

110  
cej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

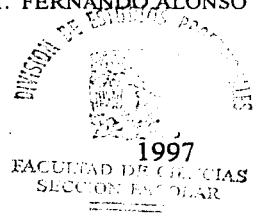
MODELO DE EVALUACION DEL COSTO DEL  
USO DE RECURSOS EXTERNOS EN LA  
ADMINISTRACION DE EMPRESAS  
COMERCIALIZADORAS

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
A C T U A R I A  
P R E S E N T A :  
LORENA VALDEZ SUAREZ



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM

DIRECTOR : ACT. FERNANDO ALONSO PEREZ TEJADA LOPEZ



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVÉÑMA DE  
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

Modelo de Evaluación del Costo del Uso de Recursos Externos  
en la Administración de Empresas Comercializadoras.

realizado por Lorena Valdez Suárez

con número de cuenta 8826702 - 5 pasante de la carrera de Actuaría.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis  
Propietario

Act. Fernando Alonso Pérez Tejada López

Propietario

M. en C. Virginia Abrín Batule

Propietario

Act. Aurora Valdez Michel

Suplente

Act. Leticia Daniel Orana

Suplente

Act. Laura Miriam Querol González

Consejo Departamental de Matemáticas

Mtra. María del Pilar Alonso Reyes

---

## **Dedicatorias:**

---

Este trabajo de Tesis representa para mí la culminación de toda una etapa de mi vida, y aunque modesto, está realizado con todo mi esfuerzo, es por ello que quiero dedicarlo a todos aquellos que han sido parte importante de mi vida y que la han enriquecido con su presencia.

A mis Padres Antonio y Dolores

Con todo mi amor y agradeciendo su apoyo, su comprensión y su cariño.

Gracias por su paciencia durante todo este tiempo.

A mi hermano Marco Antonio

Con cariño.

A todos mis amigos

Con cariño.

A Gabriel Garnica M.

Con aprecio y agradecimiento por el apoyo prestado.

A Javier Garnica M.

Con amor y con un agradecimiento especial por su apoyo y su paciencia.

---

## Prefacio

---

Hoy en día las empresas se ven envueltas en un mundo cada vez más competitivo y en una economía rumbo a la globalización. Es por eso que las empresas deben poner especial atención en la toma de decisiones, ya que de ello depende su futuro.

Particularmente en decisiones sobre selección de financiamiento, es necesario establecer un procedimiento general que nos ayude a tomar la decisión que produzca los mejores resultados ya que las consecuencias de tomar a la ligera esta selección se reflejarán en las pérdidas o ganancias que a largo plazo tenga la empresa.

La característica más importante que se desea conocer para escoger la mejor alternativa de financiamiento, es su costo asociado. Sin embargo, si bien es cierto que este costo se puede determinar dependiendo de las condiciones estipuladas al momento de la contratación, su impacto en la rentabilidad de la empresa solo puede ser analizado tomando en cuenta todas las operaciones que realice la misma.

El objetivo del presente trabajo de tesis consistió en plantear un procedimiento que sirviera como auxiliar en la toma de decisiones para seleccionar entre varias alternativas de financiamiento externo, considerando no solamente sus características, sino también todos los demás rubros que comprenden la administración de una empresa como son el manejo de inventarios, las ventas y los gastos.

El procedimiento desarrollado, se ajustó particularmente a la forma de operación de las empresas que distribuyen y comercializan productos como equipos electrónicos, electrodomésticos, automóviles, etc.

Deseo expresar un profundo agradecimiento al Actuario Alonso Pérez Tejada López por su paciencia, apoyo e inapreciable ayuda en la dirección de esta Tesis. No puedo dejar de mencionar especialmente mi agradecimiento a esta máxima casa de estudios y a todos los profesores que contribuyeron en mi formación, sin dejar de reconocer la gran deuda y la gran responsabilidad que he adquirido y que demostraré en el ejercicio de mi profesión.

---

# Indice

---

	Pag.
Prefacio . . . . .	I
Introducción. . . . .	1
<b>Capítulo I LA TASA DE INTERES . . . . .</b>	<b>3</b>
El Porque de la Existencia de las Tasas de Interés . . . . .	4
Tipos de Tasas de Interés . . . . .	4
Determinación de las Tasas de Interés . . . . .	5
Oferta y Demanda . . . . .	6
Inflación . . . . .	9
Riesgo e Incertidumbre . . . . .	11
Tasas Internacionales . . . . .	13
Tiempo . . . . .	13
Política Gubernamental . . . . .	15
Fluctuación Aleatoria . . . . .	15
<b>Capítulo II FINANCIAMIENTO . . . . .</b>	<b>16</b>
Formas de Financiamiento . . . . .	17
Financiamiento a Corto y Largo Plazo . . . . .	18
Financiamiento Bancario . . . . .	18
Requisitos para el Otorgamiento de Crédito . . . . .	19
Tipos de Financiamientos Bancarios . . . . .	22

Descuentos Mercantiles . . . . .	23
Operaciones de Factoraje . . . . .	24
Préstamos Directos . . . . .	25
Préstamos Prendarios . . . . .	26
Préstamos de Habilitación o Avío . . . . .	28
Créditos Comerciales o Documentarios . . . . .	29
Préstamos con Garantía Colateral de Títulos de Crédito . . . . .	31
Préstamos Refaccionarios . . . . .	32
Préstamos Hipotecarios . . . . .	32
Crédito Comercial . . . . .	33
<b>Capítulo III            ADMINISTRACION DE INVENTARIOS . . . . .</b>	<b>36</b>
Pronósticos . . . . .	37
Manejo de Inventarios . . . . .	40
Sistema de inventarios (MRP) . . . . .	41
Emisión de Ordenes . . . . .	42
Niveles de Inventario . . . . .	42
Inventario de Seguridad . . . . .	44
Registro MRP . . . . .	49
Costo de Inventarios (Determinación de Financiamiento) . . . . .	51
Promociones Especiales y otras Herramientas para Optimizar el Manejo de Inventarios . . . . .	54
<b>Capítulo IV            COSTO DE REAL DEL DINERO . . . . .</b>	<b>57</b>
Factores Involucrados en el Modelo . . . . .	57
Préstamos . . . . .	58
Gastos Adicionales por Otorgamiento de Préstamos . . . . .	60
Gastos Necesarios para el Funcionamiento de una Empresa . . . . .	61

Ventas . . . . .	62
Ventas a crédito . . . . .	63
Valor Presente de la Utilidad de la Operación . . . . .	65
Explicación Conceptual del Modelo de Cálculo . . . . .	65
Consideraciones Prácticas . . . . .	67
Costo Real del Financiamiento. . . . .	68
Modelo de Cálculo . . . . .	69
Simbología de Parámetros y Variables . . . . .	69
<b>Capítulo V            ESQUEMA DE RESOLUCION DEL MODELO .</b>	<b>78</b>
Listado de Fórmulas . . . . .	78
Plantilla de Cálculos . . . . .	81
Ejemplo . . . . .	81
Factores de Incertidumbre . . . . .	93
<b>Conclusiones . . . . .</b>	<b>95</b>
<b>Bibliografía . . . . .</b>	<b>97</b>



---

# Introducción

---

Las empresas dedicadas a la comercialización, cualquiera que sea su giro, utilizan para su operación recursos económicos que pueden ser proporcionados por entidades externas. El uso de tales recursos trae consigo un costo asociado.

Es necesario, antes de tomar una decisión sobre como acceder a esos recursos económicos, conocer y evaluar todas las opciones que ofrece el mercado financiero, para seleccionar, de acuerdo a los requerimientos propios, la alternativa más beneficiosa y menos costosa.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar un procedimiento que dé como resultado un modelo de el costo del uso de capital externo para cada alternativa de financiamiento, tomando en cuenta la forma de operación de la empresa. También se considera la influencia de factores económicos en la construcción del modelo. Específicamente se introduce al modelo el efecto de la inflación, considerando que este factor impacta de manera determinante en el valor del costo del financiamiento.

El presente trabajo se desarrolló en cinco capítulos. En el primer capítulo se define el uso de la tasa de interés como una medida del costo por el uso de recursos ajenos, su importancia y que factores la determinan.

Posteriormente en el capítulo II se presenta una explicación del uso del financiamiento, sus requisitos y las características de los diferentes tipos de financiamiento bancario. También se analiza la importancia y la forma de operación del Crédito Comercial.

En el capítulo III se describe la utilización de pronósticos para la estimación de las ventas futuras como primer paso en el diseño de un método de administración de inventarios, aplicando el sistema MRP (Material Requirement Planing) y analizando los costos asociados, así como la forma de optimizar el manejo de inventarios..

La construcción del modelo para la evaluación del costo del uso de capital se define en el capítulo IV considerando todos los factores que se involucran en la operación de una

empresa y la forma de financiamiento seleccionada.

Por último, en el capítulo V se presenta el diseño de una hoja de cálculo asociada a la construcción matemática del modelo, así como un ejemplo de su operación. También son considerados los factores no determinísticos involucrados en el modelo y la forma en como pueden abordarse.

---

## Capítulo I

# LA TASA DE INTERES

---

La tasa de interés está presente en la mayoría de las transacciones financieras en la actualidad.

De acuerdo con la definición dada por Kellison<sup>1</sup>, la tasa de interés es la compensación que el deudor de capital paga al acreedor por el uso de recursos no propios. De esta manera el interés puede ser visto como una forma de renta que el deudor paga al acreedor para compensarlo por la pérdida del uso de capital mientras es prestado al deudor.

Los bancos y las instituciones de crédito son las que normalmente manejan esta medida de costo del uso de capital, ya que, desde su creación, han servido como depositarios de valores. En esas instituciones los ahorradores tienen la opción de depositar su dinero en calidad de préstamo y estas se comprometen a hacer buen uso de ese préstamo y a pagar una prima por el uso de esos recursos, dicha prima es el interés sobre la inversión. Así mismo, los bancos prestan los recursos a su disposición a un cierto costo representado por la tasa de interés.

En el caso que ocupa este trabajo, es necesario centrar nuestra atención en el pago de intereses por motivo de préstamo de capital y de que manera afecta el nivel de esta medida de costo de capital en la determinación de la rentabilidad de una empresa.

En este capítulo se analiza la importancia de la tasa de interés y se describen los tipos de tasas de interés que se manejan en la economía, así como los factores que influyen en las variaciones del nivel de esta medida.

---

<sup>1</sup> Stephen G. Kellison The Theory of Interest, 2<sup>nd</sup>, Edition Pag 2,3

## EL PORQUE DE LA EXISTENCIA DE LAS TASAS DE INTERES.

Se manejan dos teorías al respecto. La primera de ellas sostiene que el interés es el precio que debe ser suficiente para que los individuos prefieran prestar su dinero en lugar de retenerlo para cumplir necesidades inmediatas, o simplemente para cumplir necesidades diferidas en un futuro incierto. La segunda teoría se basa primordialmente en la productividad del capital; en la economía actual las empresas necesitan capital para invertir en sus proyectos y operar de manera satisfactoria, pero no todo el capital que se requiere puede ser obtenido a través de los ingresos que la empresa produce, incluso no es conveniente ya que podría frenar su ritmo de crecimiento, por ello se recurre a préstamos. Resulta lógico suponer que los beneficios que se obtienen al invertir el capital prestado deben ser mayores al costo por el uso de dicho capital para que la empresa camine exitosamente; pero no solo piden prestado las empresas, también lo hace el gobierno para financiar proyectos de desarrollo y también se hacen préstamos individuales para financiar proyectos como la compra de casas, automóviles o aparatos eléctricos. En resumen, en una economía saludable se requiere del suficiente capital para ser prestado y productivamente invertido.

Como se puede observar, por un lado la existencia de interés atrae a los ahorradores y hace que se produzcan inversiones y los fondos captados pueden ser prestados a un cierto costo que representa el pago de intereses .

## TIPOS DE TASAS DE INTERES.

Dentro de una economía se manejan varios tipos de tasas de interés y su diferencia radica principalmente en la forma en que se aplican.

- **Tasa de Interés de Mercado.**- Esta medida se fija diariamente por las fuerzas de la oferta y la demanda y sirve de indicador para la fijación de las demás tasas. En México esta tasa

de interés esta generalmente determinada por la tasa aplicada a los CETES (instrumentos de deuda gubernamentales), en E.U.A. e Inglaterra, las tasas de mercado son la tasa Prime Rate y la tasa Libor respectivamente.

- Tasa de Interés Activa.- Dentro de la economía se maneja esta medida del costo del capital que se aplica en las instituciones de crédito o bancarias por los créditos concedidos a los usuarios. El banco hace el préstamo sobre sus recursos financieros disponibles que constituyen una parte de los activos del banco, por ello se denomina tasa de interés activa pues se estipula sobre una parte del activo del banco.
- Tasa de Interés Pasiva.- Es la medida del costos de capital sobre la deuda contraída por los bancos o instituciones de crédito con sus depositantes o inversionistas. Dicha deuda se constituye como uno de los rubros del pasivo del banco, por ello a esta tasa de interés se le denomina pasiva pues se estipula sobre una parte del pasivo bancario.
- Tasa de Interés Preferencial.- Es la medida del costo del capital que el banco de México aplica a los bancos comerciales. Los bancos también la aplican a préstamos a empresas grandes, sólidas y de gran capacidad financiera. Esta tasa es de carácter público.

Finalmente hay que distinguir entre las tasas bancarias a corto plazo y a largo plazo. Las primeras se aplican a préstamos con duración de un año como máximo y las segundas se aplican a préstamos con duración mayor a un año<sup>2</sup>.

## DETERMINACION DE LAS TASAS DE INTERES.

Dentro de la economía como ya se ha señalado, es difícil imaginar las transacciones financieras funcionando sin tasas de interés involucradas, pero, ¿como es que se determinan dichas tasas de interés en general y para una situación en particular?. Las tasas de interés dentro de la economía, se encuentran determinadas por múltiples factores. Así, la variación que pueden presentar estas tasas, puede ser de tipo general perteneciente a todos los niveles

---

<sup>2</sup> Fuente: folleto "Financiamiento para Negocios". Bancomer.

de tasas de interés prevalecientes en el mercado y también pueden ser de tipo específico perteneciente a el nivel de la tasa de interés que se presenta en una transacción en particular.

Si consideramos a la tasa de interés como el precio que hay que pagar por el uso del dinero, al igual que el precio de cualquier producto, será establecido por las fuerzas de la oferta y la demanda, las cuales constituyen uno de los factores involucrados en la determinación de los niveles de las tasas de interés. La inflación, el riesgo y la incertidumbre son otros factores determinantes en la variación de las tasas de interés.

Se considera también que los niveles de las tasas de interés internacionales influyen en la fijación de las tasas del mercado en México.

Tratándose de inversiones, la duración de las mismas también puede determinar los niveles de variación de las tasas de interés. Por último, la política gubernamental, así como fluctuaciones aleatorias causadas por la especulación, también tienen influencia sobre el nivel de las tasas de interés.

A continuación se presenta una explicación de como operan todos los anteriores factores en la determinación de las tasas de interés.

### *Oferta y demanda*

En la economía se conoce que si un bien se produce en grandes cantidades, mayores a las requeridas por los consumidores se produce un exceso de oferta donde los comerciantes se ven forzados a ofrecer descuentos para desplazar los productos, ocasionando una baja del precio del producto. De la misma forma si un bien incrementa su demanda, se produce una escasez del producto, el consumidor está dispuesto a pagar más para poder adquirir el producto antes que los otros consumidores y el precio del mismo tiende a subir. En el caso que nos ocupa, el bien al que nos referimos es precisamente el dinero y el precio por el uso del mismo es el interés que se cobra.

Primeramente hay que conocer los motivos por los cuales se puede producir una oferta monetaria u oferta de dinero y por que motivos se puede producir una demanda de dinero.

La oferta de dinero representa los fondos que se tienen disponibles en un momento dado por las personas o entidades económicas. Los motivos por los que ocurre esta oferta básicamente son porque el monto de dinero en circulación se incrementa así como los ingresos, esto obedece a cambios en la política monetaria realizados directamente por el banco de México.

La demanda de dinero es el conjunto de necesidades de fondos que se requieren en un momento dado por las personas o entidades económicas. Los motivos por los que se presenta esta demanda se encuentran explicados dentro de la disciplina económica por la teoría Keynesiana<sup>3</sup> donde las personas o entidades tienen tres razones para demandar dinero y son:

- Demanda para transacciones
- Demanda para precaución
- Demanda para especulación

La demanda para transacciones está relacionada con el volumen de operaciones que se realicen en una economía y se da principalmente por la necesidad de efectivo que se requiere para las operaciones corrientes de cambios personales de negocios.

La demanda para precaución se debe a la necesidad de atender contingencias que requieran gastos repentinos y oportunidades imprevistas de compras ventajosas y también conservar un activo cuyo valor es fijo en términos monetarios. Así dentro de una empresa, existen costos y gastos eventuales y esporádicos o desembolsos inesperados; por otro lado, pueden presentarse oportunidades de beneficios no previstos, los cuales requieren el dinero necesario para su cumplimiento. Lo anterior hace necesario mantener fondos disponibles en cualquier momento.

La demanda de dinero para especulación, según Keynes, se produce con el objeto de obtener ganancias partiendo del hecho de que se conoce mejor lo que puede ocurrir en el futuro. Las operaciones especulativas corresponden a la compra - venta de activos financieros que proporcionan un rendimiento. Cuando la tasa de interés con la que está relacionado el rendimiento de estos títulos se encuentra en un nivel bajo, el público preferirá

---

<sup>3</sup> J. M. Keynes, Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero. Pp 154,176. FCE, México, 1971.

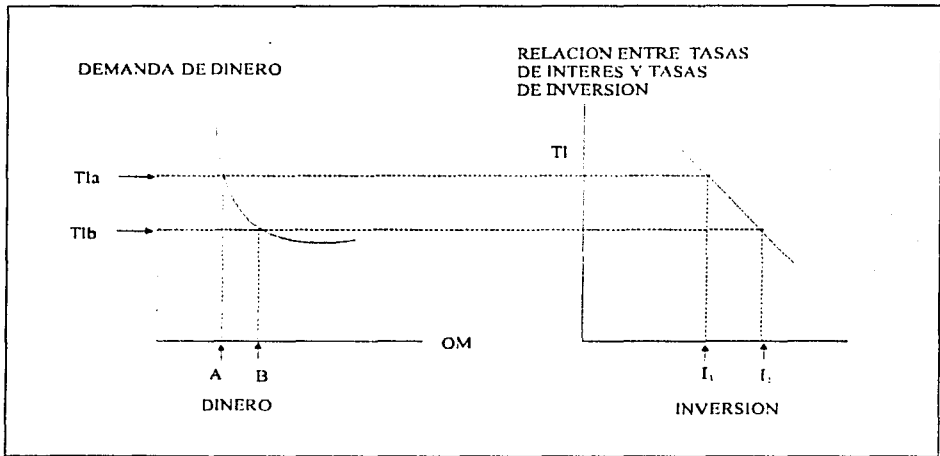
retener el dinero en su poder a la espera de que la tasa de interés suba y comprar los títulos cuando esto suceda. A esta demanda de dinero provocada por una mayor preferencia por mantener el dinero líquido debido a la tasa de interés baja, se le conoce como demanda de dinero por motivo de especulación.

La dinámica que presenta la oferta y la demanda de dinero, va determinando en gran medida la tasa de interés, esto ocurre ya que a cualquier nivel de ingresos tanto los individuos como las empresas desean mantener una cierta cantidad de efectivo disponible, pero si la tasa de interés se incrementa, desearan invertir en valores y disminuir su efectivo disponible a cambio de un mayor rendimiento. Por otro lado, los demandantes de recursos se ven frenados por las tasas de interés altas y por ello las tasas de interés tienden a bajar lográndose en algún punto en el tiempo el equilibrio entre la oferta y la demanda. La demanda de dinero para transacciones está negativamente relacionada con la tasa de interés, es decir, a menor tasa de interés hay una mayor demanda de dinero y a mayor tasa de interés, disminuye la demanda de dinero. La escasez de dinero puede ocasionar que los inversionistas prefieran mantener mayores cantidades de dinero para efectuar transacciones, disminuyendo con ello los niveles de ahorro, es decir disminuyendo la oferta de dinero, lo cual incrementa las tasas de interés, tomado en cuenta que las empresas también tratan de obtener más recursos, aumentando con ello la demanda de dinero ante una oferta limitada del mismo. Para cerrar el ciclo, los ahorradores e inversionistas motivados por el alza de las tasas de inversión comenzarán a ahorrar y se producirán fondos para el préstamo que aunque limitados podrán ser usados por quienes puedan pagar esas tasas. Por último se requiere que bajen las tasas de interés para que los demandantes de dinero puedan obtener recursos.

En una economía en desarrollo, se requiere dinero adicional, ya que si no se tiene el suficiente, las tasas de interés seguirán subiendo constantemente, por esa razón el Banco de México generalmente aumenta la oferta de dinero a una tasa de crecimiento adecuada a las necesidades de la economía del país. Un aumento en la oferta monetaria ocasiona un aumento de la inversión en proyectos productivos, ocasionando un incremento en el Producto Interno Bruto (PIB).



Cuando las tasas de interés son demasiado bajas disminuye la inversión en valores, aumentando la inversión en otro tipo de bienes como pueden ser los bienes raíces, provocando una escasez de recursos que a su vez hace que las tasas de interés tiendan a subir nuevamente; lo ideal sería que las tasas de interés estén aun nivel que iguale la oferta con la demanda.



La gráfica indica que, cuando el Banco de México aumenta la oferta monetaria (OM) de A hacia B, la tasa de interés baja de T<sub>1a</sub> hacia T<sub>1b</sub>, de conformidad con la curva de demanda de dinero. Luego entonces, con tasa de interés (TI) baja, la inversión aumentará de I<sub>1</sub> a I<sub>2</sub>.

## ***Inflación***

La experiencia ha mostrado que la inflación influye grandemente en la determinación de las tasas de interés. Particularmente en el caso de México, a lo largo de los años se ha visto que cuando en la economía se presentan procesos inflacionarios, las tasas de interés aumentan de manera positiva (en 1987 la tasa de inflación se situó en 159.2% mientras que la tasa de interés al final del año se situó en 159.21% -cetes-), es decir, la tasa de interés y de inflación se correlacionan positivamente, pero ¿que es la inflación?

La inflación se define como la pérdida de valor de la moneda originada por el incremento en exceso de los medios de pago ( dinero ) que repercute en el aumento de precios, para hacerlos equivalentes al valor depreciado de la moneda. También es posible definirla como un aumento generalizado en el nivel de precios de bienes y servicios.

Se pueden distinguir tres tipos de inflación: el primer tipo es la inflación monetaria que se define como un aumento generalizado y sostenido en el nivel general de precios por exceso de demanda sobre los bienes y servicios de un país, motivado por el aumento explosivo de dinero en circulación, en relación con la producción de bienes y servicios. El segundo tipo de inflación es la inflación de costos que se traduce en un aumento generalizado y sostenido en el nivel general de precios, por alzas continuas en el costo de materiales, salarios, dinero y por la escasez de recursos. El tercer tipo es llamado inflación híbrida o mixta y es precisamente la combinación de los dos tipos anteriores.

La dinámica que sigue un fenómeno inflacionario comienza primeramente con el desequilibrio del orden de económico que proviene de un exceso de demanda, esto es, de una demanda de el precio corriente mayor que la oferta. Si esta situación se presenta en el mercado de bienes o servicios y la oferta no puede ampliarse a corto plazo, se producirá un aumento en su precio. Si la oferta no se amplía o se desalienta suficientemente la demanda, entonces otros precios relacionados con el precio del bien comienzan a subir generándose así los aumentos. Cuando los aumentos comienzan a transmitirse a un número grande de bienes, se exigirán aumentos de salarios en las industrias restantes por efecto del incremento en el nivel de precios y en el costo de la vida. Y entonces aparece el más importante mecanismo de propagación inflacionaria: la espiral de salario precio por lo cual un aumento en un periodo determinado se trasmite en el tiempo, aún después de la desaparición de la causa original. En nuestro país esta dinámica se observa cuando se produce escasez de productos básicos como el azúcar, así como el aumento en el precio de los energéticos como puede ser la gasolina.

### *Efectos de la inflación:*

- este fenómeno afecta de manera particular a la paridad cambiaria del peso en relación

con otras monedas ( se produce una devaluación monetaria).

- principalmente sirve de referencia para la fijación de los niveles de las tasas de interés ya que al representar la pérdida del poder de compra, los acreedores demandarán tasas más altas de interés para protegerse contra esa pérdida, que de otra manera ellos tendrían que compensar. De manera análoga los deudores pagarán tasas de interés más altas ya que van a liquidar sus deudas con pesos más baratos .
- disminuye el ahorro y la inversión interna, así como los niveles de productividad, siempre y cuando la tasa real ofrecida no resulte atractiva para invertir.

La tasa de interés eliminada la inflación se le conoce como la tasa real de interés y en donde  $r = (i - f) / (1 + f)$ , con  $r$ : tasa real de interés,  $i$ : tasa nominal de interés periódica y  $f$ : tasa de inflación para el mismo periodo.

Se supone que  $i$  es mayor que  $f$  de lo contrario la tasa de interés real será negativa, lo cual implica que en lugar de obtener una ganancia en las inversiones se produce una pérdida.

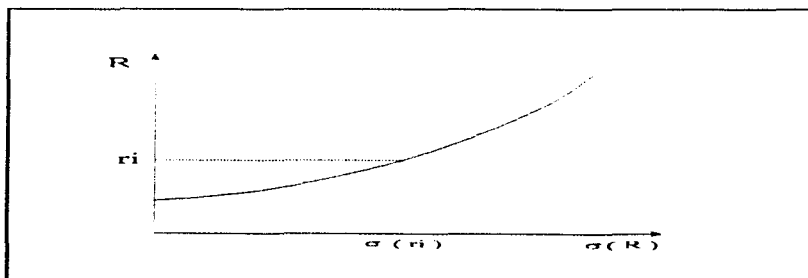
En México la tasa de inflación es medida por el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) el cual es publicado regularmente por el Banco de México basándose en el precio de 1200 artículos y servicios específicos que dan lugar a 302 conceptos genéricos que forman la canasta del índice general. Por supuesto también se puede calcular la inflación para algún sector en particular como puede ser el sector automotriz, sin embargo solo los datos que se desprenden de INPC, son utilizados como parámetro para determinar los niveles de tasa de interés . Es necesario señalar que las tasas de interés deben ser atractivas, competitivas y rentables para el inversionista, es decir, las tasas de interés deben ser superiores a las tasas de inflación puesto que si no lo son, el inversionista preferirá cualquier otro tipo de inversiones tales como los bienes raíces , un automóvil o inclusive ahorrar e invertir en el extranjero.

### ***Riesgo e incertidumbre***

En algunas transacciones financieras se pueden tener ciertos elementos de riesgo e

incertidumbre. por ejemplo, en la inversión de pagarés bancarios en un banco pequeño o de reciente creación. el riesgo implícito es que llegado el plazo de liquidación. el banco efectivamente pueda hacer frente a sus obligaciones, otro caso puede ser la compra de papel comercial donde se confía en que, llegado el momento, la empresa tenga la solvencia suficiente para poder hacer frente a sus obligaciones. En el caso de los demandantes de recursos. también el banco puede tener un cierto grado de incertidumbre de que lo prestado se pague o liquide en su totalidad al término del plazo señalado. En todos estos casos se reconoce que hay un cierto grado de incertidumbre.

El riesgo es una parte de la incertidumbre que puede ser medida o cuantificada. Los niveles de riesgo e incertidumbre se incrementan substancialmente cuando se analiza una transacción que involucre pagos futuros en un periodo de tiempo considerable. por ejemplo un préstamo hipotecario a largo plazo. El riesgo crediticio como se le conoce. se incrementa por la posibilidad de no pagar en el futuro; dicho riesgo se traduce en un incremento en la tasa de interés; tal incremento se puede ver como un premio por el riesgo asumido si no ocurre ninguna pérdida. Por lo anterior. se explica que en general se presentan tasas de rendimientos mayores y más atractivas para aquellos instrumentos de inversión que tienen un cierto grado de riesgo y por otro lado. porque a empresas sólidas y grandes se les pueden otorgar tasas sobre préstamos a niveles más bajos que para las pequeñas empresas que apenas comienza y a quienes pueden incluso no prestarles.



La gráfica de Riesgo ( $\sigma(R)$ ) vs. Rendimiento ( $R$ ) muestra que cuando el riesgo de alguna inversión  $\sigma(r_i)$  se incrementa. también se incrementa su tasa de rendimiento ( $r_i$ )

### *Tasas internacionales*

Es importante considerar que la tasa de interés debe ser rentable para el inversionista ya que de otro modo puede buscar otro tipo de inversiones en bienes y cuando se trata de grandes capitales, incluso esas inversiones se pueden ir a mercados financieros de otros países, por ello es importante siempre tomar en cuenta las tasas de interés de mercado y las paridades monetarias de algunos países en particular para tomarlas como referencia al determinar el nivel de las tasas de mercado en nuestro país.

Las tasas de interés internacionales más usadas como referencia para determinar la competitividad de la tasa de mercado en nuestro país son la tasa interbancaria de oferta de Londres (LIBOR) de Inglaterra y la tasa de interés preferencial (Prime Rate) de E.U. Aunque hay que considerar que esta comparación solo se puede hacer con tasas tomadas en el mismo punto en el tiempo ayudándonos con la paridad cambiaria de nuestra moneda con respecto a la libra esterlina y al dólar norteamericano .

### *Tiempo*

En la duración de las inversiones también puede haber diferencias en las tasas de interés a corto plazo y a largo plazo en préstamos e inversiones. Se considera que las tasas de interés a largo plazo son más altas que las tasas de interés a corto plazo, este patrón se encuentra usualmente en la práctica y para explicarlo se maneja la teoría de la preferencia por la liquidez donde los individuos así como las empresas prefieren invertir por periodos cortos en lugar de periodos largos primordialmente porque ellos quieren tener acceso a sus fondos rápidamente o lo que es lo mismo prefieren tener liquidez . Un incremento de la tasa de interés a largo plazo es necesario para atraer a los ahorradores a invertir sus fondos a largo plazo. También otro elemento de incertidumbre son las futuras tasas de inflación, lo cual demanda tasas de interés más altas para inversiones a largo plazo, para protegerse contra una variación brusca en los niveles de las tasas de inflación que reduzcan significativamente el valor de su inversión.

También es posible que se pueda dar la situación contraria, es decir que las tasas de interés sean más altas para inversiones a corto plazo que para inversiones a largo plazo

cuando las expectativas son que baje la tasa a largo plazo o cuando las instituciones captadoras de recursos financieros, requieren de capital urgente para hacer frente a transacciones a corto plazo. Sin embargo esta situación es poco frecuente. Un ejemplo se muestra a continuación:

Se ofrecen para su colocación CETES a 28 días con una tasa de rendimiento de 17.82% y CETES a 347 días con una tasa de rendimiento de 18.66%.

Una tasa de interés equivalente a la tasa de interés a 28 días pero para un periodo de 347 días se obtiene a continuación.

Sea TI : Tasa de interés a 28 días

PE : Plazo equivalente igual a 347 días.

PL : Plazo de 28 días

TIE : Tasa de Interés Equivalente.

$$TIE_{347} = \left\{ \left[ 1 + \left( TI * \frac{PL}{360} \right) \right]^{PE} - 1 \right\} \frac{(360)(100)}{PE}$$

$$TIE_{347} = \left\{ \left[ 1 + \left( 17.82 * \frac{28}{360} \right) \right]^{347} - 1 \right\} \frac{(360)(100)}{347} = 19.2967$$

Comparando la tasa a 347 días (18.66%) y la tasa equivalente (19.3%), se observa que la tasa de interés para los CETES a 28 días ofrece un mayor rendimiento.

Otro ejemplo más evidente se presentó en nuestro país a finales de 1987 donde los bancos ofrecían una tasa de rendimiento en inversiones de renta fija a plazo de 30 días del 110% y a 270 días de 43.25% debido a los requerimientos de capital urgente en ese momento, producidos por efecto de la caída de la bolsa de valores.

## ***Política Gubernamental***

La institución que regula de manera directa e indirecta las tasas de interés en nuestro país es el Banco de México, el cual puede regular directamente la tasa ya que el gobierno a través del Banco de México, puede hacer colocaciones de instrumentos de deuda como son los Cetes y cuya tasa de interés sirve como parámetro para fijar las demás tasas de mercado. De manera indirecta también el Banco de México regula la oferta monetaria que como ya hemos visto anteriormente determina, a través de la oferta y la demanda, los niveles de las tasas de interés; de manera que si decide aumentar su oferta monetaria, esto ocasionará que los niveles de las tasas de interés bajen. Por lo anterior, las tasas de interés representan el instrumento más significativo y difícil de controlar por el Banco de México.

Por otro lado las causas de índole gubernamental que pueden producir un aumento de tasa de interés son: que el banco de México endurezca su política monetaria, que se incremente el déficit del presupuesto público y que la economía nacional se encuentre en recuperación entre otros; y las causas de la baja en las tasas son: que el banco de México suavice su política monetaria, se reduzca el déficit del presupuesto público y que la economía nacional se encuentre en recesión.

## ***Fluctuación Aleatoria***

La tasa de interés, además de ser determinada por los factores anteriormente señalados, también tiene un componente aleatorio a lo largo del tiempo, es decir, esta medida puede presentar fluctuaciones influidas por acontecimientos extraeconómicos. Dichas fluctuaciones pueden ser explicadas por movimientos de especulación que consideran eventos subjetivos como cambios en la confianza de los inversionistas o en sus expectativas o problemas políticos; y aunque su influencia es solo pasajera, pueden producir cambios que se extiendan en el tiempo.

---

## Capítulo II

# FINANCIAMIENTO

---

Los individuos cuentan con ingresos provenientes del pago de su trabajo, con esos ingresos pueden cubrir sus necesidades inmediatas, y si es posible, disponer de un cierto porcentaje para ahorrar. Pero en el momento que se desee adquirir un bien, tal vez no se tenga el suficiente capital para cubrir su costo, así que tendrá que esperar un tiempo más largo mientras acumula el capital necesario y puede suceder que en ese tiempo, el valor del bien se incremente. En el caso de las empresas, se sigue un razonamiento similar ya que para poder seguir creciendo tal vez sea necesario impulsar las ventas o invertir en nueva maquinaria, para lo cual se requerirá de un capital extra que tal vez no disponga la empresa, lo cual puede provocar que su crecimiento se estanque, se entorpezcan sus operaciones o pierda competitividad y desaparezca. Por ello es necesaria la existencia del financiamiento, ya que es una herramienta que puede ayudar al bienestar de los individuos y al incremento de la productividad de las empresas.

El objetivo del financiamiento es dotar de recursos económicos a un individuo o empresa y con ello poder hacer frente a sus necesidades creadas por alguna inversión o gasto corriente.

Como podemos suponer, son muchos los motivos por los cuales se puede requerir financiamiento, pero en la gran mayoría de los casos es para poder iniciar una inversión, la cual se espera que reditúe lo suficiente para que el costo ocasionado por el uso de recursos ajenos (endeudamiento), sea inferior a la rentabilidad que se obtenga.

En la actualidad, se cuenta en el ámbito financiero con diversos instrumentos y planes de financiamiento, que pueden adaptarse a las necesidades de captación de recursos de cada persona o empresa. Es importante conocer como operan dichos planes, cual es el más conveniente para cada necesidad y que costo conlleva cada operación.



## FORMAS DE FINANCIAMIENTO

Las empresas que llevan a cabo inversiones en bienes de producción o de consumo duradero por lo común no cuentan con fondos suficientes para financiar sus gastos de capital y por ello deben recurrir a distintas formas de financiamiento, las cuales pueden agruparse en tres:

- Autofinanciación
- Financiación directa
- Financiación indirecta

Su diferencia radica en las fuentes de las cuales se obtienen los recursos.

- La autofinanciación, también conocida como financiación interna, recurre al uso del capital de la empresa o de reservas creadas dentro de la misma, es decir del uso de recursos propios y sin obligaciones con terceros. Una práctica común es el destinar una parte de las utilidades para la financiación interna.
- En la financiación directa, la captación de recursos se lleva a cabo a través de deudas o fondos externos los cuales son proporcionados por unidades ahorradoras como son los bancos e instituciones de inversión en forma préstamos; en este caso la empresa incurre en un déficit ya que además de fondearse con recursos externos tiene que pagar por su uso, el costo se determina por la tasa de interés fijada en la operación, así como la forma de pago y otras especificaciones del contrato.
- La financiación indirecta, también representa una deuda contraída, pero en este caso los fondos se adquieren directamente de los ahorradores o inversionistas a través de las emisiones de títulos como pueden ser acciones o papel comercial que son colocados entre el público, este tipo de financiamiento no es tan común en la gran mayoría de las empresas, ya que los requisitos para la emisión de estos títulos como son la solidez y el respaldo de activos solo pueden ser cubiertos por pocas instituciones.

## FINANCIAMIENTO A CORTO Y LARGO PLAZO

Es importante determinar primero a que plazo se requiere del financiamiento, ya que en el caso de financiamiento externo hay que considerar los flujos de efectivo destinados a cubrir la amortización de la deuda. En este caso la mayor parte de los flujos de efectivo ( si no es que la totalidad ) proviene de las fluctuaciones de las ventas, por ello es muy importante primeramente estimar las ventas futuras para poder determinar cuanto financiamiento se requiere y que porcentaje de las ventas será destinado a cubrirlo. Lo más conveniente es financiar las inversiones con deudas que tengan una duración similar. Es muy peligroso solicitar un financiamiento a corto plazo para cubrir necesidades a largo plazo; ya que si se esperan recibir flujos de efectivo a largo plazo, llegado el término del préstamo, la empresa no tendrá el capital necesario para cubrir la deuda y será incapaz de hacer frente a sus obligaciones a corto plazo. En este caso, si se requiere financiamiento para la compra de maquinaria o algún otro activo fijo se recomienda solicitar préstamos a largo plazo, pero si se requieren fondos para el incremento de inventarios debido a la temporalidad propia de las ventas de algún sector, se recomienda el uso de financiamientos a corto plazo.

En nuestro país las instituciones de crédito otorgan préstamos a corto plazo con un vencimiento hasta de 365 días y los préstamos a largo plazo se otorgan a un máximo de 5 años. La variación de los plazos o el incremento de los mismos va a depender del tipo de financiamiento que se otorgue así como la confianza que se tenga al solicitante del préstamo.

## FINANCIAMIENTO BANCARIO

Estas instituciones tienen una gran importancia como fuente de financiamiento sobre todo a corto plazo. Las instituciones bancarias conservan la mayoría de los depósitos bancarios o ahorros a muy corto plazo, generalmente más corto que el plazo otorgado a los préstamos, tomando bajo su responsabilidad el riesgo de la renovación de los depósitos originales o la sustitución por otros nuevos. Por ello estas instituciones tratan de evitar que

las empresas usen un crédito bancario para financiamiento permanente. Si una empresa tiene cierta solidez, tamaño y fuerza financiera se puede calificar como de riesgo preferencial y es posible que se le otorguen préstamos a una tasa de interés preferencial. Pero si es una empresa pequeña la que solicita el préstamo, el banco puede requerir que presente una garantía y que pague una tasa mayor a la tasa preferencial. También es posible que se solicite el cobro de intereses por anticipado, incrementándose así la tasa involucrada en la operación.

En cualquier solicitud de préstamo se requiere de una previa investigación para saber si una empresa es sujeto de crédito y para ello se toman en cuenta diversos requisitos como seguridad, liquidez, conveniencia y reciprocidad.

### *Requisitos para el otorgamiento de créditos.*

- Seguridad : se refiere a la solvencia moral del acreditado. Bancariamente se refiere al arraigo de la empresa en el mercado, su experiencia y la historia de crédito que tiene en la banca. También toma en cuenta las garantías que está dispuesto a ofrecer para avalar el crédito. Si además la empresa solicitante ya es cliente del banco, se tomara muy en cuenta si ha tenido sobregiros en su cuenta de cheques, cartera vencida y sobretodo si tiene deudas con otras instituciones de crédito por créditos contraídos con anterioridad, esto es determinante para la autorización financiera del crédito.
- Liquidez: se realiza un análisis para poder saber si el crédito que se solicita es autoliquidable independientemente del aspecto de seguridad. Aunque aún prevalece el empirismo en este aspecto, el criterio que se sigue es medir la capacidad de adeudamiento de la empresa por medio de las líneas de crédito ya autorizadas, dadas sus características de volumen, garantías que forman el aval y el riesgo que tienen estas líneas de crédito en forma particular. Un criterio para medir esta liquidez consiste en calcular el factor conocido como Capital Real Ajustado ( CRA ), calculando un porcentaje determinado para cada tipo de línea de crédito; dicho porcentaje es la capacidad de otorgamiento de recursos al que tiene derecho en un momento determinado el usuario del crédito y que puede ser tan flexible como garantías reales se

puedan obtener, tanto inherentes al crédito mismo como garantías colaterales que pueden adicionar (avales , cartas-fianza , etc.) El capital real ajustado de una empresa se obtiene tomando el 80% ( en promedio) del activo total (AT) y restándole a esta cantidad el pasivo total (PT), y a ese resultado se le restan las utilidades del ejercicio (UE). Las utilidades por aplicar (UpA) también se restan a menos que la empresa manifieste por escrito con firmas autorizadas el no retiro de dichas utilidades en tanto permanezca el pasivo a favor del banco que lo apoyará.

$$CRA = (0.8)AT - PT - UE - UpA$$

Del 50% del CRA parten los montos susceptibles a considerar por línea de crédito, sin embargo para descuentos mercantiles y préstamos directos se considera aproximadamente el 30% del CRA .

El calculo anterior tiende a aplicarse generalmente en operaciones a corto plazo.

- **Conveniencia** : Es la redituabilidad que genera el volumen de negocios que la empresa tiene con el banco. Por un lado, se estudia la utilidad sobre inversión que el proyecto de la empresa en cuestión le reditúe al banco y por otro lado se evalúa el financiamiento en relación al volumen global de las operaciones colaterales que tenga la empresa con otros servicios que le proporcione el banco. En caso que el grupo financiero con el que se está tratando otorgue financiamientos hipotecarios, industriales o refaccionarios, se solicita al acreditado contar con pólizas de seguros y desde luego que sean emitidas por la compañía aseguradora del propio grupo financiero. La determinación del nivel de redituabilidad en muchas ocasiones es hecha de manera empírica pero también es posible calcular el índice de redituabilidad (IR) que es la relación existente entre la contribución directa a utilidades sobre fondos netos utilizados y el monto de la inversión, es decir, el rendimiento absoluto del cliente o su contribución a utilidades del banco. Dado el volumen de negocios que el cliente tiene con el banco, lo anterior mide su impacto fundamentalmente en el balance y en el estado de resultados del propio banco. Así una de las técnicas de análisis para medir esa productividad es rendimiento sobre la inversión:

$$(RSI) = \text{Utilidad} / \text{Inversión.}$$

Este índice se compara con la tasa de interés cobrada en el préstamo, determinado así el nivel de conveniencia. Dentro del análisis de conveniencia también se toma en cuenta el nivel de reciprocidad que se involucra en la operación.

- **Reciprocidad:** los bancos establecen un porcentaje de reciprocidad que generalmente se encuentra en un rango entre el 15% y el 30%. Un alto coeficiente de reciprocidad puede determinar el otorgamiento de crédito y definitivamente influye en la determinación de la tasa de interés que se estipule para el préstamo, ya que dependiendo de la reciprocidad manejada, las tasas de interés pueden variar algunos puntos dependiendo de la alta o baja reciprocidad que tenga el cliente. La reciprocidad se traduce en que las empresas sujetos de crédito deben mantener un nivel promedio mensual de capital en cuentas de cheques. Este requisito para la empresa significa una inmovilización de recursos. La forma en que afecta el nivel de reciprocidad se puede observar en el siguiente ejemplo:

Una empresa solicita un préstamo bancario de \$200,000.00 a un año. La institución bancaria exige una reciprocidad del 15% e intereses al 25% anual pagaderos al final del plazo.

R : Cantidad retenida en cuenta de cheques

PN : Préstamo neto recibido

M : Monto del préstamo a un año

$$R = (200,000) * (0.15) = 30,000$$

$$PN = 200,000 - 30,000 = 170,000$$

$$M = (200,000) * (1.25) - 30,000 = 220,000$$

La tasa de interés anual realmente cobrada es de:

$$i_c = \frac{220,000}{170,000} - 1 = 0.2941$$

La tasa de interés del 29.41% es mayor a la estipulada y se incrementa conforme aumenta la tasa de reciprocidad.

Si se hubiera estipulado el cobro de intereses por anticipado, se tendría que:

$$PN = 200,000 - (200,000) \cdot (0.25) - 30,000 = 120,000$$

$$M = 200,000 - 30,000 = 170,000$$

La tasa de interés anual realmente cobrada sería de:

$$i_c = \frac{170,000}{120,000} - 1 = 0.4166$$

La tasa de interés del 41.66% es mucho mayor a la anterior debido a el cobro de intereses por anticipado y también se incrementa conforme aumenta la tasa de reciprocidad.

## TIPOS DE FINANCIAMIENTO BANCARIOS

Las instituciones de crédito manejan distintas modalidades de financiamiento para cubrir las necesidades de capital que puede tener un individuo o una empresa, una opción muy utilizada es el otorgamiento de líneas de crédito. Una línea de crédito es un acuerdo formal o informal entre el banco y la empresa acerca del saldo máximo de préstamo que el banco concederá a la empresa, puede no ser necesario que la empresa haga uso de todo el crédito pero se puede tener a disposición.

Se manejan distintas modalidades de crédito como pueden ser la siguientes:

- Descuentos Mercantiles
- Operaciones de Factoraje
- Préstamos Directos
- Préstamos Prendarios
- Préstamos de Habilitación o Avío
- Créditos Comerciales o Documentarios
- Préstamos con Garantía Colateral de Títulos de Crédito
- Préstamos Refaccionarios
- Préstamos Hipotecarios

Y algunos más que son una combinación de los préstamos ya enunciados y que se utilizan para condiciones particulares de financiamiento y de los cuales también se comentará más adelante.

Una empresa, cualquiera que sea su giro, ya sea que se dedique a la producción, comercialización o venta de servicios, si utiliza financiamiento externo debe conocer todas las líneas de crédito que los bancos ofrecen para adoptar la más adecuada al motivo por el que lo solicita.

A continuación se describen los aspectos fundamentales de estos tipos de financiamiento.

### *Descuentos Mercantiles*

Dentro de la actividad comercial se pueden generar una serie de transacciones que dan lugar a operaciones de crédito que van desde la venta de materias primas a los fabricantes hasta la venta de artículos terminados a los consumidores, transmitiéndose bienes contra la promesa de pago futuro. De esta manera se tienen títulos de crédito que pueden ser negociados y obtener el pago anticipado de dichos títulos mediante el descuento de una cantidad determinada que se fija aplicando al importe total de cada documento, una tasa de interés por el tiempo que tardara en vencer y considerando las comisiones. En este caso el banco debe tener establecida una línea de crédito para el cedente de los títulos, para tomarle documentos de este tipo hasta un límite fijado, que generalmente está en proporción al volumen de sus operaciones. Ahora la persona que firmó los títulos de crédito le pagará directamente al banco que posee su título. Pero aún el cedente es responsable ante el banco de cubrir el importe del título en caso de incumplimiento de la persona que tenía que pagar. Por la forma de operación, este tipo de financiamiento es a corto plazo. La ventaja de esta forma de financiamiento es que proporciona liquidez a la empresa lo cual constituye un apoyo a su capital de trabajo. El costo implícito de utilizar esos recursos de forma anticipada es precisamente la tasa que se determina en la operación.

**Ejemplo:** Una Compañía contrata con el banco una línea de crédito para un descuento mercantil; en el mes de junio la compañía tiene en su poder 350 títulos de

crédito con un valor total de \$230,000.00 pesos. El banco otorga un préstamo del 80% sobre el valor total de los títulos de crédito, con duración de dos meses, cobrando una comisión fija de \$5,000 pesos al principio y un interés del 2% mensual cobrado anticipadamente.

PN : Préstamo Neto

$$\begin{aligned} \text{PN} &= (230,000) \cdot (0.8) - 5000 - (230,000) \cdot (0.8) \cdot (1 - (1 - 0.02)^2) \\ &= 171,713.6 \end{aligned}$$

Tasa de interés mensual realmente cobrada:

$$i_m = \left[ \frac{(230,000)(0.8)}{171,713.6} \right]^{1/2} - 1 = 0.03515$$

### *Operaciones de Factoraje*

Esta modalidad de financiamiento es muy parecida a la anterior pero en este caso se realiza la venta de las cuentas por cobrar a la empresa de factoraje, el comprador es notificado de la transferencia y hace el pago directamente en la empresa de factoraje. Las empresas que pueden hacer uso de este sistema de financiamiento son todas aquellas que tengan derechos de crédito que estén por vencer y que se encuentren documentados en contrarecibos, facturas, letras de cambio, pagarés o cualquier otro título por cobrar originado por la venta de bienes o servicios. No son sujetos de este sistema por ejemplo los comerciantes que distribuyen bienes percederos. Por lo general se solicita una fianza para el caso de que los documentos no sean liquidados con oportunidad o se requiere un documento de garantía o pagaré, salvo en casos de factoraje puro.

La empresa de factoraje asume el riesgo de incumplimiento de las cuentas y por ello debe hacer la verificación del crédito. En consecuencia la empresa de factoraje también proporciona un departamento de crédito para el cedente de los títulos, lo cual puede reducir los costos para el mismo aunque, dependiendo de las disposiciones del convenio, la empresa cedente debe de notificar por cada venta a crédito y la empresa de factoraje deberá aprobar o no la operación.



La ventaja de este sistema de crédito es que a pequeñas empresas les ahorra costos administrativos por mantener un departamento de cuentas por cobrar, además de que reduce el número de cuentas incobrables. El cobro de este servicio generalmente se realiza mediante un descuento sobre el valor de títulos de crédito que se ceden, tal descuento representa el costo de la operación. Otra forma de pago es a través de un anticipo sobre el importe de la cobranza de los documentos, y cuando se lleva a cabo ésta, se entrega el remanente menos el precio del servicio al cedente de los documentos. Es un préstamo a corto plazo.

Ejemplo: Una empresa necesita capital para compra de mercancía, el cual desea obtener vendiendo sus cuentas por cobrar con un valor total de \$280,000.00 a una empresa de factoraje, la cual aplica una comisión del 1.5% sobre el valor total. Una reserva del 10% e intereses al 18% cobrados por anticipado durante seis meses.

PN : Préstamo Neto

$$\begin{aligned} \text{PN} &= 280,000 - (0.015)*(280,000) - (0.10)*(280,000) - \\ &\quad (0.18/12)(6)(280,000)*(1-0.1) \\ &= 225,120 \end{aligned}$$

D : Devolución de la reserva no utilizada en 6 meses.

$$D = (280,000)*(0.10) = 28,000$$

### ***Préstamos Directos.***

Este tipo de préstamos es el más usado en la banca comercial por la facilidad para manejarlos. Consiste en la suscripción de uno o varios pagarés cuya suma tiene como límite el monto de la línea de crédito fijada y los recursos se van disponiendo de acuerdo con la necesidades de efectivo que tenga la empresa. En este caso se fija una tasa de interés en la operación y la forma de pago puede ser cubriendo los intereses al principio o al final de la operación o amortizando la deuda con pagos periódicos, la institución bancaria puede solicitar un porcentaje de reciprocidad, el cobro de comisiones de apertura de crédito y otros cargos. La empresa puede recurrir a esta forma de préstamo para cubrir los faltantes de flujos de efectivo en forma temporal o para la acumulación de inventarios cuando se prevea

la escasez de algún insumo.

Este tipo de préstamo es de carácter quirografario por no contar con garantías reales por lo cual se solicita la firma de un aval a los principales socios de la empresa a los cuales se les debe investigar su solvencia moral y económica para determinar si llegado el caso, ellos pueden hacer frente a las obligaciones que se deban liquidar.

El monto se establece tomando como límite máximo la tercera parte del capital contable de la empresa. Su costo dependerá de la tasa de interés fijada en la operación y de la forma de pago de la misma. Esta modalidad de financiamiento se otorga a corto plazo.

Ejemplo : Una empresa solicita un préstamo de \$25.000.00 pesos a 3 meses para el abastecimiento de inventario. El banco exige una reciprocidad del 16% del valor del préstamo e intereses al 2% mensual pagados anticipadamente y gastos bancarios de 600 pesos.

PN : Préstamo Neto

$$\begin{aligned} \text{PN} &= 25,000 - (25,000) \cdot (0.16) - (25,000) \cdot (1 - (1 - 0.02)^3) - 600 \\ &= 18,929.8 \end{aligned}$$

Al término de 3 meses la empresa debe pagar:

$$M = 25,000 - (25,000) \cdot (0.16) = 21,000$$

La tasa de interés mensual realmente cobrada es de :

$$i_m = \left[ \frac{21,000}{18,929.8} \right]^{1/3} - 1 = 0.0352$$

1.5% más alta que la estipulada en el contrato.

### ***Préstamos Prendarios***

Este tipo de créditos operan con garantía prendaria que puede ser constituida por documentos, materias primas, artículos terminados o cualquier otro bien que se utilice para satisfacer el ciclo productivo o distributivo de las empresas. Una fuente utilizada ampliamente como garantía prendaria son los inventarios. Normalmente el valor de la prenda es mayor al importe del préstamo y la proporción se fija dependiendo de la facilidad de venta o realización de los bienes o del riesgo de la operación, de manera que el acreedor

pueda disponer de los bienes en el caso de que el deudor incumpla con su obligación. El plazo de la operación dependerá del ciclo de operación de la empresa para que ésta genere los suficientes recursos para pagar el préstamo. En este tipo de operación de financiamiento se pide que los bienes que se quedan en prenda sean asegurados contra todo riesgo a satisfacción del acreedor y que el seguro se extienda a favor del mismo.

Existen dos tipos de préstamos prendarios que son:

***Préstamos prendarios a través de recibos de fideicomiso.***- El recibo de fideicomiso es un instrumento en el que se afirma que el prestatario mantiene los bienes en fideicomiso para el prestamista. Los bienes pueden almacenarse en un almacén público o mantenerse en locales del prestatario y puede determinarse que los fondos provenientes de la venta de los bienes se transmitan al prestamista al final de cada día. Un ejemplo de este tipo de financiamiento es el que se le otorga a las agencias distribuidoras de automóviles nuevos, conocido en México como Plan Piso y que consiste en : la garantía del préstamo se constituye por las propias unidades financiadas (autos) y permite mantener en exhibición unidades en diferentes tipos, colores, tamaños y modelos sin invertir fuertes cantidades para ello. En esta operación, los bancos liquidan a las plantas armadoras un porcentaje de las unidades que surten a sus distribuidores contra entrega de la documentación que ampara a las unidades. En el contrato correspondiente se señala que las unidades quedarán en prenda y cuando sean vendidas, se liquidara el crédito al banco.

Por otro lado el distribuidor va a suscribir pagarés al banco, uno por cada unidad que se financia, el plazo máximo para su liquidación es de seis meses en este tipo de crédito, además de los intereses que se deban pagar al final del plazo, se incluye el costo de los seguros exigidos por traslado y piso. El banco deberá verificar que las unidades financiadas estén en piso y no hayan sido ya vendida sin su conocimiento.

***Préstamo prendario a través de almacenadoras.***- En este financiamiento se usa el inventario como garantía colateral e interviene un tercer participante que es un almacenaje público independiente del banco y la empresa solicitante del crédito y cuya función es

proporcionar supervisión del inventario. Los productos sujetos a este tipo de crédito deberán ser no perecederos. Además de los costos por pago de intereses y de seguros se agrega el costo fijo de una almacenadora que es relativamente alto, por ello este financiamiento no es conveniente para una empresa pequeña.

Ejemplo: Una agencia distribuidora de autos, necesita financiarse para mantener autos en exhibición y venderlos a 6 meses como máximo. Como garantía ofrece al banco las propias unidades financiadas con un valor total de \$800.000.00 pesos, el costo por asegurar las unidades contra robo o daño es de \$70.000.00 pesos y el banco presta un 75% sobre el valor total de las unidades y estipula una tasa de interés del 24% anual pagado al final del periodo, así como una comisión de \$4.000.00 pesos.

PN : Préstamo Neto

$$\begin{aligned} \text{PN} &= (800,000) * (0.75) - 70,000 - 4,000 \\ &= 526,000 \end{aligned}$$

Monto al final de 6 meses es:

$$M = (80,000) * (0.75) * (1 + (0.24/12) * 6) = 672,000$$

El interés anual cobrado es de:

$$i_a = ((670,000/526,000) - 1) * 2 = 0.5551$$

Mayor al estipulado en el contrato.

### ***Préstamos de Habilitación o Avío***

En este tipo de crédito, se proporcionan fondos que tienen la finalidad de usarse en la compra de materias primas y el pago de mano de obra; así como otros insumos necesarios para producir satisfactores, y esta disponible para cualquier tipo de industria. Estos créditos son específicos o preferentes y están destinados precisamente a financiar actividades productivas.

Para el otorgamiento del crédito se lleva acabo un análisis tomando en cuenta el flujo de dinero para gastos y los ingresos que reedituará la venta de los bienes .

El crédito se condiciona a que se tomen seguros para proteger los bienes objeto del

crédito, es decir, piden garantías adicionales a algún aval.

La duración de este tipo de financiamientos corresponde a un ciclo completo del negocio, pero es importante mencionar que cada actividad tiene características específicas que es necesario tomar en cuenta en el otorgamiento del crédito. En general se supone que estos créditos son de mediana duración. Su costo va a depender de lo estipulado en el contrato que puede señalar una tasa de interés o porcentaje de ventas estimadas.

Ejemplo: Una compañía fabricante de alimentos derivados del maíz, solicita un préstamo de \$1,000,000.00 pesos a 2 años, la institución bancaria exige un seguro para proteger las cosechas contra todo daño con un valor de \$90,000.00, la comisión por apertura de crédito es de \$12,000.00 pesos y la tasa de interés aplicada es del 20% global.

PN : Préstamo Neto

$$\begin{aligned} \text{PN} &= 1,000,000 - 90,000 - 12,000 \\ &= 898,000 \end{aligned}$$

Monto al final de 2 años:

$$M = (1,000,000) \cdot (1.2) = 1,200,000$$

La tasa de interés global realmente aplicada es de:

$$i_s = \frac{1,200,000 - 898,000}{898,000} = 0.3363$$

### ***Créditos Comerciales o Documentarios***

Este tipo de operaciones se realizan cuando las partes que intervienen no se conocen y para evitar el tiempo que se requiere para investigar la calidad y solvencia económica de los participantes, se busca la concurrencia de dos o más instituciones que puedan respaldar el negocio por estar enteradas de la capacidad de los contratantes.

Estos mecanismos se usan principalmente en el comercio internacional o cuando el comprador y el vendedor operan en plazas distintas en el mismo país. Este tipo de créditos pueden encontrarse en distintas modalidades como créditos de importación, créditos de exportación o créditos de tráfico interior. Las partes que intervienen en estas operaciones

son el ordenante, que es el importador o comprador, el beneficiario que es el exportador o vendedor y los bancos intermediarios. Normalmente suelen intervenir dos bancos: el de origen, es decir el ordenante y el de término que es el que confirma y paga el crédito. Es posible que solo se trate de transferir el pago del importador al exportador a través de los bancos, pero también se pueden concertar créditos al importador por parte del exportador a través de los bancos o viceversa.

El plazo y el costo de la operación va a depender de la modalidad utilizada de crédito comercial. Pero en general estará involucrada una tasa de interés más la tasa de comisión de los bancos.

Ejemplo: Una empresa mexicana desea solicitar un préstamo para importación de equipo industrial, el cual al momento de concertarse la operación cuesta 55,000 dólares. Los dos bancos involucrados en la operación cobran una comisión del 8% sobre el valor de la transferencia. El banco importador otorga un crédito a 8 meses a una tasa de interés del 22%. La paridad cambiaria es de \$7.80 pesos por dólar y se estima que el valor promedio al cabo de 8 meses sea de \$8.80 pesos por dólar.

PN : Préstamo Neto

$$PN = 55,000 + (2) * (0.08) * (55,000)$$

$$= 63,800 \text{ Que corresponde a mercancía y comisiones (en dólares).}$$

Monto a pagar al final de 8 meses (en dólares):

$$M = 63,800(1 + (0.22/12) * (8)) = 73,157.334$$

Tasa de interés anual realmente cobrada:

$$i_a = \left( \frac{73,157.334 - 55,000}{55,000} \right) * \left( \frac{12}{8} \right) = 0.4952$$

En pesos corresponde a:

$$i_a = \left( \frac{(73,157.334) * (8.8) - (55,000) * (7.8)}{(55,000) * (7.8)} \right) * \left( \frac{12}{8} \right) = 0.7509$$

La paridad cambiaria provoca un aumento en el costo del financiamiento.

### ***Préstamos con Garantía Colateral de Títulos de Crédito***

Este tipo de créditos se opera de manera muy similar a los descuentos mercantiles ya que la garantía que se ofrece para el otorgamiento de crédito lo constituyen los títulos de crédito en posesión de los vendedores. Del monto total constituido por los títulos en garantía, el banco presta normalmente entre un 75% y un 80% de ese monto, también llamado la tasa de aforo. La diferencia entre el préstamo otorgado y el monto total de los títulos en garantía es reservado por el banco por el riesgo de no cumplimiento de algunos de los títulos. Es posible que el banco además de la aceptación de los títulos en garantía, también solicite un aval o la firma de un pagaré en el banco. Este tipo de préstamo se puede otorgar hasta por dos años, los intereses se cobran por anticipado y se toman en cuenta las comisiones y otros gastos en los que puede incurrir el banco. En la medida en que el vendedor va liquidando sus pagos al banco va recuperando los títulos que dejó en garantía para que sean cobrados. En México esta modalidad es conocida como Plan Ventas, ya que le permite al comerciante o vendedor reponer inventarios rápidamente, facilitando así el incremento de sus ventas. Este tipo de crédito es ampliamente usado por los comerciantes de artículos electrónicos, de maquinaria y equipo en general y también por los distribuidores automotrices.

Ejemplo: Cierta compañía distribuidora de electrodomésticos, desea solicitar un préstamo sobre los títulos de crédito de sus clientes con un valor total de \$80,000.00 pesos durante un año, el banco otorga el préstamo con una tasa de aforo del 80% y una tasa de interés del 33% cobrada anticipadamente, pagos mensuales y un costo por apertura de crédito del 2% sobre el monto total de los títulos.

PN : Préstamo Neto

$$\begin{aligned} \text{PN} &= (80,000) \cdot (0.8) - (0.02) \cdot (80,000) - (0.33) \cdot (80,000) \cdot (0.8) \\ &= 41,280 \end{aligned}$$

El pago periódico será de:

$$P = (80,000) \cdot (0.8) / 12 = 5,333.4$$

**Nota:** Al realizarse los Pagos periódicos, se van recuperando los títulos en garantía para su cobro.

### *Préstamos Refaccionarios*

Este tipo de préstamo normalmente se otorga a largo plazo y cuando se cuenta con una economía sana, tienen la ventaja de que su costo no fluctúa demasiado ya que se toma una tasa de interés variable aplicable a la fecha de pago de la amortización de la deuda; considerando el capital amortizado de la deuda como constante. Se requiere presentar un aval o una garantía sobre el préstamo y su costo va a depender del comportamiento de las tasas de interés durante el periodo de vigencia del préstamo.

Ejemplo: Una empresa ha obtenido un préstamo de \$400,000.00 pesos a 3 años de una institución bancaria que le aplicará una tasa de interés variable, la amortización de la deuda se hará a través de pagos trimestrales. Los gastos por apertura y autorización del crédito son de \$3,000.00.

PN : Préstamo Neto

$$PN = 400,000 - 3,000 = 397,000$$

El pago periódico al tiempo  $t$  será de:

$$P_t = \left( \frac{D}{12} \right) + i_t \left( D - \frac{D}{12} * (t - 1) \right)$$

$$P_t = \left( \frac{400,000}{12} \right) + i_t \left( 400,000 - \frac{400,000}{12} * (t - 1) \right)$$

Para calcular el costo de este tipo de préstamo, es necesario hacer estimaciones sobre el valor de las tasas futuras esperadas.

### *Préstamos Hipotecarios*

Los préstamos hipotecarios son préstamos que las instituciones bancarias otorgan a un plazo mayor de un año. Su característica principal es que los bienes raíces o activos fijos de la empresa solicitante son utilizados para garantizar la devolución del préstamo.

Estos préstamos operan con los mismos requisitos que los préstamos refaccionarios y pueden contratarse a una tasa de interés fija ajustable o a una tasa de interés variable. La amortización de la deuda es a través de pagos periódicos.



**Ejemplo:** Una empresa a solicitado un préstamo de \$160,000.00 pesos con una duración de año y medio a un banco que le aplica una tasa de interés del 28% anual ajustable. La amortización de la deuda se hará a través de pagos mensuales. Los gastos por otorgamiento de préstamo son de \$7,000.00.

PN : Préstamo Neto

$$PN = 160,000 - 7,000 = 153,000$$

El pago periódico es de :

$$P = \frac{160,000}{\left( \frac{1 - v^{18}}{i_m} \right)} = 10,987.65$$

con una tasa de interés mensual:

$$i_m = 0.28/12 = 0.023$$

Si la tasa de interés vigente es mayor a la contratada, al pago se le adiciona el diferencial de intereses.

## CREDITO COMERCIAL

Este financiamiento se presenta comúnmente entre las pequeñas y medianas empresas y por su importancia y magnitud, vale la pena ser analizado. En este caso el financiamiento no es otorgado por una institución de crédito sino directamente de los proveedores y se maneja a través de cuentas por pagar. Es muy útil para aquellas empresas pequeñas que no son sujetos de otro tipo de créditos.

Este tipo de financiamiento surge naturalmente en las transacciones ordinarias de negocios y normalmente ocurre que una empresa compra a otras empresas los suministros y materiales a crédito y registra la deuda como una cuenta por pagar. Su monto y plazo de vencimiento van a depender en gran medida del tipo de productos que se vendan, así a los bienes con una alta rotación de ventas se les otorgan créditos más o menos cortos ya que los compradores revenden los productos rápidamente obteniendo el suficiente efectivo para

pagar a sus proveedores, así mismo, los bienes con una baja rotación como pueden ser joyería, se les puede otorgar un término de crédito más largo (seis meses o más).

Los proveedores que otorgan crédito se pueden clasificar en dos tipos: los que conceden descuentos por pronto pago y los que no lo conceden. Si aquellos que no conceden descuentos, tampoco cobran intereses, entonces su costo de financiamiento es cero.

Este crédito se puede ampliar dependiendo de las circunstancias. Por ejemplo si un comerciante duplica sus ventas, necesitará duplicar también sus compras y en ese caso, las cuentas por pagar también se duplicarán y de esta forma se habrá duplicado espontáneamente el financiamiento. También cuando se amplía el plazo de pago de las cuentas, se ampliarán también las cuentas por pagar, de esta manera la ampliación de periodo de pago genera un financiamiento adicional.

Pero no todos los proveedores son capaces de otorgar este tipo de créditos o al menos no por tiempos muy largos ya que si son financieramente débiles, otorgarán créditos por tiempos excepcionalmente cortos para poder disponer de efectivo. Por otro lado los proveedores financieramente sólidos generalmente se convierten en proveedores de crédito para las empresas pequeñas, e incluso el crédito puede usarse para promover las ventas.

Una herramienta que puede ser usada por los proveedores para fomentar el pronto pago de los compradores es el descuento que se le otorga sobre el monto de la cuenta por pagar si se paga en una fecha anterior al vencimiento de la misma.

El costo de este crédito va a depender de la diferencia del monto descontado cuando se paga antes del vencimiento y el monto al vencimiento, generalmente este costo excede la tasa de interés a la cual puede pedir prestado el comprador, por ello es importante que una empresa tenga cuidado al usar este tipo de crédito como fuente de financiamiento ya que puede llegar a ser muy costoso aunque muchas veces el comprador no tiene otra forma de financiamiento y los costos pueden comprarse con los riesgos asumidos por el proveedor.

Para analizar el costo del financiamiento de los proveedores que conceden descuentos primeramente hay que entender este mecanismo de crédito: si una empresa ha recibido mercancía y paga al final del periodo de descuento, le cuesta  $P$  pesos y si paga al

final del periodo de financiamiento, le cuesta F pesos con  $P < F$ . Luego el interés aplicado en el periodo es  $i = (F/P) - 1$

Ejemplo:

El costo de una mercancía es de \$17,000 con un periodo de pago de 30 días y un descuento del 3% si paga dentro de los 10 días siguientes a la fecha de compra.

P: Precio con descuento

$$P = (17,000) * (1 - 0.03) = 16,490$$

Si no aprovecha el descuento, la tasa a 20 días es:

$$i = (17,000/16,400) - 1 = 0.03092$$

Tasa anual Ia:

$$Ia = \left(1 + 0.03092\right)^{\frac{365}{20}} - 1 = 0.7437$$

Si los descuentos por pronto pago no se aprovechan, se pagará una tasa de 74.37% anual, constituyendo una de las fuentes de financiamiento más caras que pueden encontrarse.

---

## Capítulo III

# ADMINISTRACION DE INVENTARIOS

---

Dentro de cualquier empresa la determinación de objetivos y metas es imprescindible como primer paso para llevar a cabo sus funciones y proyectar un crecimiento a futuro o simplemente para mantenerse competitivamente en el mercado. Se debe llevar a cabo una planeación de actividades que vaya de acuerdo con los objetivos que se persiguen y así tomar las decisiones adecuadas para alcanzarlos.

La planeación corresponde a la primera etapa de la administración. Dentro de la planeación se debe considerar la administración de activos y capital de trabajo como una parte fundamental para determinar la buena utilización de los recursos disponibles y estimar los requerimientos financieros necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa .

Una forma para determinar el monto de los recursos que se necesitarán en la inversión de capital de trabajo considera el último eslabón de la cadena de operaciones de una empresa y que precisamente corresponde a las ventas. Mediante el pronóstico de la demanda de los productos que ofrece la empresa es posible determinar cuándo y cómo se deben realizar las compras, así como el mejor manejo de inventarios y los costos implícitos en el mantenimiento de los mismos.

En el presente capítulo se intenta explicar la forma en como puede operar la administración de inventarios en una empresa y sobretodo como puede repercutir en la determinación del tipo y monto del financiamiento proveniente de fuentes externas, así como el aprovechamiento de oportunidades y el manejo de promociones para incentivar las ventas.

## PRONOSTICOS

Los pronósticos son estimaciones de la ocurrencia o magnitud de futuros eventos inciertos y su propósito es usar la información disponible para guiar las actividades futuras de una empresa con el propósito de alcanzar sus objetivos.

En una empresa es posible pronosticar los costos de recursos humanos, las tasas de interés y los ingresos; aunque los pronósticos de mayor importancia son los que se hacen sobre la demanda de los productos que vende.

Los pronósticos a corto plazo resultan más confiables y más certeros que los pronósticos a largo plazo y deben ser lo suficientemente seguros y flexibles para planear las actividades futuras.

Existen diversas técnicas de pronósticos las cuales se pueden agrupar en dos categorías: las técnicas cualitativas y las técnicas cuantitativas. Las técnicas cualitativas se basan en la opinión, criterio e intuición, y algunas de ellas son las investigaciones de mercado, la opinión ejecutiva y Delphi (los expertos responden a una serie de preguntas anónimamente, evaluando y revisando sus cálculos), pero finalmente todas estas técnicas representan predicciones más que pronósticos, por ello es conveniente tomarlas en cuenta junto con algún método cuantitativo: sin embargo cuando no se dispone de datos suficientes, alguno de los métodos anteriores puede ser la mejor opción.

Las técnicas cuantitativas pueden ser análisis de series de tiempo o técnicas asociativas. Las primeras son las más usadas para determinar el manejo de la producción, inventarios y demanda para cuyo caso utilizan datos de la demanda histórica por producto para calcular matemáticamente el comportamiento de la demanda futura. Las técnicas asociativas pueden ser de regresión, correlación o econométricas y el pronóstico que realizan se basa en relacionar la demanda de un artículo con datos referentes a otro artículo o grupo de artículos o factores externos, como condiciones económicas.

A continuación se ampliará el uso de las series de tiempo por ser el método de pronóstico más ampliamente usado sobre todo para la planeación de inventarios.

Las series de tiempo utilizadas para pronosticar a corto plazo toman en cuenta las tendencias de la demanda (pueden ser positivas o negativas), los efectos estacionales (como mayores demandas en navidad) y las variaciones debidas al azar o aleatorias. El modelo expresado matemáticamente es como sigue:

$$D = (L + T)*S + R$$

donde D : demanda

(L + T) : tendencia donde L es la intersección al eje y T es la pendiente. Los dos valores están dados en unidades.

S : Componente estacional. Su valor esperado es de 1 ( $E[S] = 1$ )

R : Variación al azar expresada en unidades. Su valor esperado es de 0 ( $E[R] = 0$ )

**Ejemplo:** Se quiere conocer la demanda de un juego de video que está promediando ventas de 7,000 unidades por mes y el patrón es vender 500 unidades menos cada mes. Sin embargo el mes que se quiere pronosticar es diciembre, debido a su variación estacional, el promedio en diciembre es 30% superior al mes típico, el error promedio pronosticado ha sido de 800 unidades.

$$D = (7,000 - 500)(1.3) = 8450 \quad \text{considerando el error } 7650 \leq D \leq 9250$$

Por tanto la demanda promedio pronosticada es de 8450 , con una variación aleatoria entre 7650 y 9250 unidades.

Aunque puede parecer sencillo determinar los componentes involucrados en el pronóstico, esto no siempre es posible ni práctico debido muchas veces a la cantidad de datos que se necesitan y a los cortos tiempos de vida de algunos artículos. Por ello se han desarrollado algunas técnicas para pronosticar las series intrínsecas de tiempo sin tratar de buscar explícitamente factores estacionales o de tendencia.

Una técnica muy sencilla para pronosticar series de tiempo se denomina de **Promedios Móviles** donde se calcula el promedio de digamos tres periodos de la demanda actual para pronosticar la demanda promedio del siguiente periodo (PM). Esta técnica es

muy buena cuando la demanda a lo largo del tiempo se observa sin tendencia y cuando no hay efectos estacionales. Existen otras técnicas más complejas para pronosticar series de tiempo como los promedios móviles ponderados, la suavización exponencial o de descomposición. Pero sea cual sea el método utilizado, siempre está presente un error de pronóstico, para cuantificarlo se utiliza la desviación media absoluta (DMA) y se calcula promediando los valores absolutos de las desviaciones de datos proyectados con los datos actuales.

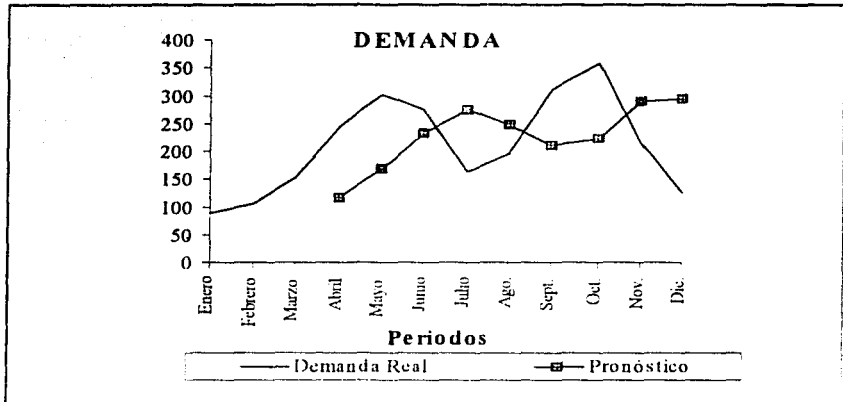
$$PM = \left( \sum_{i=1}^3 D_i \right) / 3 \quad \text{DMA} = \left( \sum_{i=1}^n |e_i| \right) / n = \left( \sum_{i=1}^n |D_i - P_i| \right) / n$$

Ejemplo. Tomando la demanda mensual de cierto artículo de tres meses anteriores, pronosticar la demanda del siguiente mes y encontrar el error (DMA).

Periodo	Demanda Real	Pronóstico	Desv. Absoluta
Enero	90		
Febrero	106		
Marzo	152		
Abril	244	116	128
Mayo	302	167	135
Junio	274	233	41
Julio	162	273	111
Agosto	194	246	52
Septiembre	312	210	102
Octubre	359	223	136
Noviembre	215	288	73
Diciembre	126	295	169

DMA = 105.22 unidades.

Si esta variación es aceptada, se puede seguir utilizando este método de series de tiempo, sino hay que buscar otro más aproximativo.



Lo único que siempre resulta cierto con respecto a los pronósticos es que son inexactos, algunas veces muy poco y otras veces en gran medida, pero siempre existe algún error, por ello es necesario hacer planes para proteger a los clientes de pronósticos imperfectos.

## MANEJO DE INVENTARIOS

Los inventarios son recursos ociosos que tienen un valor económico e incluyen todos aquellos bienes que se utilizan en procesos de producción y distribución. En el presente trabajo sólo se contemplan aquellas empresas que básicamente almacenan productos terminados, es decir, son distribuidoras de los productos que son vendidos a los consumidores finales. En este sentido su inventario agrupa todos aquellos productos puestos a la venta e involucra una inversión de capital, utiliza un espacio de almacenamiento, requiere de manejo, se deteriora y en algunas ocasiones puede volverse obsoleto, causa impuestos y necesita ser asegurado ya que puede ser robado o dañarse.

El principal problema de la administración de inventarios es el mantenimiento de



niveles de inventario adecuados pero no excesivos.

Los productos almacenados que constituyen el inventario van surtiendo la demanda y es necesario determinar en que momento se debe emitir una orden de pedido para reabastecer el almacén, también que cantidad se necesita solicitar, así como los costos involucrados. Son raras las situaciones en las cuales se conocen con certeza estos factores, por ello es necesario hacer cálculos aproximados. Los pronósticos sobre la demanda son imprescindibles para determinar la cantidad a ordenar.

Para determinar la emisión de ordenes, la cantidad a solicitar y el nivel de inventarios de seguridad, primeramente se debe seleccionar el sistema de inventarios más adecuado.

### ***Sistema de Inventarios (MRP).***

Existen varios sistemas de administración de inventarios, destacandose los sistemas de Punto de Pedido o de Reorden, Aprovisionamiento Periódico y Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP : Material Requirement Planing).

De los anteriores sistemas el más adecuado es MRP especialmente para administrar aquellos artículos que dependen de la demanda y que sus pedidos están basados en las proyecciones de la demanda futura.

Consiste esencialmente en:

- El cálculo de necesidades netas.
- Tiene en cuenta el plazo de compra de cada uno de los artículos.
- En la operación de manejo de inventarios se requiere la ocupación de mano de obra e instalaciones y el sistema permite planificar las necesidades de estos recursos.

El MRP es la base para desarrollar un plan de requerimientos de capacidad. Después se lleva a cabo una comparación de la capacidad planeada con la capacidad disponible para determinar si el plan es factible. Una vez desarrollado el plan factible se establecen medidas de seguimiento y control del proceso.

### ***Emisión de Órdenes.***

Para poder determinar en que momento se debe emitir una orden de pedido, es necesario tomar en cuenta el tiempo que tarda el proveedor en surtirlo, este intervalo de tiempo puede ser variable dependiendo de la capacidad con la que cuente el proveedor en ese momento y la prioridad que le asigne a la orden de compra. A través del MRP es posible planear los requerimientos de manera que al proporcionar al proveedor esos datos, él establezca prioridades válidas reduciéndose de esa manera las sorpresas originadas por retrasos en el tiempo de entrega o por pedidos incompletos.

Una manera sencilla para determinar la emisión de una orden es calculando la demanda promedio ( $D_{prom}$ ) durante el tiempo de surtido de una orden y considerando un inventario de seguridad (IS) correspondiente al nivel de servicio que se desea dar. Matemáticamente se tiene:

$$D_{prom} + IS = N$$

Cuando los niveles de inventario llegan a esa cantidad  $N$ , es tiempo de lanzar una orden de pedido al proveedor.

### ***Niveles de Inventario.***

Es necesario determinar los niveles de inventario en función de la demanda prevista, además es imprescindible conocer la cantidad de artículos a solicitar, es decir, el tamaño del lote. Existen varias técnicas para determinar el tamaño de los lotes considerando el costo de los mismos. La determinación del tamaño del lote puede afectar directamente los niveles de inventario, los costos que implican hacer una orden de compra, el costo de mantenimiento de un artículo en inventario, los costos de capacidad, la disponibilidad y la entrega.

Dentro del sistema MRP se consideran 3 tipos de procedimiento de lotificación:

- **No Lotificación.** El tamaño de la orden es igual a la necesidad neta.
- **Lote Mínimo.** El tamaño de la orden es igual a una cantidad determinada si la necesidad neta es inferior a la misma.

- **Lote Fijo.** El tamaño de la orden es múltiplo de un tamaño de lote (el menor múltiplo no inferior a la necesidad neta)

Uno de los métodos para determinar el tamaño del lote se conoce como Lote por Lote (LxL), el cual genera pedidos planeados en cantidades iguales a los requerimientos netos en cada periodo. Corresponde al procedimiento de No Lotificación. También es posible considerar un inventario de seguridad, aunque este método resulta costoso ya que emite ordenes cada periodo para cubrir los requerimientos del siguiente periodo, sin embargo existen situaciones en las que no se tiene otra alternativa, por ejemplo cuando se surten alimentos perecederos o artículos costosos. El objetivo de este tipo de inventario es minimizar los niveles de inventario a los estrictamente necesarios en el transcurso de cada periodo.

Otra forma para determinar el tamaño del lote es a través del método de Cantidad de Orden por Periodo (POQ : Periodic Order Quantity). Este método ajusta los tamaños de lotes al incremento o decremento de los requerimientos derivados de la demanda y utiliza el cálculo de la Cantidad de Orden Económico para poder calcular un número fijo de requerimientos por periodo, es decir, el tamaño del lote es igual a los requerimientos netos para un número dado de periodos en el futuro más la cantidad de inventario de seguridad deseada menos la cantidad disponible proyectada del periodo anterior.

Para obtener la Cantidad de Orden por Periodo primero se calcula la Cantidad de Orden Económico (EOQ):

$$EOQ = \left( \frac{2RS}{kC} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{donde} \quad \begin{array}{l} R : \text{Demanda Media Anual (en unidades/año)} \\ S : \text{Costo de emisión de la orden (\$/lote)} \\ k : \text{Porcentaje de costo por mantener una} \\ \text{unidad en inventario por año} \\ C : \text{Costo unitario del artículo} \end{array}$$

Usando el valor de EOQ se obtiene N : número de órdenes por año:

$$N = \frac{R}{EOQ}$$

Después se calcula el valor de POQ dividiendo el número de periodos en el año entre N y redondeando el resultado.

$$POQ = \left[ \frac{\text{No. Periodos}}{N} \right]$$

### ***Inventario de Seguridad***

Debido a que los pronósticos siempre incurren en un error, puede suceder que se almacene cierta cantidad de artículos y en el periodo se presente una demanda menor quedando una cantidad sobrante de artículos en inventario que puede usarse para surtir el siguiente periodo pero puede representar gastos extra de mantenimiento. Cuando se presenta una demanda mayor a la pronosticada, se produce un desabasto y la consecuente disminución del servicio a los clientes. También puede ocurrir que los proveedores incumplan en la fecha de entrega de mercancía o en la cantidad solicitada. Por las razones anteriores es necesario mantener un inventario de seguridad cuyo propósito es cubrir las variaciones superiores de la demanda, desde la colocación de una orden hasta la llegada de la orden siguiente.

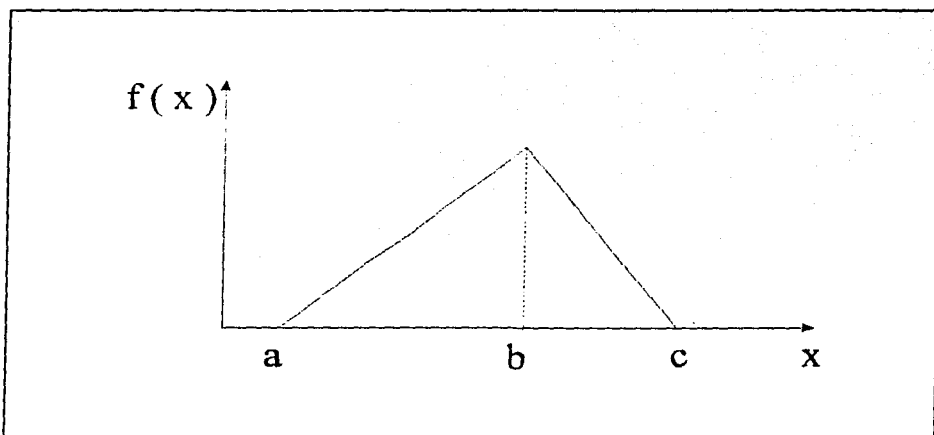
Dentro del sistema de MRP es necesario determinar el nivel correcto de inventario de seguridad para protegerse contra la incertidumbre del nivel de demanda y del tiempo de entrega.

Para determinar los niveles de seguridad es necesario considerar la distribución estadística de la demanda durante el tiempo de entrega. En ocasiones no es fácil determinar que tipo de distribución tiene pero una manera sencilla de proceder es utilizando una distribución triangular .

***Distribución Triangular.*** La distribución triangular se basa en una estimación pesimista, una más probable y una optimista y por su sencillez es más fácilmente comprendida e interpretada.

Su función de densidad es:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(c-a)(b-a)} & (\text{para } a \leq x \leq b) \\ \frac{-2(x-c)}{(c-a)(c-b)} & (\text{para } b \leq x \leq c) \end{cases}$$



La función de densidad triangular se interpreta como sigue:

Siendo  $x$  el número de artículos demandados durante el tiempo de entrega del pedido, la función de densidad  $f(x)$  se interpreta como la probabilidad de que el número de artículos demandado tome ese valor. La estimación más probable del número de artículos que serán demandados ( $b$ ) toma el valor más alto de la función  $f(x)$ . La estimación pesimista ( $a$ ) del número mínimo de artículos que serán demandados, así como la estimación optimista ( $c$ ) del número máximo de artículos que serán demandados durante el tiempo de entrega del pedido, presentan las probabilidades más bajas de ocurrencia, siendo la función de densidad igual a cero en esos puntos.

Las estimaciones pesimista, más probable y optimista se pueden hacer con datos históricos o por experiencia.

La evaluación de su media y su varianza es como sigue :

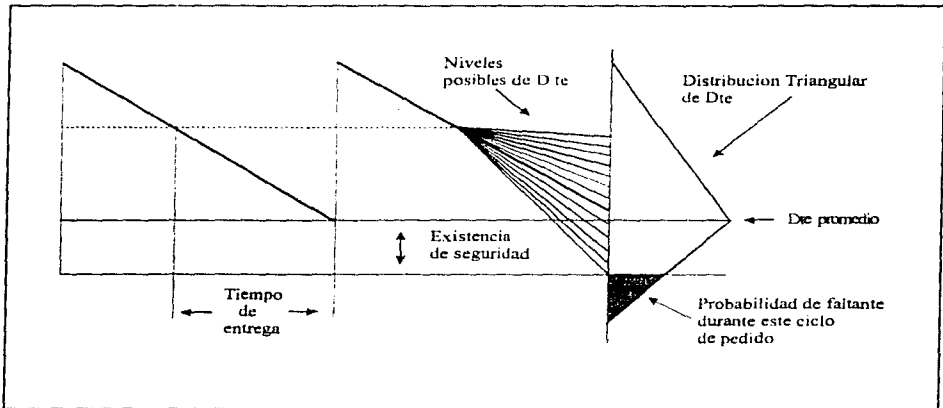
$$E(x) = \int_a^b \frac{2x(x-a)dx}{(c-a)(b-a)} + \int_b^c \frac{-2x(x-c)dx}{(c-a)(b-a)} = \frac{1}{3}(a+b+c)$$

$$VAR(x) = \int_a^b \frac{2x^2(x-a)dx}{(c-a)(b-a)} + \int_b^c \frac{-2x^2(x-c)dx}{(c-a)(c-b)} - \left(\frac{1}{3}(a+b+c)\right)^2 = \frac{1}{18}(a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc)$$

Cuándo la distribución es triangular simétrica, es decir,  $b=(a+c)/2$  se tiene:

$$E(x) = (a+c)/2 = b, \quad VAR(x) = (1/24)(c-a)^2$$

Dentro del tiempo de entrega se puede modelar la demanda promedio como se observa en la gráfica para un ciclo de inventarios.

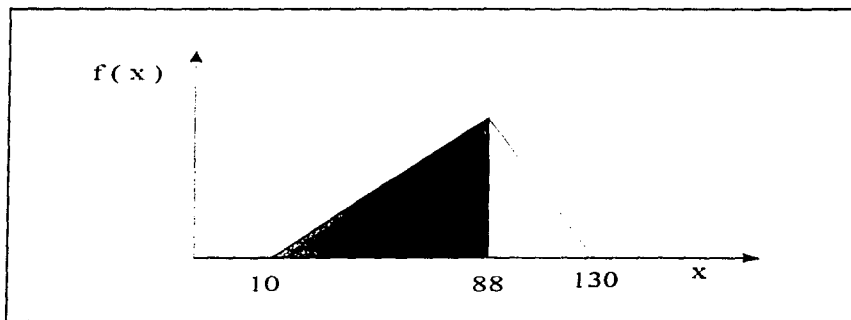


Dte : Demanda en el tiempo de entrega. Si el nivel de servicio es expresado como un porcentaje del área bajo la curva de densidad triangular, las existencias de seguridad pueden ser calculadas en términos de el valor correspondiente a dicho porcentaje.

Se puede determinar un cierto nivel de servicio al cliente tomando como un nivel de servicio al 100 % toda el área bajo la curva de distribución de probabilidad. Así es posible elegir un nivel de servicio del 90 % por ejemplo, lo cual significa que la probabilidad de desabasto durante el periodo de entrega sería del 10 %.

Es posible calcular factores de nivel de seguridad para los datos de algún inventario en particular.

Ejemplo. Supongamos que la demanda de un producto durante su tiempo de entrega puede ser en el peor de los casos de 10 unidades, la demanda más frecuente en ese periodo es de 88 unidades, y la demanda máxima estimada que podría llegar a alcanzar es de 130 unidades. Si el comerciante solo surte lo necesario para satisfacer la demanda más frecuente, está surtiendo el porcentaje que corresponde a la gráfica:



$$\int_{10}^{88} \frac{2(x-10)dx}{(130-10)(88-10)} = 0.65$$

Por tanto el porcentaje de atención a clientes es del 65%.

Si el comerciante desea mantener un nivel de servicio del 90% debe incrementar en Y-88 unidades su inventario:

$$\int_{88}^{130} \frac{-2(x-130)dx}{(130-10)(130-88)} = (0.90-0.65) = 0.25$$

$$\Rightarrow \frac{-2}{5040} \left[ \frac{x^2}{2} - 130x \right]_{88}^Y = 0.25 \quad \Rightarrow \quad Y^2(1/2) - 130Y + 8198 = 0$$

⇒ utilizando la solución para ecuaciones cuadráticas:

$$Y = \frac{-(-130) \pm \sqrt{(-130)^2 - 4(1/2)(8198)}}{2(1/2)}$$

$$Y = 130 \pm 22.44999$$

Por tanto, la solución válida en este problema es  $Y = 107.55 \cong 108$

Por lo tanto el inventario de seguridad debe ser de:  $(Y - 88) = 20$  unidades.

Desde que se emite se emite una orden hasta que se recibe el pedido se deben tener en inventario  $88 + 20$  unidades que garantizan un nivel de servicio del 90%.

Construyendo una tabla de valores, se tiene:

Nivel de servicio	Inventario de seguridad
80%	11 u.
90%	20 u.
95%	27 u.
97.5%	31 u.
99%	35 u.

En la construcción de la teoría anterior se ha supuesto un tiempo de entrega constante y una demanda variable, si la demanda fuera constante y el tiempo de entrega variable, se mantiene la misma teoría, considerando a la variable aleatoria  $x$  como el tiempo de entrega de una orden y a  $f(x)$  como la probabilidad de que el tiempo de entrega de la orden tome ese valor. Sin embargo, si tanto la demanda y el tiempo de entrega son variables



simultáneamente, la distribución combinada es probable que sea de una forma no determinada, la simulación por computadora puede ser el método más apropiado para calcular un nivel confiable de existencias de seguridad.

### ***Registro MRP.***

Después de conocer como se deben determinar el tiempo para emitir ordenes, la cantidad a solicitar y si se requiere, que cantidad de artículos adicionales se solicitarán para formar el inventario de seguridad, se puede crear el registro MRP que es la base del funcionamiento de este sistema. A continuación se describe cada elemento del registro.

- **Factores de Planeación.** Aunque el registro no tiene un formato estándar, el número de inventario y la descripción del artículo, así como el tamaño del inventario de seguridad y datos sobre el tipo de lotificación, aparecen arriba del registro.
- **Necesidades Brutas.** Para cada periodo se calculan las necesidades brutas en base al pronóstico hecho, es decir, la cantidad total de cada artículo que se necesita para cubrir la demanda indicada.
- **Recepciones Programadas.** Cantidad de artículos a recibir previstos, tomando en cuenta las órdenes emitidas en periodos anteriores y que se espera que lleguen.
- **Existencias Previstas.** Cantidad esperada en inventario al final del periodo disponible para el consumo en los periodos siguientes.
- **Recepción Planeada de Pedidos.** Tamaño de la orden planeada en el intervalo en el que se precisa su cumplimiento
- **Emisión Planeada de Pedidos.** Ordenes situadas en el intervalo en que deben emitirse para que los artículos estén disponibles en la fecha programada.

Ejemplificando lo anterior se muestran dos registros de inventario MRP. El primero elaborado para una lotificación LxL y el segundo para una lotificación POQ.

Artículo: A48		Tamaño de lote: LxL							
Descripción: Radio Portátil		Tiempo de Obtención: 2 Semanas							
		Inventario de seguridad: 20 u.							
Fecha		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos Brutos		150			120		150	120	
Recep. Programadas		230							
Disp. Proyectado	47	127	127	127	20	20	20	20	20
Recep. Planeada de Ped.					13		150	120	
Emisión Plan. de Ped.			13		150	120			

Artículo: A48		Tamaño de lote: POQ=3							
Descripción: Radio Portátil		Tiempo de Obtención: 2 Semanas							
		Inventario de seguridad: 20 u.							
Fecha		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos Brutos		150			120		150	120	
Recep. Programadas		230							
Disp. Proyectado	47	127	127	127	170	170	20	20	20
Recep. Planeada de Ped.					163			120	
Emisión Plan. de Ped.			163			120			

## **COSTO DE INVENTARIOS (Determinación de Financiamiento)**

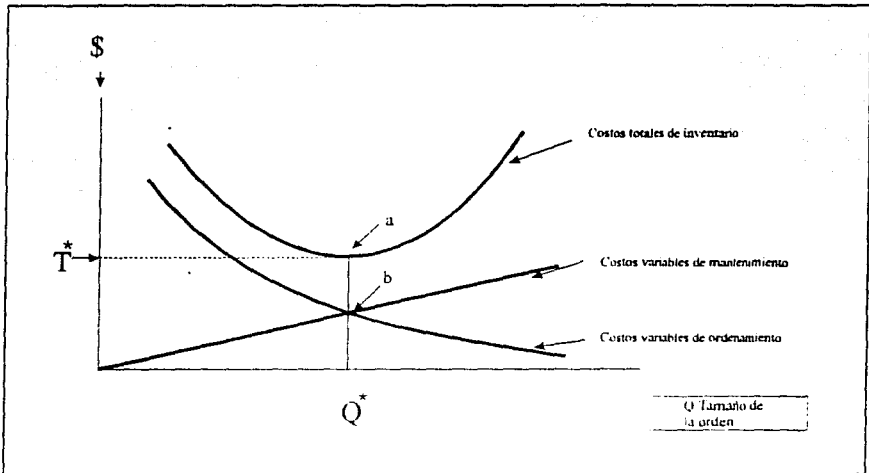
Los principales costos asociados con la adquisición y mantenimiento de inventarios son los siguientes:

- **Costos de Ordenamiento.** Los costos de ordenamiento incluyen los costos de administrar un departamento de compras, los gastos de personal, teléfonos y papeleo asociados con la colocación de una orden y los costos de preparar especificaciones, hacer el seguimiento del pedido, procesar las facturas y preparar el pago.

A medida que aumenta el tamaño de la orden, se observa que los costos de ordenamiento van disminuyendo.

- **Costos de Mantenimiento.** Son todos aquellos costos en que se incurre por el solo hecho de que un artículo esté en inventario e incluyen los costos de capital invertido, los costos de deterioro, obsolescencia, robo, seguros e impuestos y los costos de mano de obra para el manejo de inventarios, seguridad y espacio. Los costos de mantenimiento se obtienen multiplicando el porcentaje de mantenimiento (porcentaje sobre el valor de inventario) por el costo de los artículos almacenados. A medida que aumenta el tamaño de la orden, se observa que los costos de ordenamiento van disminuyendo cuanto más grande es el inventario.

- **Costos de Compra.** Incluyen el precio pagado por el pedido y los cargos indirectos.
- **Costos de Desabasto.** Son aquellos costos en los que se incurre al perder una venta por no tener existencias de inventario. Incluye la pérdida de la posible utilidad en la transacción así como las posibles pérdidas de clientes por falta de un buen servicio, lo cual resulta imposible de medir, pero una manera de evitar estos costos es el mantener un inventario de seguridad acorde con el nivel de servicio que se desea dar al cliente. Los niveles de inventario de seguridad representan costos extra, pero si se estima que son menores a los costos que puede ocasionar el desabasto, es preferible incurrir en ellos. Los costos por inventario de seguridad son incluidos en los costos de mantenimiento.



La gráfica muestra que los costos totales de inventario son mínimos (a) en el punto de intersección (b) de la curva de costos variables de mantenimiento (creciente) con la curva de costos variables de ordenamiento (decreciente), donde  $T^*$  es el nivel mínimo de los costos totales de mantenimiento y  $Q^*$  es la cantidad óptima de inventario.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede determinar el costo total de inventario mediante la siguiente expresión matemática:

Costo Total = Costo de Ordenar + Costo de Mantenimiento + Costo de Compra

donde:

$$\text{Costo de Ordenar} = \frac{SR}{Q}$$

$$\text{Costo de Mantenimiento} = \frac{QkC}{2}$$

$$\text{Costo de Compra} = CR$$

El costo total es por periodo (normalmente dado en años)

S = Costo de preparación (en \$)

R = Requerimientos por periodo (en unidades)

Q = Tamaño de lote (en unidades)

k = Porcentaje de Costo por mantener una unidad en inventario por periodo.

C = Costo unitario del artículo

**Ejemplo.** Un distribuidor de llantas para automóvil tiene una demanda anual de 6,000 unidades. Los costos de preparación son de \$60 cada que se coloca un pedido, la tasa de costo de mantenimiento es de \$0.30 por peso de inventario por año y los costos por unidad son de \$250. Considerando un tamaño de lote fijo de 300, los costos anuales totales son:

$$CT = \frac{(60)(6000)}{300} + \frac{(300)(.3)(250)}{2} + (250)(6000) = 1,512,450$$

Si se incrementa el tamaño del lote a 350 su costo total es de:

$$CT = \frac{(60)(6000)}{350} + \frac{(350)(.3)(250)}{2} + (250)(6000) = 1,514,153.6$$

Si se incrementa o disminuye el tamaño de lote, la decisión afecta directamente la valuación de los costos totales de inventario.

El costo total de inventario debe ser considerado en la planeación inicial, no solo en la planeación de ventas o de requerimientos de recursos (instalaciones, equipos y recursos humanos) sino también y de manera importante en la planeación financiera ya que se debe considerar que los costos incurridos serán amortizados por una parte de las utilidades de las ventas. Es posible que se requieran recursos financieros adicionales para llevar a cabo las operaciones normales que consumen capital de trabajo, como puede ser el abastecimiento de inventarios, ya que los ingresos y los egresos debidos al inventario presentan flujos de efectivo en distintos tiempos.

En la administración de inventarios, después de recibir las unidades que se requieren para su venta, existe un intervalo de tiempo antes de que se emita el pago a los proveedores. Esta fase interina se maneja como cuentas por pagar y como ya vimos en el capítulo anterior, estas cuentas pueden ser usadas como una importante fuente de financiamiento, por ello es importante tener presente si los proveedores tienen políticas de crédito para poder manejar de mejor forma los recursos financieros. Lo anterior representa el prorrateo de los costos de inventario pero también es posible prorratear los gastos en los que se incurre por conceptos de seguro y por financiamiento para poder ir liberando las obligaciones de la misma forma en que se reciben utilidades.

### **PROMOCIONES ESPECIALES Y OTRAS HERRAMIENTAS PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE INVENTARIOS**

Es posible reducir los costos de inventario a través de un mejor manejo de la administración de inventarios y una manera es determinar los tamaños adecuados de lotes así como los niveles óptimos del inventario de seguridad, pero es posible aprovechar otras herramientas que a menudo están disponibles para los comerciantes.

- **Compras con Descuento.** Muchas veces los proveedores manejan descuentos sobre el pedido aplicados a partir de cierta cantidad de artículos. Si el tamaño del lote solicitado entra en ese rango, se puede tener un ahorro sustancial al resurtir la mercancía, pero también es posible que incremente el tamaño del pedido para aprovechar la oportunidad de descuento. En ese caso es necesario hacer una evaluación del impacto del descuento sobre los costos totales. Una manera de hacer dicha evaluación es aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{Ahorro total} = \text{Ahorro en costo unitario} + \text{Ahorro en costo de la orden} \\ - \text{Costo de mantenimiento de Inventario aumentado}$$

Si el ahorro total es positivo y significativo, y si además el aumento en el tamaño del lote no supera la capacidad de almacenamiento, ni tampoco se trata de algún producto perecedero o sujeto al riesgo de obsolescencia durante el tiempo estimado de venta del lote, es importante considerar este mecanismo para reducir costos. En este caso, los comerciantes deben seleccionar las oportunidades de descuento más ventajosas, considerando también su capacidad financiera.

- **Descuentos Sobre las Ventas.** En muchas ramas del comercio se venden productos que pueden estar sujetos a una demanda estacional; por ejemplo, los electrodomésticos que son demandados durante todo el año, pero se incrementa su demanda en el mes de mayo y en diciembre pero en ciertas épocas del año como en enero o a mitad del año, su demanda disminuye, en este caso se está manteniendo un inventario de mercancía que puede ser muy costoso debido al tiempo que dura su almacenamiento, por ello se deben buscar formas de hacer más estable la demanda, una de ellas es el otorgamiento de descuentos sobre el precio de venta de los artículos.

Este mecanismo resulta ventajoso cuando se presenta la siguiente relación:

Costo de mantenimiento > Pérdida de utilidades por ventas a descuento.

Si se combina este mecanismo con el anterior, se pueden lograr incentivar las ventas y mejorar las utilidades.

Como un ejemplo sobre la ventaja de la utilización de estos mecanismos, consideramos el caso de un supermercado al cual uno de sus proveedores le otorga descuentos sobre la cantidad de artículos solicitados. Como el tamaño del lote no supera la capacidad de almacenamiento, el departamento de compras conviene en tomar esa oportunidad.

Así se tiene una cantidad de artículos excedente sobre la demanda pronosticada para el periodo, la cual se puede almacenar para surtir el siguiente periodo o a través del mecanismo de descuento sobre las ventas puede eliminar costos adicionales por mantenimiento de inventario.

Si además al supermercado se le otorga un crédito de parte de los proveedores para liquidar la deuda dentro de tres meses, pagando un 33% al final de cada uno de ellos.

Si los artículos se venden en su totalidad en un mes y medio, el tiempo restante para la liquidación de la deuda, ese dinero se puede invertir para obtener mejores beneficios.

- **Otorgamiento de Crédito.** Otra forma un tanto más riesgosa para mantener una demanda constante y evitar periodos de baja demanda y costos de inventario elevados, es crear una política de otorgamiento de créditos al consumidor. Este mecanismo se ha vuelto muy popular para aquellos artículos que tienen un precio alto y son difíciles de adquirir, como los artículos electrónicos, electrodomésticos y automóviles. Este mecanismo a diferencia de los anteriores, resulta más costosos ya que es necesario crear un departamento de cuentas por cobrar y llevar a cabo investigaciones para determinar si los consumidores son sujetos de crédito y tramitarlo, también es necesario tomar decisiones sobre los plazos y niveles de tasas de interés.

Sin embargo si se trata de bienes de valor considerable, este mecanismo es una buena opción para poner al alcance de más compradores dichos bienes y aumentar su demanda.



---

## Capítulo IV

### EL COSTO REAL DEL DINERO

---

En una empresa se espera que el capital invertido en la misma, produzca un cierto rendimiento como resultado de todos los factores que intervienen en su funcionamiento como son los niveles de ventas, los precios, los costos, la inflación, los gastos, etc.

Si el empresario decide emplear financiamiento externo para invertir en recursos para su empresa, es necesario que compare el rendimiento que la inversión le va a producir con lo que le va a costar disponer de recursos externos para realizar dicha inversión.

Lo que le va a costar el empleo de recursos externos es precisamente la diferencia en el rendimiento neto de la inversión ante la alternativa de financiar con recursos externos o con recursos propios. Dicha comparación le permitirá al empresario orientar mejor sus decisiones para poder determinar el financiamiento más conveniente, así como modificar algunos de los factores que intervienen en la determinación del rendimiento para poder optimizarlo.

En el presente capítulo se presenta la manera de cuantificar el costo de utilizar dinero prestado a través de el planteamiento de un modelo de cálculo que permita conocer el resultado de una o varias operaciones donde intervenga el financiamiento, teniendo en cuenta todos los factores que determinen la utilidad de la operación financiada.

#### **FACTORES INVOLUCRADOS EN EL MODELO**

En el funcionamiento de una empresa existen ciertos factores que se pueden controlar como la cantidad de compras a realizar, y factores que se determinan dependiendo de la administración de la empresa como pueden ser los costos y gastos. Todos ellos son considerados como factores internos ya que dependen de la evolución de la empresa.

Los factores internos son susceptibles de ser modificados por las decisiones que se tomen en una empresa. Por ejemplo reducir costos de administración o promover las ventas de algún producto, todo ello encaminado a incrementar las utilidades de la empresa.

Existen además otros factores que son determinados por el mercado financiero o por las condiciones económicas que presente el país como son la tasa de interés, el IVA, la tasa de inflación, etc. y su determinación es independiente de la empresa, es decir, las decisiones de la empresa no tienen influencia sobre ellos. Por lo anterior son considerados factores externos. Estos factores solo se pueden analizar para determinar las variaciones de nivel que pueden presentar y como pueden afectar dichas variaciones en el rendimiento de la operación.

A continuación se da una explicación de cada uno de los factores que determinan la utilidad de la operación financiada y los parámetros definidos por estos factores que se incluyen en el modelo de cálculo especificando si corresponden a ingresos o egresos.

### ***Préstamos***

Este rubro corresponde a un ingreso cuando el empresario recibe el dinero en préstamo para poder invertirlo.

Sin embargo, como se tiene que pagar la cantidad correspondiente a intereses por el uso del dinero y reintegrar el préstamo a una fecha futura, también corresponde a un egreso para la empresa definido en el futuro.

Los parámetros definidos en este rubro son los siguientes :

***La Tasa de Interés.***- Como ya vimos en el primer capítulo, la tasa de interés es la medida del costo por el uso del dinero y su determinación se hace en función de múltiples factores económicos. Este factor es especificado al momento de pactar el contrato de financiamiento, por ello corresponde a un factor externo y al mismo tiempo es un egreso que puede ser efectuado en el momento que se pacta la operación de préstamo o al vencerse el periodo de pago del mismo. Incluso se puede saldar a través de pagos periódicos que incluyan amortización al capital e intereses sobre saldos insolutos. Este factor se puede especificar en forma de porcentaje o sobre saldos insolutos.

**La Inflación.-** En el primer capítulo se explicó el efecto que tiene la inflación en la determinación de la tasa de interés. Este factor no corresponde a un ingreso o un egreso pero afecta a cualquiera de los dos ya que representa la pérdida del poder adquisitivo del dinero a lo largo del tiempo.

En un ambiente crónico inflacionario disminuye notablemente el poder de compra de una unidad monetaria, causando grandes divergencias entre los flujos de efectivo reales y nominales. De esta forma, puesto que nuestro interés es poder determinar rendimientos reales, se debe incluir explícitamente el impacto de la inflación al hacer el cálculo del modelo.

Así si se tiene un egreso fijo (pago periódico de rentas iguales, por ejemplo), al presentarse la inflación lo que ocurre es que se va a cubrir con dinero devaluado; lo que no afecta demasiado la utilidad de una empresa. Por otro lado, la inflación puede ocasionar que el precio de compra de los productos aumente, teniendo que destinar mayor capital a el abastecimiento de mercancía. De ese modo los ingresos también se ven afectados y por tanto, las utilidades. Por ello es necesario incluir este factor en la evaluación de los ingresos y los egresos a lo largo del tiempo.

Al incluir este factor en la evaluación de los flujos de efectivo, es necesario hacer proyecciones sobre los valores futuros que puede tomar. Si el tiempo de duración de la operación no es muy amplio, es posible utilizar las proyecciones sobre la inflación que realizan algunas entidades económicas como el Banco de México. Aunque como en cualquier proyección, existe cierto grado de incertidumbre, no hay otro camino que introducir al modelo la tasa de inflación esperada.

En el modelo de cálculo se puede introducir el efecto de la inflación, utilizando la tasa de inflación esperada, para deflactar los flujos de efectivo futuros y después determinar el valor actual de los mismos.

**El Financiamiento.-** Es posible escoger entre distintos planes de financiamiento y como es de suponer, cada uno de ellos tendrá sus propias especificaciones en el contrato y distinto costo.

Este factor es externo a la empresa y para poder determinar el más adecuado, se debe consultar el capítulo II del presente trabajo donde se especifica la forma de operación de cada financiamiento; aunque finalmente se busca que la opción seleccionada sea la de menor costo y que represente el menor riesgo para la empresa. Se incluirán al modelo el ingreso inicial y el o los egresos que por concepto de pago de préstamo e intereses se harán en las fechas señaladas en el correspondiente contrato.

En el contrato de financiamiento será necesario especificar la tasa de interés bancaria aplicable a la operación, así como la forma de pago de los intereses. La tasa de interés puede estar expresada en saldos insolutos o en porcentaje anual que corresponderá a la tasa de interés activa. El plazo de la operación que como ya vimos, va a determinar en buena medida el nivel de la tasa de interés que se aplicará también debe ser incluido.

### ***Gastos Adicionales por Otorgamiento de Préstamo.***

Es posible que se incluyan otros gastos al costo del préstamo que corresponden a los gastos por emisión y autorización del préstamo, así como gastos adicionales a los que se condiciona el otorgamiento del préstamo. A continuación se explicará cada uno de ellos:

***Gastos de Autorización*** .- Son las comisiones que se cobran por concepto de apertura de crédito y que además incluyen las investigaciones que se llevan a cabo para comprobar si la empresa es sujeto de crédito, así como la valuación de las garantías en préstamo en caso de que el banco las solicite y los gastos de administración incurridos como gastos de papelería; todo ello se incluye en este factor que es externo a la empresa y que corresponde a un egreso que se le cobra al solicitante del préstamo en el momento en que se le concede. Este egreso se puede representar en términos de porcentaje sobre el monto del préstamo o como una cantidad fija.

***Reciprocidad***.- Este factor puede o no ser necesario para el otorgamiento del crédito, pero si el banco lo exige, es necesario considerarlo en el modelo. El porcentaje de reciprocidad se establece entre un 15% y un 30% del monto del préstamo y se traduce en mantener esa

cantidad de dinero fija en una cuenta de cheques, lo cual representa la inmovilización de estos recursos. Este factor es externo y constituye una cantidad neta de préstamo menor.

**Tasa de Aforo.**- Si se opta por un financiamiento que requiere de garantía de títulos de crédito como los Préstamos con Garantía Colateral de Títulos de Crédito, se aplica una tasa de aforo que corresponde a un porcentaje del total de la cartera (generalmente entre un 75% y un 80%) de títulos en garantía que corresponderá a el préstamo neto a recibir. Este porcentaje puede ser mayor o menor según la relación del banco con la empresa pero de cualquier forma se está inmovilizando una parte de la cartera, lo que representa un costo financiero que va a repercutir en la utilidad de la operación. Este factor es externo.

**Seguros y Otras Cuotas.**- Cuando el financiamiento se establece para invertir en bienes de capital, como la compra de mercancía para abastecer el inventario, si esos bienes constituyen por si mismos la garantía del préstamo o si el daño o robo de los mismos puede producir un incumplimiento del pago del préstamo, el otorgamiento del mismo se condiciona a que se aseguren los bienes objeto del préstamo contra todo daño y robo. Se solicita también que el seguro se contrate con alguna compañía perteneciente al mismo grupo financiero al que pertenece el banco. Este seguro corresponde a un egreso que puede ser inmediato o pagadero a través de primas periódicas en un tiempo menor o igual al tiempo de duración del préstamo si el préstamo es a largo plazo.

### ***Gastos Necesarios para el Funcionamiento de la Empresa***

**Costos de Operación.**- En este factor deben incluirse todos los gastos fijos o variables necesarios para la operación de la empresa. Los gastos incluidos son los gastos de nómina, renta y pago de servicios, gastos de administración, etc. sin incluir los gastos correspondientes al inventario.

A estos costos se les puede expresar de varias formas. La más útil al modelo de cálculo es expresar los costos en términos de porcentaje sobre el precio de cada artículo vendido, es decir, en forma de costo promedio por producto vendido. Este factor es interno y corresponde a un egreso para la empresa.

**Costos de Inventario.**- Este factor fue ampliamente analizado en el capítulo precedente y como se observó, está en función del tamaño del lote, el cual a su vez está en función de las ventas pronosticadas. Pero es posible estimar estos gastos a lo largo del periodo de valuación, considerando los tamaños de lote pronosticados, así como la forma de calcular los costos de ordenamiento y de mantenimiento. Este factor es interno y corresponde a un egreso para la empresa.

**Compra de Mercancía .-** Dentro de este factor se debe considerar el papel que juega la empresa fabricante la cual fija un rango de precios a los cuales se puede vender su producto a los consumidores finales y determina por otro lado, el precio de los productos para el empresario que los distribuye. Dentro de el rango de precios al que puede venderse un artículo a los consumidores finales, el empresario distribuidor deberá determinar el precio al que etiquetará su producto. Este margen de utilidad para cada artículo, definido por los fabricantes, juega un papel importante en el rendimiento de la operación.

Este factor también se ve afectado por la inflación, ya que si la inflación produce un aumento de los precios de venta de los fabricantes a los distribuidores, estos últimos necesitarán un mayor capital para poder comprar los artículos necesarios para abastecerse, es decir, dinero adicional deberá ser invertido para mantener los artículos a los nuevos niveles de precios.

En este factor también se incluyen los costos adicionales como comisiones y costos de traslado. Este es un factor interno, sujeto a modificaciones y corresponde a un egreso para la empresa.

## **Ventas**

A lo largo del periodo de evaluación del financiamiento es necesario considerar como serán los ingresos, esta variable puede ser pronosticada como ya se vio en el capítulo precedente y a través de los pronósticos puede estimarse el acumulado de ventas para cada mes que dure el financiamiento. Por supuesto que para que cualquier empresa sea rentable, al menos tiene que percibir un ingreso que le permita cubrir sus obligaciones sin afectar su funcionamiento y además poder comprar los artículos requeridos en inventario.

Este factor es muy importante y hay que considerar otros factores que pueden llegar a afectarlo como son: el aumento o disminución de mercado y si se presenta inflación en el periodo que provoque un aumento de los precios de los artículos, pronosticar como afectará esta situación en el nivel de ventas. Asimismo este factor es interno y es posible modificar sus valores incrementando las ventas de algún producto a través de mecanismos como los explicados al final del capítulo anterior.

**Comisiones sobre Ventas** .- Como una forma de incentivar a los empleados a lograr un mayor volumen de ventas, se les pueden otorgar comisiones sobre ventas que pueden representarse como un porcentaje sobre el valor de cada artículo vendido o como una cantidad fija, la cual es adicional al salario que percibe el empleado.

Este parámetro corresponde a un egreso variable que depende del nivel de ventas.

### ***Ventas a Crédito***

En caso de que la empresa maneje un esquema de ventas a crédito, el valor de los artículos comprados a crédito va a ser reembolsado a través de pagos periódicos que incluyan amortización de capital e intereses sobre saldos insolutos, además de los gastos por apertura de crédito que se carguen al cliente . Hay que considerar las cuentas que pueden no llegar a saldarse y las condiciones del otorgamiento de crédito, así como el enganche que se requiere.

A continuación se presenta la explicación de estos factores:

**Tasa de Interés** .- La empresa otorga un financiamiento a los clientes por el que cobra intereses. El nivel de esta tasa de interés va estar en función a el nivel de las tasas de mercado que se presenten en la economía y al riesgo asumido, puesto que se deberá considerar el riesgo de incumplimiento de pago de la deuda por parte del cliente.

En este caso la empresa cumple la función de intermediario financiero ya que toma dinero prestado a una tasa de interés y en función del riesgo asumido, presta a otra tasa de interés.

**Plazo de Operación** .- Aquí se considera el tiempo de duración de la operación de crédito a cada cliente. No necesariamente este plazo de crédito debe ser igual a el plazo de la operación del préstamo bancario otorgado a la empresa, ello ocasiona una diferencia de plazo de flujos de efectivo que se deben incluir en el modelo de cálculo.

**Enganche** .- Es la cantidad de efectivo que se solicita al cliente para cerrar el contrato de crédito. Corresponde a el pago de una parte de la deuda y puede ser expresado en términos de porcentaje sobre el valor total del artículo o como una cantidad fija.

**Adeudo del Cliente** .- Es la cantidad neta después del enganche que debe saldar el cliente en el plazo considerado en el contrato y que puede ser pagada a través de pagos periódicos que incluyan amortización de capital e intereses.

**Gastos Adicionales al Momento de la Venta** .- Corresponden a los gastos ocasionados por el otorgamiento del crédito que generalmente se adicionan al monto del enganche pero es posible que se puedan incluir en el pago de las rentas periódicas.

**Gastos de Cobranza** .- El operar con un esquema de ventas a crédito provoca un aumento de los costos debido a que se tiene que crear un departamento de cuentas por cobrar y absorber los gastos de funcionamiento de dicho departamento, lo cual significa un egreso adicional que se puede incluir en los gastos de operación de la empresa.

**IVA** .- Por último hay que considerar este factor que se involucra en cada paso de la elaboración y comercialización de cualquier producto. Así la empresa debe pagar este impuesto al momento de comprar los artículos para abastecer su inventario, lo cual corresponde a un egreso, pero los clientes también deben cubrir este impuesto sobre el valor de venta de los artículos, lo cual no significa un ingreso ya que esa cantidad debe ser retribuida a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (S.H.C.P.). Pero es posible disminuir el monto de este concepto gracias a las compensaciones que corresponden a el diferencial entre el IVA pagado y el IVA cobrado.



En este sentido es posible obtener ganancias del IVA cobrado, ya que la declaración del pago de impuestos en cualquier empresa se realiza al final de cada mes, mientras que los impuestos cobrados se captan a lo largo del mes y pueden ser invertidos hasta el momento de hacer la retribución a la S.H.C.P. Las ganancias obtenidas en la inversión corresponden a ingresos adicionales para la empresa y se obtendrán mayores ganancias mientras más ventas se realicen al principio de cada mes ya que la inversión durará más tiempo.

Cuando se hacen ventas a crédito, el valor del IVA correspondiente puede incluirse en el enganche. Si no se carga en el enganche, se incluye en el valor del documento que adeuda el cliente y del que se obtiene el crédito, este IVA tendrá que pagarlo la empresa al declarar dicha venta, y recuperarlo mes a mes, hay que considerar que esa cantidad también estará sujeta a un efecto inflacionario.

### ***Valor Presente de la Utilidad de la Operación***

Este concepto no corresponde a un factor sino al resultado neto de los flujos de caja (ingresos menos egresos) durante los meses en que se desarrolla la operación de financiamiento tomando en cuenta la tasa de interés, así como el factor de la inflación esperada sobre dichos flujos.

***Tasa Real de Utilidad de la Operación antes de Impuestos.*** Este factor corresponde a la utilidad de la operación expresada en porcentaje considerando todos los factores anteriormente mencionados antes del Impuesto Sobre la Renta (ISR) y reparto de utilidades, teniendo en cuenta el efecto de la inflación esperada.

## **EXPLICACION CONCEPTUAL DEL MODELO DE CALCULO.**

El valor del dinero a través del tiempo significa que cantidades iguales de dinero no tienen el mismo valor si se encuentran en puntos diferentes en el tiempo y la tasa de interés

es mayor que cero. Así mismo, el valor del dinero en el tiempo va a ser diferente si se presenta un nivel inflacionario que traiga como consecuencia una devaluación monetaria.

En la presente evaluación, es necesario introducir un factor adicional que corresponde a la tasa interna de la operación requerida para poder comparar la inversión y evaluar si la aplicación del capital produce un rendimiento satisfactorio que recompense de esta forma los usos alternativos del capital.

El objetivo principal del modelo de cálculo es la determinación de la tasa real de utilidad de la operación cuando se conoce el valor de los parámetros estudiados en las secciones anteriores, o es posible estimarlos.

De esta forma el modelo permite conocer el resultado de las operaciones de la empresa durante el periodo de financiamiento, es decir, si se tiene un rendimiento o una pérdida y si el rendimiento es suficiente para cumplir con las expectativas de la empresa. Para desarrollar el modelo se parte de analizar, por medio de los flujos de efectivo, los ingresos y los egresos. El concepto del valor del dinero nos muestra que los flujos de efectivo pueden ser trasladados a cantidades equivalentes en cualquier punto en el tiempo. El objetivo es poder evaluar el costo de un financiamiento antes de poder decir si se recurre a él o no, por ello se calculan todas las entradas y salidas de efectivo que se tienen en este momento y en el futuro, evaluadas en el momento actual.

Para poder evaluar estas cantidades equivalentes existen varios procedimientos, los cuales son:

- Método del Valor Anual Equivalente.
- Método del Valor Presente Neto
- Método de la Tasa Interna de Rendimiento

Se aplicará el último método considerando el objetivo primordial del modelo. La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) se interpreta como un índice de rentabilidad y se define como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente equivalente de una serie de ingresos y egresos. Dentro del modelo, la diferencia de entradas y salidas durante los meses que dure la evaluación del financiamiento dará como resultado el flujo neto de efectivo para cada mes. La suma del valor presente de todos estos flujos mensuales proporcionará el flujo neto total y para poder encontrar la tasa interna de rendimiento en la operación se debe

suponer que el flujo neto total debe ser igual a cero, de manera que los ingresos sean iguales a los egresos a una cierta tasa de interés.

Para poder establecer una base de comparación será necesario definir una nueva tasa llamada Tasa de Recuperación Mínima Atractiva (TREMA) que corresponde a la tasa mínima de rendimiento que desea obtener la empresa en ese periodo de operaciones para considerar rentable su negocio.

Normalmente se selecciona un valor de TREMA mayor a el costo de capital (Tasa Activa) y en este valor también se pueden considerar factores tales como el riesgo que representa la inversión en la empresa y la tasa de inflación prevaleciente.

Cuando la TIR es igual a la TREMA significa que el rendimiento obtenido es exactamente igual al mínimo requerido. Si la TIR es menor implica que se deben hacer modificaciones en algunos parámetros correspondientes a factores internos dentro del modelo para poder incrementar el rendimiento hasta un mínimo deseado. Si la TIR es mayor también es posible hacer modificaciones para impulsar el desarrollo de la empresa.

### *Consideraciones Prácticas*

Como ya se explicó, el modelo consiste en expresar en un solo resultado el desarrollo de los flujos periódicos descontando la inflación esperada, pero no todos los flujos deberán descontarse a la tasa de inflación esperada, ya que los flujos que se presentan al momento de realizarse la operación del financiamiento están en el momento actual y no son afectados por la inflación.

También hay que tomar en cuenta que si la empresa opera con un esquema de ventas a crédito, los plazos de operación con los bancos y con los clientes pueden ser diferentes.

Un aspecto importante a considerar corresponde a que se supone que los flujos de efectivo ( ingresos menos egresos) mensuales deben ser positivos, considerando que la empresa no puede operar con pérdidas.

Se pueden tomar dos alternativas para el desarrollo del modelo, la primera de ellas es el camino directo que parte del conocimiento de los valores de los parámetros para **determinar** la tasa de utilidad real correspondiente a la operación. El segundo método es **tomando** el modelo de manera inversa, es decir fijando un valor para la tasa de utilidad

esperada y de acuerdo con ello, encontrar el valor correspondiente sobre alguno de los parámetros involucrados ( parámetros internos). Por ejemplo conocidos los datos necesarios en el modelo de cálculo, se conoce la tasa real y supongamos que tal valor es menor al valor de la TREMA, es decir, la TIR es muy baja, lo que significa que el rendimiento de la operación no recompensa los usos alternativos del capital . Dentro de la empresa se decide incrementar esa tasa de utilidad, para ello se vuelve a retomar el modelo considerando todos los factores involucrados e introduciendo modificaciones sobre algún parámetro ( como un incremento en el precio de venta de los artículos o una disminución en los costos de operación) para obtener la tasa de utilidad deseada.

### *El Costo Real del Financiamiento*

Una vez que se obtiene la tasa real de utilidad de la operación se puede llegar a conocer lo que costó el financiamiento cuando se utilizaron recursos externos. A través del modelo también es posible conocer cual hubiera sido la tasa real de la operación ( utilidad ) si se hubiera financiado con recursos propios. Para ello se debe calcular nuevamente la operación suponiendo que no se utilizaron recursos de financiamiento externo.

El resultado del cálculo será otra tasa de utilidad real sobre la operación de la empresa evidentemente mayor que aquella que se obtuvo cuando se calculó con financiamiento externo.

A la diferencia entre la tasa real de utilidad cuando no se utilizó financiamiento externo con aquella obtenida considerando el financiamiento externo, se define como el costo real de la utilización del dinero proveniente del financiamiento externo. Concretamente es lo que le cuesta a la empresa financiarse, tomando en cuenta las condiciones particulares de operación de la empresa y una tasa de inflación esperada. El costo real del dinero así obtenido es estrictamente entendido como el costo de financiar las inversiones dentro de una empresa con recursos externos.

## MODELO DE CÁLCULO

### *Simbología de Parámetros y Variables*

Siguiendo con la agrupación presentada para la explicación de los factores, se presentan por bloques los parámetros especificando si corresponden a un ingreso, un egreso y en que tiempo de valuación se consideran, dando su expresión matemática.

#### *Préstamos*

Las variables involucradas, así como los ingresos y los egresos, se van a determinar por el tipo de préstamo que se quiera evaluar, a continuación se definen los parámetros generales.

$I_1$  : Tasa de interés bancaria expresada en forma anual o sobre saldos insolutos.

Cuando se establece una tasa de interés variable, se utiliza una estimación de la tasa promedio.

$I_2$  : Tasa de inflación esperada. Expresada en forma anual.

$n$  : Plazo de pago del préstamo. Expresado en meses.

$P$  : Préstamo bancario solicitado. Expresado en unidades monetarias. Si es sobre el valor de la cartera de títulos de crédito, corresponde al monto total de los mismos.

$C$  : Gastos adicionales por otorgamiento de préstamo (comisión por apertura de crédito, registro de contrato de préstamo, etc.). Dependen del tipo de financiamiento.

$PN$  : Préstamo bancario neto. Cantidad neta otorgada al solicitante.

$M$  : Pago del préstamo bancario

Financiamientos.

#### Descuentos Mercantiles.

$TC$  : Valor total de los títulos de crédito cedidos en garantía.

$T_p$  : Porcentaje sobre el valor total de los títulos de crédito que corresponde al préstamo otorgado.

$PN = (TC)(T_p) - C - (I_1')(TC)(T_p)$  Ingreso al tiempo cero  
 con  $I_1' = (I_1/12)*n$  Tasa de interés efectiva por periodo

$M = (TC)(T_p)(1/(1+I_2'))$  Egreso al final del periodo n descontado por la inflación. Con  $I_2' = (1 + I_2)^{(n/12)} - 1$

#### Operaciones de Factoraje.

$TC$  : Valor total de los títulos de crédito puestos en venta.

$C_f$  : Comisión de Factoraje deducida de forma anticipada.

$R_f$  : Reserva de Factoraje. Porcentaje de  $TC$  deducido de forma anticipada.

$PN = TC - C_f - (R_f)(TC) - (I_1')(TC)(1 - R_f)$  Ingreso al tiempo cero.  
 con  $I_1' = (I_1/12)*n$  Tasa de interés efectiva por periodo

$D = (R_f)(TC) (1/(1+I_2'))$  Devolución de la reserva no utilizada .Ingreso al tiempo n descontado por la inflación. Con  $I_2' = (1 + I_2)^{(n/12)} - 1$ .

#### Préstamos Directos.

$Re$  : Tasa de reciprocidad sobre el valor del préstamo.

$PN = P - (Re)(P) - C - (I_1')(P)$  Ingreso al tiempo cero.  
 con  $I_1' = (I_1/12)*n$  Tasa de interés efectiva por periodo

$M = P - (Re)(P) (1/(1+I_2'))$  Egreso al final del periodo n descontado por la inflación. Con  $I_2' = (1 + I_2)^{(n/12)} - 1$ .

#### Préstamos Prendarios.

$B$  : Valor total de los bienes en garantía.

$P_{bg}$  : Porcentaje del valor de los bienes en garantía .

$C_s$  : Costo de asegurar los bienes en garantía.

$Ca$  : Comisión para la almacenadora ( en caso de requerir este servicio)

$PN = (B)(P_{bg}) - C_s - Ca - C$  Ingreso al tiempo cero.

$M = (B)(Pbg)(1 + I_1') (1/(1+I_2'))$  Egreso al final del periodo n descontado  
 por la inflación con  $I_1' = (I_1/12)*n$  Tasa de interés efectiva por periodo.  
 Con  $I_2' = (1 + I_2)^{(n/12)} - 1$

#### Préstamos de Habilitación o Avío.

Cs : Costo del seguro para proteger los bienes objeto del crédito.

PN = P - Cs - C Ingreso al tiempo cero

$M = (P)(1 + I_1') (1/(1+I_2'))$  Egreso al final del periodo n descontado por la  
 inflación con  $I_1' = (I_1/12)*n$  Tasa de interés efectiva por periodo.

Con  $I_2' = (1 + I_2)^{(n/12)} - 1$

#### Créditos Comerciales o Documentarios.

C1 : Comisión del banco exportador (en unidades monetarias).

C2 : Comisión del banco importador (en unidades monetarias).

P : Préstamo del banco importador al comprador (en unidades monetarias).

PN = P - C1 - C2 - C Ingreso - dado en mercancía - al tiempo cero

con  $I_1' = (I_1/12)*n$  Tasa de interés efectiva por periodo

$M = (P)(I_1')(1/(1+I_2'))$  Egreso al final del periodo n descontado por la  
 inflación del país importador. Con  $I_2' = (1 + I_2)^{(n/12)} - 1$  .

#### Préstamos con Garantía Colateral de Títulos de Crédito.

TC : Valor total de los títulos de crédito.

Ta : Tasa de Aforo.

PN = (TC)(Ta) - C - (I\_1')(TC)(Ta) Ingreso al tiempo cero

con  $I_1' = (I_1/12)*n$  Tasa de interés efectiva por periodo

$Pp = [(TC)(Ta)/n](1/(1+I_2'))^i$  Pago periódico al final del periodo i descontado  
 por la inflación (egreso). Con  $I_2' = (1 + I_2)^{(1/12)} - 1$

Préstamos Refaccionarios

$i$  : Tasa de interés vigente en el periodo  $i$  con  $i \in [1, n]$ .

$PN = P - C$  Ingreso al tiempo cero

con  $I_1' = (I_1/12)*n$  Tasa de interés efectiva por periodo

$Ppi = P/n + (I_1)(P - (i-1)(P/n)) (1/(1+I_2')^i)$  Pago periódico. Egreso al final del periodo  $i$  descontado por la inflación. Con  $I_2' = (1 + I_2)^{(1/12)} - 1$

También se puede aplicar una tasa sobre saldos insolutos:

$Ppi = P/n + I(s/i)(P - (i-1)(P/n)) (1/(1+I_2')^i)$

Préstamos Hipotecarios.

$PN = P - C$  Ingreso al tiempo cero

$Ppi = (P / \alpha_n) / (1+I_2')^i$  Egreso al final del periodo  $i$  descontado por la inflación. Donde  $\alpha_n$  representa una anualidad cierta durante  $n$  periodos a una

tasa de interés  $I_1' = (I_1/12)*n$  tasa de interés efectiva por periodo. Con

$I_2' = (1 + I_2)^{(1/12)} - 1$

$$\alpha_n = \frac{1 - \left( \frac{1}{(1 + I_1')^n} \right)}{I_1'}$$

Créditos Comerciales.

$Pc$  : Precio descontado.

$Ti$  : Tasa de interés cobrada - anualmente -.

$PN = Pc$  Ingreso al tiempo cero proporcionado en mercancía.

$M = Pc [(1 + Ti)^{(n*30/360)}] (1 + I_2')^{-(n*30/360)}$  Egreso al final del periodo  $n*30/360$  días descontado por la inflación. Con  $I_2' = (1 + I_2)^{(1/12)} - 1$



## ***Gastos Necesarios para el Funcionamiento de una Empresa***

$G_o$  : Gastos de operación expresados como porcentaje sobre ventas cada periodo ( egreso periódico variable)

$C_i$  : Costos de Inventario. Egreso periódico variable.

$C_m$  : Costo de compra de mercancía. Egreso periódico variable.

$C_f$  : Costo de fábrica por unidad.

$G_a$  : Gastos adicionales de traslado.

$L$  : Tamaño del lote

$C_m = (C_f)(L) + G_a$  Egreso periódico variable

## ***Ventas***

$P_v$  : Precio de Venta de la unidad. Sin incluir IVA.

$N_v$  : Nivel de ventas pronosticadas en el periodo.

$V$  : Monto de ventas por periodo. Ingreso periódico variable

$V = (P_v)(N_v) (1/(1+I_2^i))$  Ingreso al final del periodo  $i$  descontado por la inflación. Con  $I_2^i = (1+I_2)^{(1-12)^i} - 1$

IVA : Tasa de Impuesto al Valor Agregado.

$M_{IVA}$  : Monto neto a pagar por concepto de IVA en el periodo  $i$ , tomando en cuenta las compensaciones.

$$M_{IVA} = IVA * \left[ V - \left( \frac{C_m}{1+IVA} \right) \right]$$

$G_{IVA}$  : Ganancias promedio de la inversión del monto del IVA neto a pagar. Ingreso al final del periodo  $i$ .

$$G_{IVA} = \frac{1}{2} [M_{IVA}] I_1^i$$

$V_c$  : Comisiones de ventas. Egreso periódico.

$V_c = (j/100)*V$  Con  $j$  : Tasa de comisiones sobre ventas.

### ***Ventas a Crédito***

Es importante determinar el número de ventas a crédito que se harán por periodo para considerar el otorgamiento de crédito sobre títulos en garantía donde se considera el adeudo del cliente.

$I_3$  : Tasa de interés cobrada al cliente ( puede expresarse en saldos insolutos o en forma de tasa de interés anual)

$m$  : Plazo de operación de la venta a crédito ( en meses)

$E$  : Enganche ( dado en porcentaje sobre el valor de contado del artículo).

$Ac$  : Adeudo inicial del cliente

$Gad$ : Gastos adicionales al momento de la venta.

$Gc$ : Gastos de cobranza . Egreso periódico.

$Ppc$  : Pago periódico del adeudo.

$Ac = Pv + Gad - E*(Pv)$

$Ppc_i = (Ac / \alpha_{\overline{m}}) * (1 + I_2')^i$  . Ingreso periódico descontado por la inflación.

Donde  $\alpha_{\overline{m}}$  representa una anualidad cierta durante  $m$  periodos a una tasa de interés  $I_3' = (I_3/12)*m$  efectiva por periodo. Con  $I_2' = (1 + I_2)^{(1/12)} - 1$

$$\alpha_{\overline{m}} = \left[ \frac{1 - \left( \frac{1}{(1 + I_3')} \right)^m}{I_3'} \right]$$

### ***Ecuación de valor***

Iguala los flujos de efectivo en el momento actual (ingresos menos egresos) con los flujos de efectivo futuros.

Z: Flujos de efectivo en el momento actual que corresponde al préstamo neto más el enganche por ventas a crédito.

X: Flujos de efectivo descontados por la inflación traídos a valor presente que corresponden al valor de las ventas más el pago periódico del cliente más las ganancias por inversión del monto neto del IVA menos el pago periódico al banco menos los gastos de operación periódicos menos los gastos de inventario periódicos, menos los gastos por compra de mercancía periódicos.

Suponiendo un financiamiento de préstamos con garantía colateral de títulos de crédito.

Z = Préstamo Neto (considerando intereses cobrados por anticipado y gastos adicionales por apertura de crédito) + Enganches (sobre ventas a crédito)

$$Z = PN + E$$

X = VALOR PRESENTE [Ventas al tiempo t (descontadas por la inflación) + Pago Periódico del adeudo de los clientes (descontado por la inflación) + Ganancias por inversión del monto neto del IVA - Pago Periódico para saldar el préstamo - Gastos de Operación - Costos de Inventario - Costos de compra de mercancía - Comisiones sobre ventas - Gastos de Cobranza]

$$\begin{aligned} X = & \sum_{t=1}^n (V_t) \left( \frac{1}{1+k} \right)^t + \sum_{t=1}^n Pp_{t1} \left( \frac{1}{1+k} \right)^t + \sum_{t=1}^n (G_{IVA,t}) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^t \left( \frac{1}{1+k} \right)^t - \\ & \sum_{t=1}^n (Pp_{t2}) \left( \frac{1}{1+k} \right)^t - \sum_{t=1}^n (Go_{t1}) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^t \left( \frac{1}{1+k} \right)^t - \\ & \sum_{t=1}^n (CI_{t1}) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^t \left( \frac{1}{1+k} \right)^t - \sum_{t=1}^n (Cm_{t1}) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^t \left( \frac{1}{1+k} \right)^t - \\ & \sum_{t=1}^n (Vc_{t1}) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^t \left( \frac{1}{1+k} \right)^t - \sum_{t=1}^n (Gc_{t1}) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^t \left( \frac{1}{1+k} \right)^t \end{aligned}$$

TIR de la operación: la tasa que iguala los flujos de efectivo actuales con los futuros.

$k$  : TIR tal que:

$$X - Z = 0$$

Para la evaluación de la utilidad sin considerar financiamiento externo, se debe sustituir el valor del préstamo neto (PN), por el del préstamo solicitado (P) en Z. También se debe omitir el cuarto sumando (pago periódico) correspondiente a X.

Obteniendo una tasa interna de rendimiento  $k_2$ .

Costo real del dinero es el valor de la diferencia entre  $k$  y  $k_2$

Por tanto :

$$\text{Costo Real del Dinero} = k_2 - k.$$

Después de conocer el resultado, si se desea conocer algún parámetro utilizando una tasa real de utilidad deseada, simplemente hay que despejarlo. Para ello se debe despejar el parámetro suponiendo que es un valor promedio a lo largo de todos los periodos.

Supóngase que se desea conocer el valor promedio de ventas para cada periodo conociendo el valor de  $k$

$$\begin{aligned}
 V = & \left\{ PN + E - \sum_{i=1}^n Pp_{c_i} \left( \frac{1}{1+k} \right)^i - \sum_{i=1}^n (G_{IVA_i}) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^i \left( \frac{1}{1+k} \right)^i + \right. \\
 & \sum_{i=1}^n (Pp_{t_i}) \left( \frac{1}{1+k} \right)^i + \sum_{i=1}^n (Go_i) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^i \left( \frac{1}{1+k} \right)^i + \sum_{i=1}^n (CI_i) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^i \left( \frac{1}{1+k} \right)^i \\
 & + \sum_{i=1}^n (Cm_i) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^i \left( \frac{1}{1+k} \right)^i + \sum_{i=1}^n (Vc_i) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^i \left( \frac{1}{1+k} \right)^i + \\
 & \left. \sum_{i=1}^n (Gc_i) \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^i \left( \frac{1}{1+k} \right)^i \right\} * \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left( \frac{1}{1+I_2'} \right)^i \left( \frac{1}{1+k} \right)^i} \right)
 \end{aligned}$$

En el siguiente capítulo se muestra su esquema de resolución así como un ejemplo.

---

## Capítulo V

### ESQUEMA DE RESOLUCION DEL MODELO

---

El modelo propuesto para la determinación del costo de la utilización de recursos externos presentado en el capítulo anterior, puede ser resuelto manualmente con la ayuda de una calculadora, aunque este proceso resulta muy engorroso y consume mucho tiempo.

Otra opción es realizar un programa de computadora, utilizando algún lenguaje, pero tiene el inconveniente de que ese programa solo puede ser modificado por algún analista para adaptarse a las condiciones particulares de alguna empresa, lo cual reduce su forma de aplicación.

Por ello en el presente capítulo se desarrolla el modelo en una hoja de cálculo que puede ser elaborada en Excel, Lotus o Quattro Pro ya que estos paquetes han sido ampliamente difundidos y pueden ser utilizados por cualquier persona con conocimientos en el uso de computadoras y paquetes computacionales.

A continuación se presentan primeramente las fórmulas de cálculo del modelo.

#### **LISTADO DE FORMULAS:**

El listado de fórmulas establece como deben ser considerados los datos y como se debe hacer el cálculo de los parámetros.

Para poder evaluar cualquier tipo de financiamiento, se presentan todos los parámetros que puede ser necesarios en el cálculo, a fin de escoger aquellos que se utilicen en la evaluación de algún financiamiento particular.

Dentro del esquema se especifica además si las variables corresponden a un ingreso o un egreso y aquellas marcadas con un asterisco corresponden a valores futuros a los que primero hay que descontarles la inflación para después traerlos a valor presente.

ESTA TAREA NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

PRESTAMOS				
Variable	Definición	Características	Fórmulas	Ingreso/ Egreso
$I_1$	Tasa de Interés bancaria expresada en forma anual	Dato		
$I_1'$	Tasa de Interés bancaria por periodo (meses)	Cálculo	$I_1' = (I_1/n)/12$	
$I_2$	Tasa de inflación esperada, expresada en forma anual.	Dato		
$I_2'$	Tasa de inflación esperada por periodo (meses).	Cálculo	$I_2' = (I_2/n)^{1/12} - 1$	
$n$	Plazo de pago del préstamo. Expresado en meses.	Dato		
$P$	Préstamo bancario solicitado	Dato		
	Si se sobre el valor de la cartera de títulos de crédito, corresponde el monto total de los mismos			
$R_e$	Tasa de reciprocidad sobre el valor del préstamo	Dato		
$C_1$	Comisión por apertura de crédito	Dato		Egreso
$C_2$	Costo por registro del contrato	Dato		Egreso
$C_3$	Costo del seguro sobre los bienes en garantía	Dato		Egreso
$C_4$	Comisión para la almacenadora	Dato		Egreso
$C_5$	Comisión del banco exportador	Dato		Egreso
$C_6$	Comisión del banco importador	Dato		Egreso
$C$	Gastos adicionales por otorgamiento de préstamo	Cálculo	$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6$	Egreso
$T_a$	Tasa de Aforo	Dato		
$PN$	Préstamo bancario neto	Cálculo	$PN = P - (R_e) \cdot (P) - (1 - T_a) \cdot (P) - C$	Ingreso
$D$	Intereses cobrados por anticipado	Cálculo	$D = (P) \cdot (I_1')$	Egreso
* $S$	Intereses cobrados al vencimiento	Cálculo	$S = (P) \cdot (I_1')$	Egreso
* $M$	Pago del préstamo bancario	Cálculo	$M = P - (R_e) \cdot (P)$	Egreso
<b>Pagos Periódicos</b>				
* Pp-Refaccionario	Amortización de la deuda a través de pagos periódicos	Cálculo	$Pp = (Pn) + (I) \cdot (P - (1 - I) \cdot (Pn))$	Egreso
* Pp-Refaccionario	Utilizando tasa sobre saldos insolutos	Cálculo	$Pp = (Pn) + I_{(n)} \cdot (P - (1 - I) \cdot (Pn))$	Egreso
* Pp-Hipotecario	Amortización de la deuda a través de pagos periódicos	Cálculo	$Pp = P \cdot (1 - V) \cdot (1 - V)^{1/n}$	Egreso

\* Flujos a los que se les debe descontar la inflación

CREDITO COMERCIAL				
Variable	Definición	Características	Fórmulas	Ingreso/ Egreso
$P_c$	Precio descontado	Dato		
$T_i$	Tasa de interés cobrada - anualmente -	Dato		
$PN$	Préstamo neto (en mercancía)	Cálculo	$PN = P_c$	Ingreso
* $M$	Monto al final del periodo $n \sim 30/360$ días	Cálculo	$M = P_c \cdot [(1 + T_i)^{n \cdot 360} - 1]$	Egreso

### GASTOS NECESARIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UNA EMPRESA

Variable	Definición	Características	Formulas	Ingreso/ Egreso
* Go	Gastos de operación	Dato		Egreso
* Ci	Costos de inventario	Dato		Egreso
Cf	Costo de fábrica por unidad	Dato		Egreso
Ga	Gastos adicionales de traslado	Dato		Egreso
L	Tamaño del lote	Dato		
* Cm	Costo de compra de mercancía	Calculo	$Cm = (Cf)(L) + Ga$	Egreso

\* Flujos a los que se les debe descontar la inflación

### VENTAS

Variable	Definición	Características	Formulas	Ingreso/ Egreso
Pv	Precio de Venta de la unidad. Sin incluir IVA	Dato		
Nv	Nivel de ventas pronosticadas en el periodo	Dato		
* V	Monto de ventas por periodo	Calculo	$V = (Pv) \cdot (Nv)$	Ingreso
IVA	Tasa de Impuesto al Valor Agregado	Dato		
M <sub>IVA</sub>	Monto neto a pagar por concepto de IVA (considerando las comisiones)	Calculo	$M_{IVA} = IVA \cdot V \cdot \frac{1}{1 - IVA}$	Egreso
* G <sub>IVA</sub>	Ganancias promedio de la inversión del monto del IVA neto a pagar.	Calculo	$G_{IVA} = \frac{1}{T} \left[ M_{IVA} \right] \cdot i$	Ingreso
i	Tasa de comisiones sobre ventas	Dato		
* Vc	Comisiones de ventas	Calculo	$Vc = (i/100) \cdot V$	Egreso

\* Flujos a los que se les debe descontar la inflación

### VENTAS A CREDITO

Variable	Definición	Características	Formulas	Ingreso/ Egreso
i <sub>1</sub>	Tasa de Interés cobrada al cliente	Dato		
i <sub>2</sub>	Tasa de interés cobrada al cliente por periodo (meses)	Calculo	$i_2 = (i_1/12) \cdot m$	
m	Plazo de operación de la venta a crédito (en meses)	Dato		
e	tasa de enganche sobre el valor de contado del artículo)	Dato		
E	Enganche	Calculo	$E = (e) \cdot Pv \cdot Nvc$	Ingreso
Nvc	Nivel de ventas a crédito	Dato		
Gad	Gastos adicionales al momento de la venta	Dato		
Ac	Adeudo inicial del cliente	Calculo	$Ac = Pv + Gad - E$	
* Gc	Gastos de cobranza	Dato		Egreso
* Ppc	Pago periodico del adeudo.	Calculo	$Ppc = \left( Ac / \left[ (1 - V^m) / i_2 \right] \right)$	Ingreso

\* Flujos a los que se les debe descontar la inflación



## PLANTILLA DE CALCULO

Se elaboró una la plantilla de calculo, la cual está dividida en dos secciones, la primera corresponde a Datos donde se introducen todos los datos que debe utilizar el modelo. Si algunas variables no van a ser utilizadas, solo hay que llenar su celda con cero. Si la variable que no se va a utilizar es la tasa de aforo, se debe llenar su celda con 1.

La segunda sección corresponde al Cálculo del modelo, donde se utilizan los datos iniciales para encontrar el valor de la tasa real de utilidad usando financiamiento. Es importante señalar que para una forma de financiamiento seleccionada, se utilizan ciertos cálculos para determinar el pago del financiamiento, pero no todos los expuestos en el modelo, así que si un calculo no es necesario, se deberá llenar su celda con cero.

Debido a que la hoja de calculo presenta un esquema general, aplicable a todos los tipos de financiamiento vistos, existen opciones que son excluyentes, es decir, se debe utilizar solo una, como es el pago de intereses al principio del financiamiento (D) o al final del financiamiento (S), y al cálculo no utilizado se le asigna el valor de cero. Esto también ocurre con la forma de pago del financiamiento que puede ser al final del periodo  $n$  (M), o a través de pagos por préstamo refaccionario o hipotecario. A los cálculos no requeridos se les asigna el valor de cero. Para poder ver su aplicación, a continuación se presenta un ejemplo.

### *Ejemplo*

Una tienda que vende aparatos eléctricos, necesita abastecer su almacén con nuevos productos, para lo cual requiere de un capital de \$900,000.00 pesos que se utilizaran para cubrir los costos de compras a la empresa manufacturera.

Para cubrir esa cantidad la empresa puede solicitar un préstamo a una institución de crédito con duración de 5 meses. Se solicita información sobre tres formas de financiamiento:

- a) Un préstamo a través del PLAN PISO. La tasa de interés aplicable es del 16% pagadera sobre saldos insolutos (pago periódico por préstamo refaccionario), el costo del seguro

## PLANTILLA DE CALCULO

Se elaboró una la plantilla de calculo, la cual está dividida en dos secciones, la primera corresponde a Datos donde se introducen todos los datos que debe utilizar el modelo. Si algunas variables no van a ser utilizadas, solo hay que llenar su celda con cero. Si la variable que no se va a utilizar es la tasa de aforo, se debe llenar su celda con 1.

La segunda sección corresponde al Cálculo del modelo, donde se utilizan los datos iniciales para encontrar el valor de la tasa real de utilidad usando financiamiento. Es importante señalar que para una forma de financiamiento seleccionada, se utilizan ciertos cálculos para determinar el pago del financiamiento, pero no todos los expuestos en el modelo, así que si un calculo no es necesario, se deberá llenar su celda con cero.

Debido a que la hoja de calculo presenta un esquema general, aplicable a todos los tipos de financiamiento vistos, existen opciones que son excluyentes, es decir, se debe utilizar solo una, como es el pago de intereses al principio del financiamiento (D) o al final del financiamiento (S) , y al cálculo no utilizado se le asigna el valor de cero. Esto también ocurre con la forma de pago del financiamiento que puede ser al final del periodo  $n$  (M), o a través de pagos por préstamo refaccionario o hipotecario. A los cálculos no requeridos se le asigna el valor de cero. Para poder ver su aplicación, a continuación se presenta un ejemplo.

### *Ejemplo*

Una tienda que vende aparatos eléctricos, necesita abastecer su almacén con nuevos productos, para lo cual requiere de un capital de \$900,000.00 pesos que se utilizaran para cubrir los costos de compras a la empresa manufacturera.

Para cubrir esa cantidad la empresa puede solicitar un préstamo a una institución de crédito con duración de 5 meses. Se solicita información sobre tres formas de financiamiento:

- a) Un préstamo a través del PLAN PISO. La tasa de interés aplicable es del 16% pagadera sobre saldos insolutos (pago periódico por préstamo refaccionario), el costo del seguro

sobre la mercancía que quedará en garantía es de \$90,000.00. La tasa de aforo aplicada es del 90% y comisiones por apertura de \$15,000.00.

- b) Un PRESTAMO DIRECTO. Contratando una tasa de interés del 26% pagadera en forma anticipada. Se exige además una reciprocidad del 16%. Las comisiones por apertura de crédito son de \$12,000.00 y por registro de contrato son de \$2,500.00. La empresa utiliza la mitad de sus utilidades para acumular un fondo de inversión al 10% para cubrir el monto del préstamo.
- c) Por ultimo la empresa manufacturera puede otorgar un descuento sobre el valor de la venta del 5% si el monto de la venta se paga en un máximo de dos meses. El plazo máximo para pagar es de 5 meses. La tasa anual es del 36.62%. La empresa utiliza la mitad de sus utilidades para acumular un fondo de inversión al 10% para cubrir el monto del préstamo.

La tienda tiene ventas mensuales, así como ventas a crédito. Los datos correspondientes a sus ingresos y gastos por periodo se muestran en la hoja de datos. La inflación promedio anual pronosticada es del 15%.

a) PLAN PISO

## DATOS:

Para este tipo de prestamo, se requieren los siguientes datos:

(los datos no solicitados se les asigna el valor de cero)

**PRESTAMO**

Variable	$I_1$	$I_2$	$n$	$P$	$Re$	$C_1$
Valor	0.10	0.15	5.00	900000.00	0.00	15000.00

Variable	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$Ta$
Valor	0.00	90000.00	0.00	0.00	0.00	0.90

**CREDITO COMERCIAL**

Variable	$P_c$	$T_i$
Valor	0.00	0.00

**GASTOS NECESARIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA**

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
$G_o$	0.00	27000.00	25000.00	30000.00	28000.00	25000.00
$C_i$	0.00	7000.00	6800.00	8000.00	7500.00	6000.00
$C_f$	5000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$G_a$	30000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$L$	180.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**VENTAS**

Variable	IVA	$j$
Valor	0.15	0.01

	Periodo				
	1	2	3	4	5
$P_v$	7500.00	7500.00	7530.00	7530.00	7545.00
$N_v$	45.00	35.00	60.00	55.00	45.00

**VENTAS A CREDITO**

Variable	$I_3$	$m$	$e$
Valor	0.28	6.00	0.30

	Periodo				
	1	2	3	4	5
$G_{ad}$	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
$G_c$	5.00	5.00	7.00	7.00	7.00
$N_{vc}$	20.00	18.00	25.00	20.00	20.00

## CALCULOS

C = Costo del seguro + Comisiones por apertura  
 PN = Prestamo - (1 - Tasa de Aforo)\*Prestamo - C

Variable	$I_1'$	$I_2'$	C	PN
Valor	0.04	0.01	105000.00	705000.00

Variable	D	S	M	$I_3'$
Valor	0.00	0.00	0.00	0.14

$$Pp_{ref} = (P*(1-Ta))/n + T(s/i)((P*(1-Ta)) - (i-1)((P*(1-Ta))/n) (1/(1+I_2')^i))$$

	Periodo				
	1	2	3	4	5
Tasa de Interes					
Pp-Refaccion	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Con tasa sobre saldos insolutos:			$T_{vi} =$	0.16	
Pp-Refaccion	291600.00	265680.00	239760.00	213840.00	187920.00
Pp-Hipotecar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### CREDITO COMERCIAL

Variable	PN	M
Valor	0.00	0.00

$$Cm = Cf*L + Ga$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Cm	930000	0	0	0	0	0

$$V = (Pv)*(Nv)$$

$$M_{IVA} = IVA * \left[ V - \frac{Cm}{1 + IVA} \right]$$

$$G_{IVA} = \frac{1}{2} \left[ M_{IVA} \right] I_1'$$

$$Vc = (j/100)*V$$

$$Ac = Pv + Gad - E$$

$$E = (e)*Pv*Nvc$$

$$Ppc = \{ Ac / [(1 - V^n) / I_3'] \}$$

	Periodo				
	1	2	3	4	5
V	337500.00	262500.00	451800.00	414150.00	339525.00
$M_{IVA}$	50625.00	39375.00	67770.00	62122.50	50928.75
$G_{IVA}$	210.94	164.06	282.38	258.84	212.20
Vc	3037.50	2362.50	4066.20	3727.35	3055.73
E	45000.00	40500.00	56475.00	45180.00	45270.00
Ac	105600.00	95040.00	132525.00	106020.00	106230.00
Ppc	19064.95	17158.46	23925.97	19140.78	19178.69

**FLUJOS DE EFECTIVO**

$$Fe_t = V + G_{IVA} + E + Ppe - Pp_{ter} - Go - Ci - Ge - Ve - Cm$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-225000.00	73133.39	20475.02	250650.15	225655.27	182203.17

**FLUJOS DE EFECTIVO DESCONTADOS POR LA INFLACION**

$$Fe_{dt} = Fe_t * (1/(1+i_t))^t$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-225000.00	72230.51	19972.58	241480.95	214716.47	171230.36

**TASA REAL DE UTILIDAD USANDO FINANCIAMIENTO**

0.43

**FLUJOS DE EFECTIVO (SIN USAR FINANCIAMIENTO)**

$$Fe_t = V + G_{IVA} + E + Ppe - Go - Ci - Ge - Ve - Cm$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-30000.00	364733.39	286155.02	490410.15	439495.27	370123.17

**FLUJOS DE EFECTIVO DESCONTADOS POR LA INFLACION**

$$Fe_{dt} = Fe_t * (1/(1+i_t))^t$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-30000.00	360230.51	279133.08	472470.12	418190.42	347833.26

**TASA REAL DE UTILIDAD SIN USAR FINANCIAMIENTO**

11.84

**COSTO REAL DEL FINANCIAMIENTO**

11.41

**b) PRESTAMO DIRECTO****DATOS:**

Para este tipo de prestamo, se requieren los siguientes datos:

(los datos no solicitados se les asigna el valor de cero)

**PRESTAMO**

Variable	$I_1$	$I_2$	$n$	$P$	$Re$	$C_1$
Valor	0.26	0.15	5.00	900000.00	0.16	12000.00

Variable	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$Ta$
Valor	2500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

**CREDITO COMERCIAL**

Variable	$Pc$	$Ti$
Valor	0.00	0.00

**GASTOS NECESARIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA**

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Go	0.00	27000.00	25000.00	30000.00	28000.00	25000.00
Ci	0.00	7000.00	6800.00	8000.00	7500.00	6000.00
Cf	5000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ga	30000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L	180.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**VENTAS**

Variable	IVA	$j$
Valor	0.15	0.01

	Periodo				
	1	2	3	4	5
Pv	7500.00	7500.00	7530.00	7530.00	7545.00
Nv	45.00	35.00	60.00	55.00	45.00

**VENTAS A CREDITO**

Variable	$i_2$	$m$	$e$
Valor	0.28	6.00	0.30

	Periodo				
	1	2	3	4	5
Gad	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Gc	5.00	5.00	7.00	7.00	7.00
Nvc	20.00	18.00	25.00	20.00	20.00

## CALCULOS

C = Comisiones por apertura + Registro de Contrato (C<sub>1</sub> + C<sub>2</sub>)

PN = P - (Re)\*(P) - C

D = (I<sub>1</sub>')\*(P)

M = P - (Re)\*(P)

Variable	I <sub>1</sub> '	I <sub>2</sub> '	C	PN
Valor	0.11	0.01	14500.00	741500.00

Variable	D	S	M	I <sub>2</sub> '
Valor	97500.00	0.00	756000.00	0.14

Tasa de Interes	Periodo				
	1	2	3	4	5
Pp-Refaccionario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Con tasa sobre saldos insolutos:			T <sub>ref</sub> =	0.00	
Pp-Refaccionario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pp-Hipotecario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### CREDITO COMERCIAL

Variable	PN	M
Valor	0.00	0.00

C<sub>m</sub> = C<sub>f</sub>\*L + G<sub>a</sub>

C <sub>m</sub>	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
	930000	0	0	0	0	0

V = (Pv)\*(Nv)

$$M_{IVA} = IVA * V + \frac{C_m}{(1 - IVA)}$$

$$G_{IVA} = \frac{1}{2} [M_{IVA}] I_1'$$

Vc = (j/100)\*V

Ac = Pv + Gad - E

E = (e)\*Pv\*Nvc

Ppc = { Ac / [(1 - V<sup>m</sup>) / I<sub>2</sub>']} }

	Periodo				
	1	2	3	4	5
V	337500.00	262500.00	451800.00	414150.00	339525.00
M <sub>IVA</sub>	50625.00	39375.00	67770.00	62122.50	50928.75
G <sub>IVA</sub>	548.44	426.56	734.18	672.99	551.73
Vc	3037.50	2362.50	4066.20	3727.35	3055.73
E	45000.00	40500.00	56475.00	45180.00	45270.00
Ac	105600.00	95040.00	132525.00	106020.00	106230.00
Ppc	19064.95	17158.46	23925.97	19140.78	19178.69



**FLUJOS DE EFECTIVO**

$$Fe_t = [V + G_{IVA} + E + Ppe - Go - Ci - Ge - Ve - Cm] / 2$$

$$- (M + [(0.5) * Utilidades invertidas al 10\%](solo en el 5 periodo))$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-286000.00	182535.44	143208.76	245430.97	219954.71	421240.89

**FLUJOS DE EFECTIVO DESCONTADOS POR LA INFLACION**

$$Fe_{dt} = Fe_t * (1/(1+i)^t)$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-286000.00	180281.92	139694.57	236452.70	209292.25	395872.53

**TASA REAL DE UTILIDAD USANDO FINANCIAMIENTO**

0.62

**FLUJOS DE EFECTIVO (SIN USAR FINANCIAMIENTO)**

$$Fe_t = V + G_{IVA} + E + Ppe - Go - Ci - Ge - Ve - Cm$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-30000.00	365070.89	286417.52	490861.95	439909.42	370462.69

**FLUJOS DE EFECTIVO DESCONTADOS POR LA INFLACION**

$$Fe_{dt} = Fe_t * (1/(1+i)^t)$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-30000.00	360563.84	279389.14	472905.40	418584.49	348152.34

**TASA REAL DE UTILIDAD SIN USAR FINANCIAMIENTO**

11.85

**COSTO REAL DEL FINANCIAMIENTO**

11.23

**c) CREDITO COMERCIAL****DATOS:**

Para este tipo de prestamo, se requieren los siguientes datos:

(los datos no solicitados se les asigna el valor de cero)

**PRESTAMO**

Variable	$I_1$	$I_2$	$n$	$P$	$Re$	$C_1$
Valor	0.10	0.15	5.00	855000.00	0.00	0.00

Variable	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$Ta$
Valor	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

**CREDITO COMERCIAL**

Variable	$Pc$	$Ti$
Valor	855000.00	0.37

**GASTOS NECESARIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA**

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Go	0.00	27000.00	25000.00	30000.00	28000.00	25000.00
Ci	0.00	7000.00	6800.00	8000.00	7500.00	6000.00
Cf	5000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ga	30000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L	180.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**VENTAS**

Variable	IVA	$j$
Valor	0.15	0.01

	Periodo				
	1	2	3	4	5
Pv	7500.00	7500.00	7530.00	7530.00	7545.00
Nv	45.00	35.00	60.00	55.00	45.00

**VENTAS A CREDITO**

Variable	$l_3$	$m$	$e$
Valor	0.28	6.00	0.30

	Periodo				
	1	2	3	4	5
Gad	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Gc	5.00	5.00	7.00	7.00	7.00
Nvc	20.00	18.00	25.00	20.00	20.00

## CALCULOS

Pc : Precio descontado.

PN = Pc

$$M = Pc \left[ (1 + Ti)^{(n \cdot 30/360)} \right]$$

Variable	I <sub>1</sub> '	I <sub>2</sub> '	C	PN
Valor	0.04	0.01	0.00	900000.00

Variable	D	S	M	I <sub>3</sub> '
Valor	0.00	0.00	0.00	0.14

	Periodo				
	1	2	3	4	5
Tasa de Interes					
Pp-Refaccionario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Con tasa sobre saldos insolutos:			T <sub>sal</sub> =	0.00	
Pp-Refaccionario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pp-Hipotecario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### CREDITO COMERCIAL

PN = Pc

$$M = Pc \left[ (1 + Ti)^{(n \cdot 30/360)} \right]$$

Variable	PN	M
Valor	855000.00	924367.54

Cm = Cf\*L + Ga

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Cm	930000	0	0	0	0	0

$$V = (Pv) \cdot (Nv)$$

$$M_{IVA} = IVA \cdot V \left[ \frac{e^{i_m}}{1 + IVA} \right]$$

$$G_{IVA} = \frac{1}{2} \left[ M_{IVA} \right] I_1'$$

$$Vc = (j/100) \cdot V$$

$$E = (e) \cdot Pv \cdot Nvc$$

$$Ac = Pv + Gad - E$$

$$Ppc = (Ac / [(1 - V^m) / I_3'])$$

	Periodo				
	1	2	3	4	5
V	337500.00	262500.00	451800.00	414150.00	339525.00
M <sub>IVA</sub>	50625.00	39375.00	67770.00	62122.50	50928.75
G <sub>IVA</sub>	210.94	164.06	282.38	258.84	212.20
Vc	3037.50	2362.50	4066.20	3727.35	3055.73
E	45000.00	40500.00	56475.00	45180.00	45270.00
Ac	105600.00	95040.00	132525.00	106020.00	106230.00
Ppc	19064.95	17158.46	23925.97	19140.78	19178.69

**FLUJOS DE EFECTIVO**

$$Fe_t = [V + G_{IVA} + E + Ppe - Go - Ci - Ge - Ve - Cm] \cdot 2$$

$$- (M + [(0.5) \cdot \text{Utilidades invertidas al 10\%}] \text{ (solo en el 5 periodo)})$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-75000.00	182366.69	143077.51	245205.07	219747.64	251786.40

**FLUJOS DE EFECTIVO DESCONTADOS POR LA INFLACION**

$$Fe_{dt} = Fe_t \cdot (1 - (1 - P_2))^t$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-75000.00	180115.25	139566.54	236235.06	209095.21	236623.08

**TASA REAL DE UTILIDAD USANDO FINANCIAMIENTO**

2.34

**FLUJOS DE EFECTIVO (SIN USAR FINANCIAMIENTO)**

$$Fe_t = V + G_{IVA} + E + Ppe - Go - Ci - Ge - Ve - Cm$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-75000.00	364733.39	286155.02	490410.15	439495.27	370123.17

**FLUJOS DE EFECTIVO DESCONTADOS POR LA INFLACION**

$$Fe_{dt} = Fe_t \cdot (1 - (1 - P_2))^t$$

	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-75000.00	360230.51	279133.08	472470.12	418190.42	347833.26

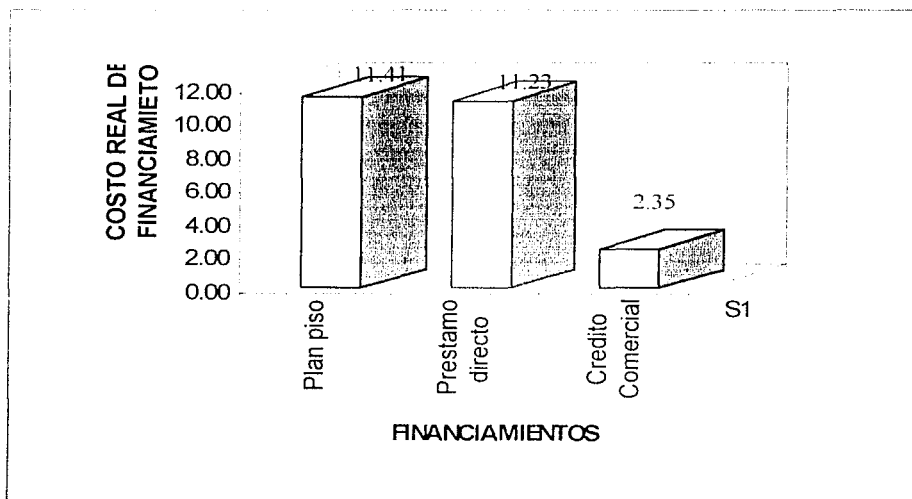
**TASA REAL DE UTILIDAD SIN USAR FINANCIAMIENTO**

4.69

**COSTO REAL DEL FINANCIAMIENTO**

2.35

La siguiente gráfica muestra un comparativo de el costo del financiamiento, donde se muestra que el financiamiento más económico corresponde al Crédito Comercial. Además hay que señalar que la tasa real de utilidad correspondiente para este tipo de financiamiento es la más alta ( $k = 2.35\%$  mensual).



Como se muestra en el ejemplo, el modelo puede proporcionar una valiosa ayuda para seleccionar el mejor financiamiento. La decisión que se debe tomar al respecto también deberá considerar el tiempo de duración del préstamo, las expectativas que tenga la empresa y los objetivos que desee lograr.

## FACTORES DE INCERTIDUMBRE

El modelo utilizado es totalmente determinista, sin embargo se hacen varias suposiciones para poder utilizarlo como son: que el nivel de ventas esperado sea el que se presente en la realidad, la tasa de inflación efectivamente se mantenga en ese nivel, que los gastos pronosticados no sufran variaciones bruscas, etc.

Sin embargo en la confrontación con la realidad, se puede invalidar alguna de las suposiciones anteriores, lo cual puede ocasionar, en el peor de los casos, una pérdida económica que desequilibre el funcionamiento de la empresa. Debido a esto, es necesario hacer uso de algún procedimiento probabilístico para estimar la variabilidad de estos cambios en los factores. La técnica utilizada es la simulación por computadora, donde es posible variar el nivel de varios parámetros a la vez y por medio de un procedimiento de uso de muestras aleatorias del valor de los parámetros, encontrar la distribución de probabilidad asociada para el costo real del financiamiento.

Este procedimiento proporciona un grado de confianza en la obtención de los resultados, lo cual constituye un apoyo adicional en la toma de decisiones; aunque no está contemplado en el objetivo del presente trabajo. Sin embargo, una buena alternativa es recurrir al uso de la probabilidad triangular utilizada en el capítulo III, estimando valores pesimistas, más probables y optimistas de el nivel de algún parámetro.

Como ejemplo de ello se presenta a continuación una estimación del costo real del capital utilizando para ello el Préstamo Directo del ejercicio anterior:

TASA DE INFLACION ESPERADA	$i_t$	COSTO REAL DEL FINANCIAMIENTO
Estimación pesimista	30%	11.09%
Estimación más probable	15%	11.23%
Estimación optimista	5%	11.32%

El costo real del financiamiento disminuye cuando la tasa de inflación se incrementa. Esto ocurre debido a que en este financiamiento se contrata una tasa fija, lo cual produce que en épocas de alta inflación, se pague el préstamo con dinero devaluado.

Este procedimiento puede ser de gran ayuda para establecer un mejor criterio de selección de alternativas de financiamiento.

---

## Conclusiones

---

El modelo de cálculo del costo del financiamiento de fuentes externas ha sido diseñado para orientar al empresario y proporcionarle una ayuda en la toma de decisiones.

Le permite conocer la tasa interna de rendimiento antes de impuestos involucrada en la operación de la empresa y hacer comparaciones sobre el costo que implica el uso de diferentes tipos de financiamiento.

Un aspecto importante a considerar es que el rendimiento obtenido en la operación de la empresa a lo largo de nuestro horizonte de inversión, no puede ser comparado directamente con el rendimiento que pueden proporcionar otros usos alternativos del dinero sin tener en cuenta el impacto que sobre la rotación global del capital tiene ese dinero.

Lo que se desea es seleccionar el costo de financiamiento más bajo y más práctico. Aunque finalmente los recursos provenientes para la amortización de la deuda son obtenidos de los ingresos correspondientes al monto total de las ventas. Ello implica que el financiamiento es pagado por el cliente, ya que se adiciona a el costo unitario de cada producto.

El modelo también permite hacer modificaciones sobre los factores internos que controla la empresa para optimizar las operaciones de ésta y obtener una tasa de rendimiento deseada.

Para resolver la dificultad del cálculo de la tasa real de utilidad, se presentó el desarrollo del modelo en una hoja de cálculo, la cual permite conocer rápidamente la solución, teniendo así un mejor aprovechamiento y utilidad práctica del procedimiento.

Es posible además construir, a través de simulación, la distribución de probabilidad de el costo real del financiamiento, tomando en cuenta la variabilidad de los parámetros, aunque este procedimiento no es desarrollado en este trabajo, queda como sugerencia para alguna persona interesada.

Sin embargo el uso de la probabilidad triangular permite hacer evaluaciones del rendimiento cuando son modificados uno o varios factores.



Este modelo tiene características generales. Pero si alguna empresa maneja rubros adicionales en su operación, es posible incluirlos tomando las consideraciones pertinentes señaladas en el capítulo IV.

De esta forma, es posible ajustar el modelo a la operación de cualquier empresa comercializadora .

Por ultimo, se espera que la aplicación del procedimiento y los resultados no solo ayuden a una buena evaluación del financiamiento y toma de mejores decisiones sino también contribuya para el mejor manejo de recursos dentro de la empresa así como una optimización de operaciones de la misma.

---

## Bibliografía

---

Arnaldo, Eduardo A. ECONOMÍA MONETARIA. 2ª Edición, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos. México, 1988.

Celis Hernández, M. A. , Hernández de la Portilla, A. SISTEMAS ACTUALES DE FINANCIAMIENTO, Decisiones de Crédito y uso de Financiamientos. Editorial ECASA, México, 1992.

Companys Pascual, Ramón; Fornollosa Guardiel, Joan B. NUEVAS TECNICAS DE GESTION DE STOCKS: MRP y JIT. Marcombo colección Productiva. España, 1989.

CONCEPTOS BASICOS DE MANUFACTURA. 3ª. Edición, Hewlett Packard, México, 1990.

Coss Bu, Raúl. ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION. 2ª Edición. Ed. Limusa. México, 1995.

EL COSTO REAL DEL DINERO. Asociación Mexicana de Distribuidores de Automóviles (AMDA). México, 1980.

Félix Velázco, Bernardo A. FINANCIAMIENTO PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA. Grupo Editorial Expansión, México, 1981.

Fogarty, Donald W.; Blackstone, John H.; Hoffmann, Thomas R. ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION E INVENTARIOS. 2ª Edición. Editorial CECSA. México, 1994.

Kellison, Stephen G. THE THEORY OF INTEREST, 2<sup>nd</sup> Edition, ERWIN, USA , 1991.

Krajewski, Lee J.; Ritzman, Larry P. OPERATIONS MANAGEMENT STRATEGY AND ANALISYS. 2<sup>nd</sup> Edition. Addison - Wesley Publishing Company, USA, 1990.

Monks, Joseph G. ADMINISTRACION DE OPERACIONES. Serie Shaum's, McGraw Hill , México, 1991.

Peñaloza Webb, Miguel. LA CONFORMACION DE UNA NUEVA BANCA : Retos y Oportunidades para la Banca en México. Mc Graw Hill, México, 1994

Perdomo Moreno, Abraham. ADMINISTRACION FINANCIERA DE INVERSIONES II. Editorial ECASA, México, 1994.

Santandreu Martínez, Eliseo. GESTION DE FINANCIACION EMPRESARIAL. Editorial EADA GESTIÓN, España, 1989.

Weston, J. Fred, Copeland, Thomas E. FINANZAS EN ADMINISTRACION. Octava edición, Mc Graw Hill, México, 1994.