabril} = \frac{\$ 400}{\text{unidad}}$$

En este marco, si la cantidad a producir en el primer año o primer periodo de evaluación del Proyecto fuera de 10.000 unidades o frascos, los insumos en Materia Prima (Pellets de Pet) a utilizar en la producción del primer lote de frascos se pagarán al contado o en efectivo, manteniendo los insumos en depósito en el almacén de materias primas por el término de 15 días. Si el Departamento de Ingeniería estableciera que el primer lote de frascos (10.000 unidades) se podría producir en un plazo de 30 días, y este primer lote se almacenara luego como Stocks Productos terminados antes de su venta al público durante un plazo de 15 días. En este contexto de producción e inventarios, el Departamento Comercial de la empresa podría tener previsto que la comercialización

² Polietileno Tereftalato (PET), es un tipo de plástico utilizado en envases, frascos y botellas para gaseosas, aguas, aceites, etc., y es 100% reciclable.

de los frascos en el mercado demandaría un período de 10 días, con un plazo de pago para los clientes de 70 días desde la fecha de facturación. En este contexto, los Costos Administrativos y los Costos Comerciales proyectados para el periodo 1 de evaluación del Proyecto podrían ser:

Costos Administrativos = \$ 10.000.000

Costos Comerciales = \$ 6.000.000

Entonces, el ciclo de producción, comercialización y cobranza del producto o de los frascos se compondría de un conjunto de actividades, que podrían representarse en el siguiente esquema temporal:

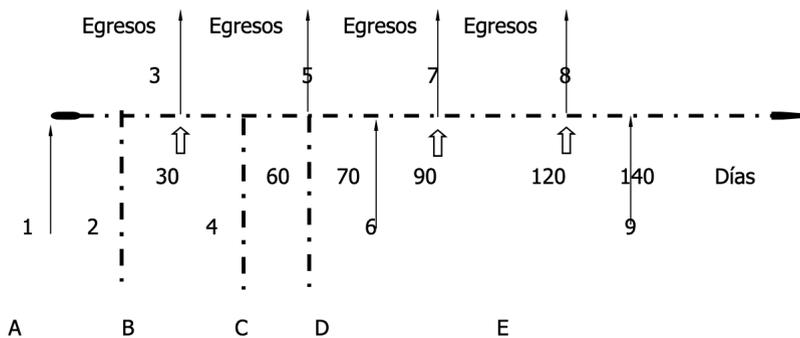


Gráfico 2: Esquema temporal del ciclo productivo – Ejemplo producción de Frascos de Polietileno

Fuente: Elaboración del autor

1. Compra del insumo (Pellets de Polietileno - Pet).
 2. Almacén de los insumos por 15 días.
 3. Pagos de salarios y sueldos a los 30 días.
 4. Se tendría el primer lote de frascos terminados.
 5. Se pagarían salarios y sueldos a los 60 días.
 6. Se comercializarían los frascos (se vendería el producto en el mercado).
 7. Se pagarían salarios y sueldos a los 90 días.
 8. Se pagarían salarios y sueldos a los 120 días.
 9. Se cobrarían las ventas del producto (entra el dinero efectivo a la empresa).
- A. Tiempo de los insumos en Almacén de materias primas.
 - B. Tiempo de producción del primer lote de frascos.
 - C. Tiempo en Almacén o Stocks de productos terminados.
 - D. Tiempo de comercialización del producto en el mercado.
 - E. Tiempo de cobranza acordado con los clientes.

Con estas referencias, el Pd financiero en días sería el siguiente:

- Ciclo del Periodo de desfase = 15 + 30 + 15 + 10 + 70 = 140 días

El Costo Variable unitario de producción de un frasco Pet teniendo en cuenta los costos de materias primas, los costos de mano de obra directa y los costos fabriles involucrados en la producción, tendrían entonces el siguiente perfil:

$$\text{Costo Variable unitario} = \frac{\$ 250}{\text{unidad}} + \frac{\$ 150}{\text{unidad}} + \frac{\$ 400}{\text{unidad}}$$

$$\text{Costo Variable unitario} = \frac{\$ 800}{\text{unidad}}$$

Por lo que el Costo Variable total correspondiente al primer año o primer periodo de producción:

$$\text{Costo Variable total del Primer lote} = \frac{\$800}{\text{unidad}} \times \frac{10.000 \text{ unidades}}{\text{año}}$$

$$\text{Costo Variable total del Primer año} = \frac{\$8.000.000}{\text{año}}$$

Por otro lado, los Costos Operativos del primer año de evaluación del Proyecto serían:

Costo Operativo del período 1=CO1=Costo Variable 1+Costos fijos 1

Donde:

Costos Fijos 1=Gastos Administrativos 1+Gastos Comerciales 1

Costos Fijos 1=\$ 10.000.000+\$ 6.000.000

Costos Fijos 1=\$ 16.000.000

Entonces se podría escribir:

Costo Operativo del período 1=CO1=\$ 8.000.000+\$ 16.000.000

Costo Operativo del período 1=CO1=\$ 24.000.000

En este contexto, las necesidades de Inversión inicial en KT para cubrir un ciclo de producción de 10.000 unidades en el primer año o primer período de evaluación del Proyecto, tendría las siguientes características:

$$X = KT = \frac{CO1 \times Pd}{365 \text{ días}}$$

$$X = KT = \frac{\$ 24.000.000 \times 140 \text{ días}}{365 \text{ días}}$$

$$X = KT = \$ 24.000.000 \times \frac{140 \text{ días}}{365 \text{ días}}$$

$$X = KT = \$ 9.205.479,45$$

Incidencia y determinación de las variaciones de inversiones de Capital de Trabajo a lo largo del período de evaluación de un Proyecto

Las variaciones en las inversiones en KT a lo largo de la evaluación de un proyecto se encuentran correlacionadas con los aumentos que se vayan sucediendo en los niveles de producción. Es decir, se referirían a las inversiones adicionales que deberían realizarse dado un aumento en los volúmenes o cantidades de producción.

Si se considerara como referencia que se está evaluando un Proyecto de inversión a un plazo de cinco años, y la inversión inicial en KT fuese, por ejemplo, de \$ 1.000.000 para la producción en el período 1 de evaluación de 100.000 unidades, y se estimaran aumentos porcentuales en los niveles de producción a lo largo de la vida útil del proyecto (5 años) según se detalla en el Tabla 1.

Tabla 1: Aumentos previstos en los niveles de producción a lo largo de un Proyecto

Fuente: Elaboración del autor

		Aumento de la producción en unidades
Del año 1 al año 2	$\emptyset_{1;2}$	3,00 %
Del año 2 al año 3	$\emptyset_{2;3}$	4,50 %
Del año 3 al año 4	$\emptyset_{3;4}$	6,00 %
Del año 4 al año 5	$\emptyset_{4;5}$	6,50 %

En un esquema temporal de un proyecto de inversión productiva, podría graficarse:

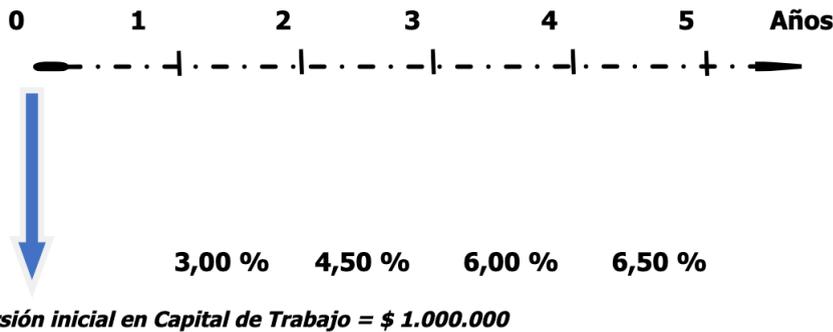


Gráfico 3: Esquema temporal de los aumentos porcentuales previstos en los niveles de producción del Proyecto

Fuente: Elaboración del autor

En consecuencia, en este caso para poder calcular las variaciones en las inversiones en Capital de Trabajo a lo largo del proyecto en evaluación se debería realizar lo siguiente:

Variación en la inversión de KT en el año 1, para cubrir el aumento de producción que se fuera a producir en el año 2 de la evaluación del proyecto:

$$\text{Inversión inicial en Capital de Trabajo} = K_{T0} = \$ 1.000.000$$

$$\text{Inversión inicial en Capital de Trabajo} = K_{T0} = \$ 1.000.000$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 1} = \Delta K_{T1} = K_{T0} \times \emptyset_{1;2} - K_{T0}$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 1} = \Delta K_{T1} = \$ 1.000.000 \times 1,03 - \$ 1.000.000$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 1} = \Delta K_{T1} = \$ 1.030.000 - \$ 1.000.000$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 1} = \Delta K_{T1} = \$ 30.000$$

Variación en la inversión de KT en el año 2, para cubrir el aumento de producción que se fuera a producir en el año 3:

$$\text{Variación Capital de Trabajo 2} = \Delta KT_2 = KT_1 \times \phi_{2;3} - KT_1$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 2} = \Delta KT_2 = \$ 1.030.000 \times 1,045 - \$ 1.030.000$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 2} = \Delta KT_2 = \$ 1.076.350 - \$ 1.030.000$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 2} = \Delta KT_2 = \$ 46.350$$

Variación en la inversión de KT en el año 3, para cubrir el aumento de producción que se fuera a producir en el año 4:

$$\text{Variación Capital de Trabajo 3} = \Delta KT_3 = KT_2 \times \phi_{3;4} - KT_2$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 3} = \Delta KT_3 = \$ 1.076.350 \times 1,06 - \$ 1.076.350$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 3} = \Delta KT_3 = \$ 1.140.931 - \$ 1.076.350$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 3} = \Delta KT_3 = \$ 64.581$$

Variación en la inversión de KT en el año 4, para cubrir el aumento de producción que se fuera a producir en el año 5:

$$\text{Variación Capital de Trabajo 4} = \Delta KT_4 = KT_3 \times \phi_{4;5} - KT_3$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 4} = \Delta KT_4 = \$ 1.140.931 \times 1,065 - \$ 1.140.931$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 4} = \Delta KT_4 = \$ 1.215.092 - \$ 1.140.931$$

$$\text{Variación Capital de Trabajo 4} = \Delta KT_4 = \$ 74.160$$

Por lo tanto, en este contexto en que fueron determinadas las variaciones de inversiones en Capital de Trabajo a lo largo de la vida útil del Proyecto que se está evaluando, en la Tabla 2 se observa el detalle de las inversiones en KT que deberían realizarse a lo largo de la vida útil del Proyecto:

Tabla 2. Detalle de las inversiones a realizar en Capital de Trabajo a lo largo de un Proyecto de Inversión a evaluar en 5 años

Fuente: Elaboración del autor

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial en KT	-\$ 1.000.000					
Variaciones en inversiones en KT		-\$ 30.000	-\$ 46.350	-\$ 64.581	-\$ 74.160	\$ 0
Recupero de Inversión en KT						\$ 1.215.091

De la Tabla 2 surgen las siguientes notas importantes:

- En el año 5 no habría variación en la inversión, dado que el proyecto finalizaría en el año 5 (no habría un año 6 que amerite inversiones adicionales).
- Tanto la inversión inicial, como las variaciones de inversión en KT a lo largo del proyecto se evidencian como valores negativos, dado que se trata de salidas de dinero efectivo de la compañía.
- Al final del proyecto se recuperaría toda la inversión mencionada con un valor positivo, considerando que la empresa recuperaría todos los recursos aplicados a la determinación de dicha inversión inicial, es decir, volvería a contar con esos recursos para aplicarlos a otra unidad de producción o Proyecto.

En consecuencia, en este contexto el recupero de la inversión en KT en el último año o periodo de evaluación, sería:

Recupero KT = \$ 1.000.000 + \$ 30.000 + \$ 46.350 + \$ 64.581 + \$ 74.160

Recupero KT en el año 5 = \$ 1.215.091

Conclusiones

El presente trabajo ha sido desarrollado con el objeto de optimizar y dar una referencia en el cálculo de las inversiones en Capital de trabajo como recurso necesario y vital al inicio de cualquier Proyecto de inversión productiva, así como sus variaciones posibles. Estas están correlacionadas con aumentos en los niveles de producción a lo largo de la vida útil del proyecto, con su consecuente impacto en los resultados de la evaluación económico-financiera. Se puede observar que muchos analistas y especialistas en evaluación de proyectos, consideran la Inversión en KT utilizando como referencia el Modelo Contable al inicio del Proyecto, basado en la utilización de información sobre Activos Corrientes y Pasivos Corrientes, que surgen de los Estados Contables de la empresa. Ese Modelo Contable presenta un perfil más estático que no pone en evidencia la evolución dinámica y continua que se produce al modificarse las necesidades de recursos asociados a cambios en los volúmenes o niveles de producción.

Otra posibilidad alternativa o modelo que se suele utilizar es el del Método del Déficit Acumulado Máximo (DAM) que básicamente supone calcular para cada periodo en evaluación, los flujos de ingresos y egresos proyectados, determinando de esta forma el déficit acumulado máximo. Uno de los inconvenientes principales que puede llegar a presentar este método es el de anticipar stocks de recursos a aplicar a lo largo del proyecto, implicando consecuentemente capital inmovilizado y un costo de oportunidad significativo asociado.

El Modelo del Periodo de desfase presentado en el presente trabajo, permite realizar una apertura de la información en los costos asociados (variables y fijos), profundizar en la gestión de los stocks de materias primas o insumos, de los stocks intermedios de los procesos de producción en sí mismos, y también en la mejora de los almacenamientos de productos terminados. Además, permite una apertura en la información y gestión de la comercialización y cobranzas, con el objetivo primario que el ciclo operativo en su conjunto pueda ser cumplido en tiempo y forma, y que la empresa no tenga que enfrentar restricciones o demoras en sus líneas de producción.

Por lo tanto, la gestión del Capital de Trabajo debería ser considerada por los evaluadores con un enfoque determinante en la optimización y en la utilización de los recursos para la maximización de los resultados, buscando así mismo un equilibrio entre la liquidez (disponibilidad de dinero) y rentabilidad del Proyecto.

La elección del Modelo de cálculo de la inversión en Capital de Trabajo impacta directamente en los resultados de la evaluación económico-financiera, a través de herramientas tales como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM), el Índice de Rentabilidad (IR), el Periodo de recupero ajustado del Proyecto, y esa elección puede llegar a determinar la toma de decisiones erradas, en función del perfil de los flujos que genera propiamente dicho el Proyecto.

En consecuencia y para cerrar este trabajo, se ha intentado generar un aporte técnico a la discusión sobre la optimización en la presentación de los flujos de Capital de Trabajo a lo largo del Proyecto en evaluación, para poder evitar así que se produzcan procesos de evaluación errados y que resulten en la toma de decisiones de inversión productiva equivocadas.

Referencias

- BACA URBINA, G., (2007). "Evaluación de Proyectos", México, Edición N°5, Editorial: Mc Graw-Hill.
- BREALEY, MYERS & ALLEN, (2020). "Principios de Finanzas Corporativas", Edición N°13, Editorial: Mc Graw Hill.
- MARTÍNEZ, C. E.; LEDESMA, J. S. y RUSSO, A. O., (2013). "Evaluación financiera de proyectos de inversión: el caso de Argentina", Argentina, Revista Proyecciones, Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires, ISSN 1667-8400 y 1853-6352, 11 num.1, Páginas 61 - 68.
- PASCALE, R., (2009). "Decisiones Financieras", Edición N°6, Editorial: Pearson Prentice Hall, ISBN: 978-987-615-067-5.
- SAPAG, N. & SAPAG, R., (2014). "Preparación y Evaluación de Proyectos", México, Edición N°6, Editorial: Mc Graw-Hill.
- VAN HORNE, J. & WACHOWICZ, J., (2010). "Fundamentos de Administración Financiera", México, Edición N°13, Editorial: Pearson Educación, ISBN: 978-607-442-948-0.