



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS

**FINANCIAMIENTO
Y
COSTO DE CAPITAL**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MATEMÁTICO
(OPCIÓN FINANCIERA)**

**PRESENTA:
ALMA ERIKA TORRES NOYOLA**

DIRECTOR DE TESIS: M. EN I. RUBÉN TÉLLEZ SÁNCHEZ



MÉXICO, D.F.

ENERO 2006



DEDICATORIA

Les dedico esta tesis principalmente a mis Padres

Gloria Noyola y Alberto Torres

A mi mamá por apoyarme siempre, se que siempre estas preocupada por mi, y a mi papá le doy las gracias porque se el gran sacrificio que realiza diariamente, solo espero no decepcionarlos nunca, y ojala se sientan orgullosos de mi...

Los quiero mucho.

Al M. en I. Rubén Téllez, por dirigir esta tesis.

Agradezco a mis hermanas y amigos que siempre están apoyándome porque también ellos son una parte esencial de esta tesis.

Y a todas aquellas personas que de alguna forma u otra me han aportado tantos conocimientos, **GRACIAS.**

FINANCIAMIENTO Y COSTO DE CAPITAL

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCIÓN	
Antecedentes	1
Problemática	2
Objetivo	2
Hipótesis	3
Metodología	3
Contenido	3
 CAPITULO 1 FINANCIAMIENTO	
1.1 Historia de las finanzas	4
1.2 Crecimiento económico y desarrollo	6
1.2.1 Crecimiento y desarrollo en México	6
1.2.2 Desarrollo institucional y desregulación económica	7
1.2.3 Diagnostico del sistema financiero	8
1.2.4 Financiamiento de desarrollo	10
1.2.4.1 Descripción de la estrategia de financiamiento del desarrollo	10
1.3 Alternativas de financiamiento	11
1.4 Como determinar si se necesita un financiamiento	12
1.5 Que hacer después de que se adquirió el financiamiento	13
1.6 Fuentes de financiamiento	14
1.6.1 Objetivo de la fuentes de financiamiento	15
1.6.2 Importancia de las fuentes de financiamiento	15
1.6.3 Tipos de fuentes de financiamiento	17
1.6.3.1 Fuentes externas	17
1.6.3.2 Fuentes internas	18
 CAPITULO 2 COSTO DE CAPITAL DE FUENTES EXTERNAS	
2.1 Costo de capital	19
2.2 Proveedores	20
2.3 Prestamos bancarios de corto plazo	23
2.4 Pasivo a largo plazo	27
2.4.1 Obligaciones	27
2.4.2 Crédito hipotecario industrial	33

2.4.3	Crédito hipotecario normal	33
2.4.4	Crédito hipotecario con inflación	36
2.4.5	Crédito hipotecario con tasas flotantes e inflación	39
2.4.6	Crédito hipotecario con cambios de paridad e inflación	43
2.4.7	Crédito hipotecario con tasas flotantes, inflación y cambios de paridad	47
CAPITULO 3 COSTO DE CAPITAL DE FUENTES INTERNAS		
3.1	Acciones preferentes	51
3.2	Acciones comunes	55
3.3	Utilidades retenidas	59
3.4	Costo ponderado de capital	60
CAPITULO 4 AMORTIZACIÓN		
4.1	Introducción	62
4.2	Análisis comparativo de los métodos tradicionales de amortización	62
4.2.1	Amortización constante	63
4.2.2	Amortización en partes iguales y los intereses son sobre saldos insolutos.	65
4.2.3	Amortización es en forma creciente, pero con valor presente constante.	68
4.2.4	Comparación de los flujos de efectivo que resultan con cada forma de amortización	71
4.3	Costo después de impuestos que se obtiene con los diferentes métodos de amortización	73
4.3.1	Costo después de impuestos cuando la amortización es constante	74
4.3.2	Costo después de impuestos cuando el capital se amortiza en partes iguales y los intereses son sobre saldos insolutos.	75
4.3.3	Costo después de impuestos cuando la amortización es en forma creciente pero con valor presente constante	76
4.4	Costo después de impuestos que se obtiene en los diferentes Métodos de amortización, al considerar la inflación.	77
4.5	Programa Amortización en Visual Basic.	
CAPITULO 5 APLICACIONES EN EXCEL		
5.1	Introducción	79
5.2	Uso de Excel	79
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		96
BIBLIOGRAFÍA		97

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

La evaluación de proyectos por medio de los métodos matemáticos-financieros es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones por parte de los administradores financieros, ya que un análisis que se anticipa al futuro puede evitar posibles desviaciones y problemas en el largo y corto plazo.

Las técnicas de evaluación económica son herramientas de uso general. Lo mismo pueden aplicarse a inversiones industriales, de hotelería, de servicios, que a inversiones en informática.

Para cumplir con las metas de los accionistas, la cual es la de maximizar las utilidades, los administradores de la empresa deben cuidar las finanzas de la empresa. Para ello deben tener una estructura óptima de capital, y determinar el costo de capital de la empresa de tal manera que al financiarse con recursos externos, dicho costo no aumente demasiado y no ponga en peligro la liquidez y solvencia de la empresa. Por lo tanto, las decisiones de cómo financiarse deben ir de acuerdo a la estructura de capital fijada como óptima.

Toda empresa requiere de recursos financieros para poder realizar sus actividades o para ampliarlas. El inicio de nuevos proyectos implica una inversión para la empresa por lo que se requiere de recursos financieros para poder llevarlo a cabo, por lo que una empresa consigue recursos financieros ya sea a largo o corto plazo se le conoce como financiamiento, las empresas recurren a este para hacer frente a las erogaciones a corto y largo plazo y de esta manera puedan obtener liquidez y solvencia, al mismo tiempo.

Por ejemplo una compañía emprendedora debe obtener los fondos de su capital de sus inversionistas y prestamistas (financiamiento del capital), para luego invertirlos en equipo, herramientas y otra clase de recursos (asignación de capital) con la finalidad de producir los bienes y servicios que se vende.

Si la empresa ha de lograr tener crecimiento económico y de ser competitiva en el futuro, los ingresos de los proyectos de evaluación de proyectos deben percibir un desarrollo adecuado sobre los fondos invertidos en términos de ganancia, por lo que una empresa bien administrada toma la decisión de implantar un proceso de elaborar el presupuesto de capital, por lo tanto las funciones de financiamiento y el costo de capital son los componentes principales de este proceso.

Las funciones de financiamiento y el costo de capital constituyen un proceso de toma de decisiones que están ligados estrechamente en relación con que cantidad de recursos financieros y donde deben obtenerse y gastarse tales recursos para proyectos futuros con la finalidad de lograr el crecimiento económico y mejorar la competitividad de una empresa.

Una vez que se ha tomado en cuenta el financiamiento como herramienta útil y necesaria para las empresas, estas deben estar bien informadas sobre las diferentes fuentes de financiamiento para tomar decisiones bien fundamentadas y no poner en peligro su liquidez y solvencia, ya que el mal manejo de estas puede llevar a la quiebra a la empresa.

PROBLEMÁTICA

Los problemas del financiamiento en México para las empresas es de que se tiene como condición fundamental el alcanzar altas tasas de crecimiento sostenido, es necesario como un detonador de la economía, el libre acceso al financiamiento a través de los créditos.

Hay dependencias financieras como la Financiera Rural, NAFIN (Nacional Financiera), BANCOMEXT (Banco de Comercio Exterior) y la Secretaria de Economía.

Estas dependencias poseen cientos de programas dirigidos al apoyo y fomento de las diversas actividades económicas, ya sean rurales, comerciales, industriales, exportación y otros rubros. Pero estos solo son pantallas del Gobierno Federal, ya que acuden los empresarios a los cuales les muestran una lista de programas y les señalan unos cuantos que están operando realmente, y de estos a los cuales pueden acceder, aun así, esto no les asegura el acceso al financiamiento.

Aunque por otro lado, también se busca acudir a la Banca Privada pero esta es solo de capital extranjero y no se arriesgan a prestar dinero fácilmente, y por lo tanto conseguir financiamiento por este conducto, también resulta difícil en nuestro país.

Por lo que se necesita que el Gobierno Federal refuerce a sus bancos para que los empresarios tengan a través del crédito el apoyo necesario para seguir impulsando a la industria nacional. Aunado a tener tasas de interés bajas, ya que en México son altas, para los niveles de vida que llevan los mexicanos, es por estas razones que se debería hacer una regulación jurídica para obligar a los bancos a comprometerse con una participación activa en cuanto a otorgar créditos bancarios para el fomento de inversión.

OBJETIVO

Analizar el costo de capital de cada una de las fuentes de financiamiento que hay en nuestro país, ya que estas constituyen un proceso en la toma de decisiones en las empresas mexicanas para que puedan lograr un crecimiento económico y mejorar así la competitividad en el mercado, lo que hace de esta alternativa una respuesta oportuna a la necesidad de financiamiento que enfrentan las empresas en estos días.

HIPÓTESIS:

Las fuentes de financiamiento son una buena alternativa para la toma de decisiones ya que toda empresa requiere de recursos financieros para desarrollar sus funciones actuales o ampliarlas, así como nuevos proyectos que impliquen una inversión, por lo que es obvio que el costo de cualquier fuente de financiamiento se obtiene al encontrar la tasa de interés que no aumente demasiado y no ponga en peligro la liquidez y solvencia de la empresa. Por lo que se analizara el costo real de cada una de las fuentes de financiamiento.

METODOLOGÍA:

La tesis fue desarrollada de acuerdo a la información obtenida de el Banco de México, NAFIN, BANXICO, así como otros apoyos de lectura, para que los problemas que aquí se muestran sean los más reales posibles para el mejor entendimiento de los temas, también se exponen aplicaciones realizadas en Excel para la obtención de los resultados y ver como es mas sencillo y practico la solución de los problemas de crédito. Y se realizo la programación de los diferentes métodos de amortización para obtener los saldos al final de cada año.

CONTENIDO:

La tesis esta estructurada en 5 capítulos. El capítulo 1, se explica los conceptos básicos de las finanzas, así como sus antecedentes y como influye en nuestro país. El capítulo 2, se explica el financiamiento de fuentes externas que utilizan las empresas para obtener un préstamo dependiendo de sus necesidades y capacidades de obtenerlo. El capítulo 3, se explica el financiamiento de fuentes internas y como estas repercuten en la empresa internamente y como se pueden utilizar para obtener una mejor inversión en los proyectos de inversión. El Capítulo 4, se consideran los métodos de amortización, ya que estos benefician a la empresa para tomar una buena decisión de invertir en proyectos que satisfagan sus necesidades, al final del capítulo se contempla un programa de Amortización realizado en Visual Basic en cual se puede comparar estos tres métodos. El capítulo 5, se muestra las aplicaciones en Excel de los problemas de crédito hipotecario, y de la empresa Nuevo Milenio, ya que se pretende disminuir el tiempo de elaboración, y las cuales faciliten la obtención de los resultados.

CAPITULO 1

FINANCIAMIENTO

1.1 HISTORIA DE LAS FINANZAS

La investigación que se llevo a cabo en el campo de las finanzas, era prácticamente inexistente hasta el siglo XIX. En esta época, los gerentes se dedicaban a llevar libros de Contabilidad o a controlar la Teneduría y su principal tarea era buscar financiamiento como fuese necesario.

Durante la 2ª Revolución Industrial, a principios del siglo XX, la empresa se expande y empiezan a darse las funciones, por lo que son necesarias grandes emisiones de acciones y obligaciones y los empresarios comienzan a prestar atención a los intercambios financieros y la emisión de empréstitos.

En 1929, la economía se encuentra en una crisis internacional. La situación de la bolsa de New York era caótica y la política económica que se llevaba a cabo contribuyo a gravar la crisis. Los grupos financieros norteamericanos y británicos se encontraban enfrentados ya que al conceder préstamos sin prudencia crearon un ambiente de solidez e inestabilidad inexistente. Además, se produjo una subida de las tasas de interés estadounidenses que llevo a la paralización de los préstamos al exterior, lo que causo una agravación económica en los países que habían recibido estos préstamos.

Por todo esto, las empresas tuvieron que declararse en quiebra y las liquidaciones eran numerosas y muy comunes. El objetivo dominante de las empresas, en ese momento, era mantener la solvencia necesaria para sus operaciones y recibir el endeudamiento. Por primera vez se preocupaban por la estructura financiera de la empresa.

En la época de los años cuarenta se vivió la 2ª Guerra Mundial declarada en los primeros años y más tarde, la guerra fría en los años siguientes, por lo que no se da ningún cambio considerable en la concepción de las finanzas de la empresa y sigue predominando una política de financiamiento poco arriesgada. Después de la guerra, se empiezan a estudiar los desarrollos de la Investigación Operativa y la Informática aplicados a la empresa.

Durante la década de los 60's surgió un movimiento hacia el análisis teórico y el foco de atención cambio hacia las decisiones relacionadas con la elección de los activos y los pasivos necesarios para maximizar el valor de la empresa, y con ellos la implantación de presupuestos y controles de capital y tesorería.

Entre los años cincuenta y la crisis energética de 1973 se vivió un ciclo especulador en la economía, en el que la empresa tiene una gran expansión y se asientan las bases de las finanzas actuales. En este periodo, los objetivos que tienen los gerentes son los de rentabilidad, crecimiento y diversificación internacional, en lugar de los objetivos de solvencia y liquidez del periodo anterior.

Con respecto a la estructura financiera, en 1958 surge el modelo de Estructura Financiera M y M de Modigliani y Miller con supuestos como que no hay fricciones de mercado (impuestos, costos de transacción y costos de quiebra), las empresas pueden emitir deuda libre de riesgo, se puede prestar o pedir prestado a la tasa libre de riesgo, los inversionistas presentan expectativas homogéneas, los flujos son perpetuos y sin crecimiento por lo que este modelo sugiere que la estructura financiera no afecta el valor de la empresa.

En la actualidad, las funciones de las finanzas en una empresa son analizar y planear las actividades financieras, como la transformación de datos de finanzas de modo que sirvan para vigilar la posición financiera de la empresa, es decir, evaluar la necesidad de incrementar la capacidad productiva, determinar el financiamiento adicional que se requiere y determinar la estructura de activos de la empresa: composición y tipos de activos óptimos para la empresa.

Por otro lado, según Ross y Besley, entre otros, el objetivo principal de las empresas es la maximización del valor del mercado de esta para sus accionistas. Para lograr este objetivo, la empresa debe elegir la combinación mas adecuada de inversiones, estructura de financiamiento y política de dividendos.

Otro objetivo es la maximización de las utilidades de las empresas y por lo tanto maximizar el rendimiento por acción. Otros objetivos secundarios que van de acuerdo con el objetivo principal de las empresas son: la maximización del volumen de ventas, la maximización de la utilidad para los accionistas, asegurando previamente un nivel mínimo de beneficios, la supervivencia de la empresa. Minimizar los costos y gastos de la empresa, optimizar los recursos, entre otros.

El logro de estos objetivos es un paso a seguir para alcanzar el objetivo principal: la maximización del valor del mercado de la empresa.

1.2 CRECIMIENTO ECONÓMICO Y DESARROLLO EN MÉXICO

1.2.1 CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN MEXICO

Durante la segunda mitad de la década de los noventa, la economía mexicana registró un crecimiento promedio cercano a 5 por ciento anual. Sin embargo, lo anterior no se reflejó en una evolución equivalente en el ámbito del desarrollo social y humano, donde subsisten rezagos considerables en los renglones de alimentación, educación, salud, vivienda e infraestructura.

Ante este hecho, es evidente que crecimiento no necesariamente se traduce en mayor desarrollo. Lo anterior se debe a que el crecimiento económico es un concepto que se reduce a la generación de riqueza, mientras que el desarrollo económico es un concepto multidimensional que se refiere concretamente a la mejora en la calidad de vida de la población. De acuerdo al consenso internacional, el desarrollo comúnmente se evalúa a través de indicadores de pobreza, condiciones de salud, niveles de educación, distribución de la riqueza, desarrollo institucional y, en general, a través de la capacidad de la economía para satisfacer las necesidades de toda la población y reducir la pobreza.

Por lo que uno de los objetivos del Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo que propuso el gobierno mexicano, es el de promover un crecimiento económico sostenido y sustentable, que combata los rezagos sociales y que se traduzca en un mayor nivel de vida para todos los mexicanos, es decir, un crecimiento que redunde en mayor desarrollo.

Para alcanzar este objetivo, el Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo, establece los principales lineamientos para fortalecer las fuentes permanentes de financiamiento al desarrollo económico y social. La política de financiamiento del desarrollo que se deriva de este Programa contiene acciones dirigidas a fortalecer los componentes del ahorro e inversión de la economía y a promover una canalización eficiente de los recursos financieros disponibles hacia actividades de alta rentabilidad privada y social. Sólo de esta manera será posible seguir ofreciendo más y mejores oportunidades de progreso para todos los mexicanos.

En abril del 2001 el gobierno anuncio la oferta de crédito para las micro y medianas empresas. Tras cinco años de escasez de créditos, en febrero del 2001 se abrieron líneas de financiamiento que van de los 700 a los 300 mil pesos para los changarros y de 50 mil pesos en adelante para las pequeñas y medianas empresas pero estos recursos son limitados y están sujetos a tasa de interés comerciales, por lo que se debe planear cuidadosamente a que puntos de el negocio canalizara el capital que se obtenga.

El 23 de febrero del 2001, se informo que la Banca de Desarrollo a través de la Nacional Financiera, Banco Nacional de Comercio Exterior y los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, canalizo 76 mil millones de pesos para créditos a microempresas que son todas aquellas industrias con un mínimo de 25 a 50 trabajadores, así como prestadores de servicios y comercios con cinco empleados.

Podrán aspirar a estos apoyos las empresas con proyectos de negocios viables y un historial crediticio sano en el buró de crédito. La Secretaria de Economía funcionara como aval ante la banca comercial, figura encargada de analizar estos créditos cuando el empresario presente su proyecto ante el banco automáticamente existirá un certificado de garantía que reduce el riesgo de la institución, la cual reconocerá que el solicitante es avalado por la Banca de Desarrollo y la Secretaría de Economía.

1.2.2 DESARROLLO INSTITUCIONAL Y DESREGULACIÓN ECONÓMICA

Para que una economía genere las condiciones necesarias para lograr mayores niveles de desarrollo se requiere contar con instituciones que provean a los agentes económicos de información, seguridad y certidumbre en sus transacciones.

Las instituciones apoyan el desarrollo económico o bien promoviendo el desarrollo de mercados existentes, o bien asignando directamente los recursos cuando los mercados no existen. Cuando los mercados existen, las instituciones pueden fortalecerlos a través de los siguientes tres mecanismos:

- i. Las instituciones deben recolectar, analizar y difundir información acerca de las condiciones del mercado, de los bienes y servicios que en él se intercambian y de los agentes participantes. Un conjunto de instituciones eficaces debe entonces reducir los costos de búsqueda para los participantes, por ejemplo, ayudando a las empresas a encontrar socios estratégicos, o bien facilitando al gobierno la tarea de identificar corporaciones fraudulentas;
- ii. Las instituciones deben promover la competencia en los mercados, y regular aquéllos en que los competidores son escasos. La competencia genera los incentivos para mejorar la calidad de los bienes y servicios nacionales, además de que promueve la innovación y el crecimiento económico; y
- iii. La estructura institucional debe proveer seguridad jurídica, y definir y vigilar el cumplimiento de los derechos de propiedad. Esto es, debe determinar y hacer cumplir los términos de las transacciones, asegurando que las partes obtengan lo que pactaron (por la importancia que guarda este tema en el desarrollo, el siguiente apartado presenta una discusión a detalle del mismo).

Una manera de promover la competencia económica y de fortalecer la competitividad de la planta productiva nacional es reduciendo los costos de entrada al mercado a nuevos competidores, por ejemplo, disminuyendo y agilizando los trámites requeridos para establecer una nueva empresa.

Como puede observarse en las siguientes gráficas, México aún enfrenta un gran reto en materia de desregulación. Mientras que en 1999 en Canadá se requerían 2 trámites para abrir una empresa, y éstos tomaban 2 días en promedio, en México se requerían 15 trámites, y en promedio se demoraban 67 días.



Cabe mencionar que, con el propósito de estimular la inversión y la generación de empleos, en marzo de 2002 el Gobierno Federal instrumentó el Sistema de Apertura Rápida de Empresas (SARE), cuyo objetivo es autorizar la apertura de nuevas empresas en un día hábil. Esta facilidad está dirigida a aquellas empresas que inicien operaciones en actividades económicas consideradas de bajo riesgo público, esto es, que no requieran una autorización o permiso previo, el otorgamiento de una concesión, ni un monto de inversión específico, y que no representen un riesgo para la salud, el medio ambiente y la seguridad.

Ahora, la Administración se compromete a tomar las medidas necesarias para fortalecer y modernizar el marco institucional del país, a efecto de corregir las ineficiencias del mercado y reducir los costos que pagan los agentes económicos por las transacciones que realizan. La meta principal durante el periodo 2002-2006 es la consolidación de esta política de Estado en el Gobierno Federal, los gobiernos estatales y municipales, con el fin de fortalecer las instituciones públicas y privadas, y así ayudar al crecimiento económico y la creación de empleos, la competitividad empresarial y el bienestar de los consumidores y de la sociedad en general.

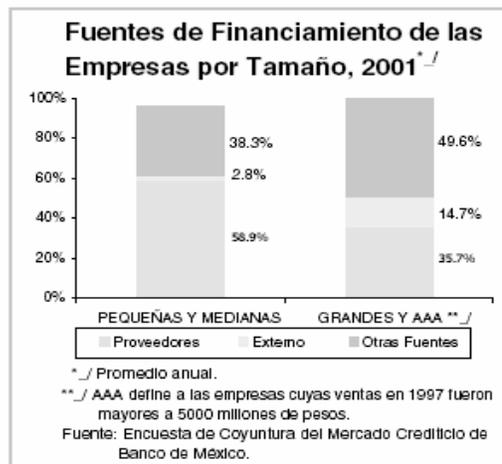
1.2.3 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA FINANCIERO

Un sistema financiero sólido y eficiente es imprescindible para alcanzar tasas de crecimiento económico vigorosas y sostenidas en el mediano plazo. La evidencia internacional indica que aquellos países que cuentan con sistemas financieros más desarrollados tienden a crecer más rápidamente, toda vez que el ahorro que transita a través del mismo suele ser canalizado con mayor eficiencia hacia aquellos proyectos de inversión más productivos.

En México, sin embargo, sólo una proporción menor de la intermediación de la inversión productiva se realiza a través del sistema financiero. De hecho, se estima que en 2000 alrededor de dos terceras partes de la inversión total se financió a través de fuentes alternativas, entre las que destacan créditos de proveedores y clientes, reinversión de utilidades y préstamos de la oficina matriz en el caso de empresas multinacionales.

La limitada participación del sistema financiero en el financiamiento de la inversión productiva ha recrudecido las diferencias entre empresas grandes y pequeñas, y entre aquellas enfocadas al mercado interno y al externo. Las empresas grandes y exportadoras, al tener acceso a fuentes de recursos externos, han logrado

obtener condiciones de financiamiento más favorables que las alcanzadas por las empresas pequeñas orientadas al mercado interno, las cuales se han visto obligadas a financiar su expansión mediante recursos propios y con crédito de proveedores y clientes.



La dificultad de las empresas para obtener recursos a través del sistema financiero nacional es resultado también de la escasa disponibilidad de los mismos.

El problema de falta de recursos para el financiamiento de la inversión privada se agudiza al tomar en cuenta que la mayor parte de los recursos disponibles en los mercados son absorbidos por el sector público. Por ejemplo, en el periodo 1995-2000, los requerimientos financieros del sector público (RFSP) representaron, en promedio, más del 55 por ciento del flujo de ahorro financiero de la economía. De esta forma, el deficiente desarrollo del sistema financiero mexicano y la fuerte absorción de recursos por parte del sector público se han traducido en una cantidad muy limitada de recursos disponibles para el financiamiento de proyectos de inversión privada.

El sistema financiero no da respuesta a todos los requerimientos de financiamiento para el desarrollo de los proyectos de más alto riesgo o que otorgan menos rendimiento. La banca privada canaliza sus recursos a los proyectos que ofrecen mejores garantías para la solvencia moral y económica de quienes los emprenden. Por su parte la banca de desarrollo debe diversificar el riesgo que plantea cada crédito y otorgar financiamiento a largo plazo y líneas de descuento, para convertirse en promotora de desarrollo y responder a la política económica de desarrollo

1.2.4 FINANCIAMIENTO DE DESARROLLO

El financiamiento del desarrollo propone generar los empleos requeridos en función de la propia dinámica poblacional, mediante la instrumentación de una serie de líneas estratégicas que propicien un crecimiento sostenido y sustentable. Asimismo, la política de financiamiento contempla la conducción

Responsable de la economía y la aplicación de medidas orientadas a reducir las desigualdades económicas entre los distintos grupos de la población y entre las regiones del país. En consecuencia, el Programa establece una plataforma social que amplía el conjunto de oportunidades de desarrollo de todos los sectores económicos, en particular de aquellos que sufren los mayores rezagos para emprender proyectos de inversión.

1.2.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO DEL DESARROLLO

Como se destaca en el Programa Nacional de Financiamiento, el grupo de población de 15 a 64 años de edad continuará aumentando su peso relativo en los próximos años, hecho que significa, por un lado, una gran oportunidad para incrementar el potencial productivo del país y, por otro, un enorme desafío en términos de los nuevos puestos de trabajo que deberán generarse.

De este modo, la dinámica poblacional ofrece un conjunto de retos y oportunidades que al enfrentarse de forma adecuada y responsable permitirán aumentar la capacidad de creación de riqueza en la economía mexicana. Satisfacer estos retos en materia de empleo implica importantes esfuerzos en lo que se refiere a la acumulación de capital físico y humano, y plantea la necesidad de impulsar el ahorro interno público y privado, así como de instrumentar un ambicioso paquete de reformas estructurales que permitan abrir nuevas oportunidades de inversión, incrementar la productividad y detonar un mayor crecimiento en el futuro. Únicamente generando mayor ahorro interno en combinación con dichas reformas se logrará alcanzar un crecimiento económico vigoroso y sostenido.

Lo anterior permitirá impulsar el potencial de crecimiento de la economía mexicana y redundará en mayores niveles de consumo por habitante y en un mejor nivel de vida de las generaciones actuales y futuras. De igual forma, el Programa contiene una serie de medidas enfocadas al impulso del ahorro privado: el manejo responsable de las políticas fiscal y monetaria, y la consolidación del sistema financiero permitirán que la economía registre tasas de crecimiento estables y sostenidas que se reflejarán en un incremento del ingreso per cápita y en una mayor asignación de recursos a instrumentos de ahorro.

Asimismo, a través de la reforma financiera se promoverá el ahorro, incluido el popular, mediante el fortalecimiento del marco regulatorio y jurídico en el que se desarrollan las actividades de este sector y se incrementará el acceso de las personas de menores ingresos al sistema financiero formal.

La fuente de recursos para el financiamiento de la inversión puede tener su origen tanto a nivel interno como en el ámbito externo. Sobre el particular, la experiencia mexicana, así como la evidencia en otras economías, es clara en el sentido de la conveniencia de utilizar las fuentes externas de ahorro como complemento y no como sustituto del ahorro interno, y en privilegiar la captación de recursos externos de largo plazo sobre aquel capital con carácter especulativo. De este modo, la estrategia delineada en este Programa plantea una utilización complementaria del ahorro externo de largo plazo.

En concreto, se buscará que la inversión extranjera directa se consolide como la principal fuente de financiamiento del déficit de cuenta corriente a través de una política económica que resulte en la permanencia de un entorno de estabilidad y certidumbre, de la ampliación de relaciones comerciales y económicas con otros países y de la instrumentación de la agenda de reformas estructurales.

Por lo tanto, para satisfacer las metas de empleo se requiere de elevadas tasas de crecimiento económico y, por tanto, de un mayor esfuerzo en materia de inversión. La capacidad de la economía para aumentar el gasto en inversión es función de las restricciones de financiamiento que ésta enfrenta, las cuales dependen a su vez de las oportunidades creadas por el proceso de reforma estructural.

El Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo mantiene como eje fundamental el impulso al ahorro interno privado, de tal manera que éste sea el sustento principal mediante el cual se financien los proyectos de inversión.

Como se mencionó anteriormente, una economía estructuralmente sana y estable permite ampliar el horizonte de planeación de los agentes económicos y ofrece mejores rendimientos a los proyectos productivos. En la medida en que los

mercados financieros y la inflación muestren una menor volatilidad, las decisiones de los individuos y las empresas tenderán a favorecer en mayor proporción al ahorro sobre el consumo.

1.3 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Las decisiones de financiamiento para la empresa son fundamentales, desde el pensar como cuanto necesito, si es que necesito, hasta cual es la mejor alternativa, da mis necesidades y capacidades de pago; a que plazo; tipo de tasa; calendario de pagos; tipo de financiamiento, entre otros puntos. Muchas veces depende de este tipo de decisiones para que un negocio prospere o caiga.

Por lo que se debe tomar mucho interés en las alternativas actuales de financiamiento, para las cuales hay una serie de pasos para tomar una decisión.

PASO 1: Identificar la necesidad, ya que no es lo mismo requerir un financiamiento para las compras que pagar los impuestos. Ni tampoco tiene relación un préstamo para comprar una maquina que pague la nomina. Estas necesidades tienen distintos destinos y por ende, distintas alternativas y plazos de pago. Por ejemplo para financiar las compras se puede solicitar un crédito al proveedor. Sin embargo no se puede hacer lo mismo para el pago de los impuestos, cuyo destino sigue emplear recursos una sola vez, por lo que se requiere una línea de crédito simple.

PASO 2: Considerar el monto, es tan malo pedir un préstamo con demasiada holgura, como pedir de menos, pues ello aumentaría el riesgo de no cubrir los compromisos y por lo tanto, de no estar en posibilidades de pagar los adeudos con el acreedor.

PASO 3: Determinar el plazo, es importante que se considere los flujos de efectivo futuros del negocio, ya que de estos dependerá que la empresa haga frente a sus compromisos de pago, una alternativa es la de identificar el plazo de crédito con un proyección de la situación financiera del negocio y evaluando el tiempo en el que se pueden cubrir estos costos. Es importante considerar al menos tres escenarios de proyección y considerar siempre el escenario pesimista o más probable.

PASO 4: Analizar el tipo de crédito, una vez que se hallan detectado los puntos anteriores del negocio, se va a estar en la posibilidad de evaluar el tipo de financiamiento que se requiere.

PASO 5: Evaluar las alternativas, siempre es conveniente evaluar cada opción que ofrecen los intermediarios financieros, considerando en todo momento:

- El costo total del crédito, en donde se incluye la tasa de interés, comisiones, garantías, penalizaciones, etc.
- La flexibilidad del financiamiento, es decir, la posibilidad de pre pagos, sin penalización, diversas alternativas de calendarización, posibilidad de crédito sin garantías, etc.
- Los requisitos iniciales y terminales para la aplicación y análisis de tu solicitud, ya que estos en ciertas ocasiones pueden ser muy complejos.

PASO 6: presentar la información pensando como tú acreedor, entre más fáciles es el análisis y la interpretación de resultados de tu acreedor, más rápido y fácil será el procesamiento de la solicitud del crédito.

Hay que tener siempre presente que el mejor financiamiento es aquel que previamente se ha analizado y presupuestado.

1.4 COMO DETERMINAR SI SE NECESITA UN FINANCIAMIENTO

En varias ocasiones cuando se plantea la ruta de crecimiento de la empresa se encuentra con la necesidad de inyectar recursos para continuar el desarrollo, otras veces se necesita dinero para continuar con las operaciones del negocio. Pero en ambos casos la escasez de líneas de financiamiento a veces resulta muy complicada, pero estos recursos pueden llegar si se solicitan en el momento preciso, a la fuente adecuada y debes cumplir con los requisitos que estas entidades requieren.

La operación de la empresa esta condicionada al financiamiento que se obtienen de distintas personas e instituciones. Los socios son quienes hacen la primera para cubrir los gastos de instalación de las oficinas y maquinas necesarias. De igual forma, los proveedores pueden financiar los insumos. Si las condiciones de la empresa lo permiten, se pueden establecer políticas de cobro anticipado de las ventas, por lo que los clientes también hacen su aportación. Si a pesar de estas acciones aun es necesario un financiamiento se podrá pensar en una solicitud para un crédito.

Así es como las compañías obtienen recursos para operar, pero resulta imprescindible que la empresa detecte sus necesidades y elija correctamente la forma de obtener los recursos que precisa, ya que no es lo mismo vender un inmueble para financiar un crecimiento que pedir un préstamo bancario. La diferencia es obvia es el costo que representa cada opción.

El primer pasó para definir en que áreas de la empresa se necesita el financiamiento y luego se planea una estrategia para atraer recursos.

Una forma de detectar si se requiere un financiamiento es cuando se presentan problemas continuos en la administración del efectivo en la empresa, es decir cuando la caja registradora este vacía, esto puede ocurrir porque:

- La empresa no vende su producto.
- Ofrece créditos más allá de su capacidad.
- Se tarda en cobrar lo que vendió a crédito.
- Le cobra a sus clientes después de pagarle a sus proveedores.

Las causas que generan la aparente necesidad de financiamiento deben detectarse y corregirse, ya que el crédito solo permitirá equilibrar durante un tiempo el presupuesto del negocio.

En general, el financiamiento de las empresas se rige bajo una regla muy sencilla: las características del bien que se adquirirá serán las que definan el tipo de deuda que se contraerá para pagar ese bien. Por ejemplo, la compra de inventarios debería financiarse idealmente con los proveedores ya que estos ofrecen créditos a corto plazo por lo que los inventarios también se consumen a corto plazo.

La adquisición de maquinaria o de un bien inmueble nunca debería realizarse con el crédito de los proveedores. Estas compras tendrán que financiarse con una deuda de largo plazo, como el capital de los socios o de un crédito bancario.

Si se buscan recursos se le recomienda hacer primeramente cuentas y analizar detalladamente la situación de su empresa ya que de eso dependerá si se encuentra o no un financiamiento adecuado.

1.5 QUE HACER DESPUÉS DE QUE SE ADQUIRIÓ EL FINANCIAMIENTO

El primer paso a seguir después que se ha autorizado el financiamiento, es que no se permita que lo urgente desplace a lo más importante. Los préstamos de cualquier naturaleza no deben utilizarse para “apagar incendios”, ya que si la empresa tiene problemas financieros estos deben ser atacados de fondo y los recursos prestados podrían emplearse para solucionarlos, pero de nada se aprovecharían si se usan para pagar una nómina de dos meses.

Tampoco sería conveniente emplear los recursos para pagar a proveedores, ya que se agotaría la única oportunidad de crédito a mediano plazo.

En la infraestructura es el primer punto que se sugiere para que se emplee el crédito obtenido, ya que si se mejora el proceso de producción o las herramientas con las que se trabajan los empleados se contribuirá al incremento en los niveles de productividad del negocio.

También se puede considerar las diversas mejoras al local que alberga el negocio, ya que tal vez sea el momento de adquirir y dejar de pagar renta, o bien efectuar las adaptaciones que tanto se necesitan. Las inversiones en infraestructura amplían los activos, hecho que engrosa el valor de la empresa en libros y en el mercado.

Tecnología y maquinaria es una de las mejores armas que tienen las compañías para competir en un contexto global es emplear tecnología de punta que haga eficientes tus procesos, servicios y productos. La compra y actualización en tecnología y maquinaria seguramente se reflejara en ahorros, lo que te permitirá abatir costos y ganancias. De igual forma contribuirán a la calidad de tus actividades lo que en breve le reportara clientes satisfechos, y más ventas.

En la expansión también es recomendable que se invierta el dinero del crédito e realizar las adaptaciones necesarias para que los productos sean competitivos en el mercado. Si los productos ya están en el ámbito internacional, tal vez se podría inyectar recursos para la promoción de los mismos, con la idea de reforzar la presencia en ese mercado. De igual forma, se aconseja que estos recursos se empleen para todos los procesos que impliquen mejorar y aumentar el catálogo de artículos o servicios, las áreas de atención al cliente, aminorar los costos de producción, mejorar los canales de distribución, o diversificar el giro de la empresa.

1.6 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Toda empresa, ya sea pública o privada, para poder realizar sus actividades requiere de recursos financieros (dinero), ya sea para desarrollar sus funciones actuales o ampliarlas, así como el inicio de nuevos proyectos que impliquen inversión.

Cualquiera que sea el caso, los medios por los cuales las personas físicas o morales se hacen llegar recursos financieros en su proceso de operación, creación o expansión, en lo interno o externo, a corto, mediano o largo plazo, se le conoce como fuentes de financiamiento.

El financiamiento es de gran importancia en el mundo de la Administración Financiera y las actividades comerciales de las organizaciones, ya que mediante este pueden adquirir bienes y servicios dependiendo de las necesidades de cada empresa. Estas fuentes de financiamiento se dividen en:

- Fuentes de financiamiento a corto plazo
- Fuentes de financiamiento a largo plazo

Estas serán estudiadas posteriormente, para dar una visión mas clara de su función en la evaluación de proyectos de inversión.

Solo se describirán brevemente en este capítulo su significado. Para que de esta manera se pueda comprender su participación dentro de las distintas actividades comerciales que diariamente se realizan en nuestro país.

1.6.1 OBJETIVO DE LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La falta de liquidez en las empresas tanto publicas como privadas, hace que recurran a las fuentes de financiamiento, que les permitan hacerse de dinero para enfrentar sus gastos presentes, ampliar sus instalaciones, comprar activos, iniciar nuevos proyectos, etc. En forma general los principales objetivos son los siguientes:

- a. Hacerse llegar recursos financieros frescos a las empresas, que les permitan hacerle frente a los gastos en el corto plazo.
- b. Para modernizar sus instalaciones.
- c. Para la reposición de maquinaria y equipo.
- d. Para llevar acabo nuevos proyectos.
- e. Para reestructurar su pasivo, a corto, mediano y largo plazo.

1.6.2 IMPORTANCIA DE LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Las unidades económicas requieren recursos humanos, materiales y financieros, que les permitan realizar sus objetivos.

En toda empresa es importante realizar la obtención de recursos financieros, que puede ser en empresas que lo otorgan, y las condiciones bajo las cuales son obtenidos estos recursos, son: tasa de interés, plazo y en muchos casos, es necesario conocer las políticas de desarrollo de los gobiernos municipales, estatales y federal en determinadas actividades.

Al proceso que permite la obtención de recursos financieros a las empresas, ya sean estos propios o ajenos, se llama financiamiento.

Todo financiamiento, es el resultado de una necesidad, es por ello que se requiere que el financiamiento sea planteado, basado en:

1. La empresa se da cuenta que es necesario un financiamiento, para cubrir sus necesidades de liquidez o para iniciar nuevos proyectos.
2. la empresa debe analizar sus necesidades y con base en ello:
 - a) Determinar el monto de los recursos necesarios, para cubrir sus necesidades monetarias.

- b) El tiempo que necesita para amortizar el préstamo, sin poner en peligro la estabilidad de la empresa, sin descuidar la fecha de los vencimientos de los pagos, e incluso periodos de gracia.
 - c) Tasa de interés a la que esta sujeta el préstamo, si esta fija o variable, si toma la tasa líder del mercado o el costo porcentual promedio o incluso tomar en cuenta varios escenarios, es decir con diferentes tasas, así como la tendencia de inflación.
 - d) El préstamo será en moneda nacional o en dólares.
3. El análisis de las fuentes de financiamiento. En este contexto, es importante conocer de cada fuente:
- a) El monto máximo o mínimo que otorgan.
 - b) El tipo de crédito que manejan y sus condiciones.
 - c) Tipos de documentos que solicitan.
 - d) Políticas de renovación de los créditos.
 - e) Flexibilidad que otorgan al vencimiento de cada pago y sus sanciones.
 - f) Los tiempos máximos para cada tipo de crédito.
4. La aplicación de recursos, como son:
- a) En capital de trabajo y cómo se maneja éste y el monto mínimo necesario.
 - b) Compra de mobiliario y equipo, sin descuidar la calendarización para su adquisición, en el caso de que ésta sea escalonada.
 - c) Para la construcción de oficinas, en este caso, calendarizar los préstamos en función de la construcción y de la necesidad de estas.

Sin embargo, no basta solo conocer las necesidades monetarias que requiere la empresa para continuar su vida económica o iniciarla, es necesario, que se contemplen ciertas normas en la utilización de los créditos:

- a) Las inversiones de largo plazo (construcción de instalaciones, maquinaria, etc.) deben ser financiadas con créditos de largo plazo, o en su caso con capital propio, esto es, nunca se deben utilizar los recursos circulantes para financiar inversiones a largo plazo
- b) Los compromisos financieros siempre deben ser menores a las posibilidades de pago que la empresa tiene, de no suceder así la empresa tendría que recurrir al financiamiento constante, hasta llegar a un punto de no poder liquidar sus pasivos, el que en muchos casos son motivo de quiebra.
- c) En cuanto a los créditos deben ser suficientes, oportunos, con el menor costo posible y que alcancen a cubrir cuantitativamente las necesidades del proyecto.
- d) Buscar que la empresa mantenga una estructura sana.

1.6.3 TIPOS DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Existen diversas fuentes de financiamiento, sin embargo, las más comunes se clasifican en externas e internas.

1.6.3.1 FUENTES EXTERNAS

Son aquellas que son otorgadas por terceras personas, como son:

- **Proveedores:** esta es la fuente mas común y la que se utiliza con mas frecuencia, se genera mediante la adquisición o a compra de bienes y servicios, que la empresa utiliza para su operación, ya se acorto, mediano o largo plazo, esta fuente de financiamiento es

necesario que se analice con el objeto de determinar su costo, como son: descuentos por pronto pago, el tiempo del pago y sus condiciones.

- **Créditos bancarios:** las principales operaciones crediticias, que son ofrecidas por las instituciones bancarias de acuerdo a su clasificación son:

1. A corto plazo, es tas pueden ser:

- a) El descuento: Esta es una operación que consiste, en que el banco adquiere en propiedad letras de cambio o pagarés. Esta operación es formalizada mediante la cesión en propiedad de un título de crédito, su otorgamiento se apoya en la confianza que el banco tenga en la persona o en la empresa a quienes se le toma el descuento.
- b) Préstamo quirografario y con colateral: También llamados prestamos directos, los cuales son respaldados con pagarés a favor del banco y cuyos intereses son especificados, este tipo de crédito tiene un plazo máximo de 180 días renovable una o mas veces, siempre y cuando no exceda de 365 días.
- c) Préstamo prendario: Este tipo de crédito existe para ser otorgado por una garantía real o inmueble. Se firma un pagaré donde se describe la garantía que ampara el préstamo. La Ley establece que no deben de exceder del 70% del valor de la garantía, a menos que se trate de préstamos para la adquisición de bienes de consumo duradero.
- d) Créditos simples y en cuenta corriente: Son créditos condicionados, en los cuales, es necesario introducir condiciones especiales de crédito y requiere la existencia de un contrato. Estos créditos son operaciones que por su naturaleza solo deben ser aplicables al fomento de actividades comerciales o para operaciones interbancarias.

2. Prestamos a largo plazo.

- a) Préstamo con garantía de unidades industriales: El crédito se formaliza mediante un contrato de apertura, éste puede utilizarse para servicio de caja, pago de pasivos o para resolver otros problemas de carácter financiero de la empresa.
- b) Préstamos con garantía inmobiliaria: Conocidos también como créditos hipotecarios, su plazo es mayor de 5 años. Este préstamo sirve para financiar actividades de producción o medios de producción, o la adquisición de viviendas.
- c) Emisión de obligaciones: Son títulos de crédito que representan un crédito colectivo, emitidos por personas morales, son financiamientos a mediano y largo plazo para adquirir activos fijos o financiar proyectos de inversión, su plazo es de 3 a 7 años, con un periodo de gracia máximo idéntico a la mitad del plazo total.

1.6.3.2 FUENTES INTERNAS

Son las que se generan dentro de la empresa, como resultado de sus operaciones y su promoción, entre estas se encuentran las siguientes:

- **Acciones Preferentes:** Es aportado por aquellos accionistas que no se desea que participen en la administración y decisiones de la empresa, si se les invita para que proporcionen recursos a largo plazo, que no impacten en el flujo de efectivo en el corto plazo.
- **Acciones Comunes:** Es aquel aportado por los accionistas fundadores y por lo que puede intervenir en el manejo de la compañía. Participa el mismo y tiene la prerrogativa de intervenir en la administración de la empresa, ya sea en forma directa o bien, por medio de voz y voto en las asambleas generales de accionistas, por si mismo o por medio de representantes individuales y colectivos.
- **Utilidades Retenidas:** Es esta la base de financiamiento, la fuente de recursos mas importante con que cuenta una compañía, las empresas que representan salud financiera o una gran estructura de capital sana y sólida, son aquellas que generan montos importantes de utilidades con relación a su nivel de ventas y conforme a sus aportaciones de capital.

Las utilidades generadas por la administración la de a la organización una gran estabilidad financiera garantizando su larga permanencia en el medio en el que se desenvuelve.

- **Amortización:** Son operaciones mediante las cuales, y el paso del tiempo, las empresas recuperan el costo de su inversión, debido a que las provisiones para al fin se aplican directamente a los gastos en que la empresa incurre, disminuyendo con esto las unidades, y por lo tanto no existe la salida de dinero al pagar menos impuestos y dividendos.

CAPITULO 2

COSTO DE CAPITAL DE FUENTES EXTERNAS

2.1 COSTO DE CAPITAL – COMO SE CALCULA

Antes de proceder al cálculo del costo de capital de cada fuente de financiamiento, es conveniente describir en forma genérica el procedimiento a seguir en la evaluación del costo de capital de cualquier fuente.

Toda fuente de financiamiento implica un desembolso inicial para el inversionista (bancos, accionistas, obligacionistas, etc.) y una captación para la empresa. También, dicha fuente de financiamiento implica recepciones periódicas para el inversionista y desembolsos de la misma magnitud para la empresa. Esta explicación se puede comprender mejor al examinar la figura 2.1. En esta figura se puede apreciar que la cantidad aportada por el inversionista no necesariamente es igual a la cantidad captada por la empresa. Esta diferencia se puede deber al hecho de que algunos tipos de financiamiento, la empresa incurre en ciertos gastos (emisión, comisiones, etc.), lo cual origina que la captación por parte de la empresa sea menor a la cantidad aportada por el inversionista ($P' < P$).

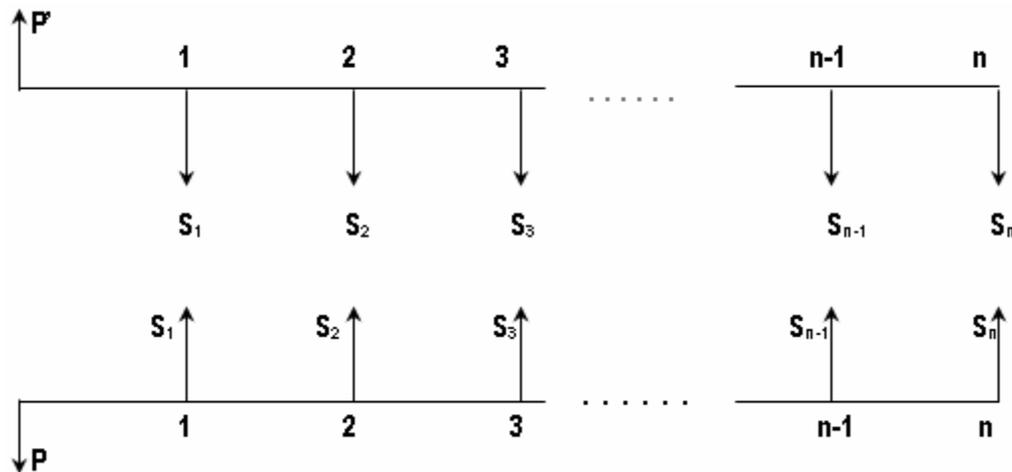


Figura 2.1. Flujo de efectivo que origina una fuente de financiamiento desde el punto de vista empresa y desde el punto de vista inversionista.

Por consiguiente, de la figura 2.1, es obvio que el costo de cualquier fuente de financiamiento, se obtiene al encontrar la tasa de interés que satisface la siguiente ecuación:

$$\pi \quad P^0 - \sum_{t=1}^n \frac{St}{(1+i)^t} = 0$$

2.2 PROVEEDORES

Una de las fuentes de financiamiento más utilizadas por una empresa son los proveedores, los cuales se pueden clasificar en dos tipos: aquellos que conceden descuentos por pronto pago y aquellos que no lo conceden. Si además estos últimos no cobran intereses, entonces, su costo de financiamiento es cero.

Como el costo de los proveedores que no conceden descuentos por pronto pago y además no cobran intereses, no necesita ser evaluado, entonces en el presente inciso se enfatiza la forma como debe ser calculado el costo de los proveedores que si otorgan. Para este último caso se va a analizar el costo en que una empresa incurre al no aprovechar los descuentos, puesto que es muy importante señalar que cuando una empresa los aprovecha, querrá decir que la empresa no quiso utilizar el plazo de crédito ofrecido o sea la forma de financiamiento propuesto y por lo tanto no existirá un costo explícito por este concepto.

Para evaluar lo que una empresa le cuesta no aprovechar un descuento, supongamos que una empresa a recibido mercancía, la cual, si es pagada al final del periodo de un descuento cuesta **P** y si se paga al final del financiamiento cuesta **F** ($P < F$). Tal situación se muestra en forma grafica de la figura 2.2.

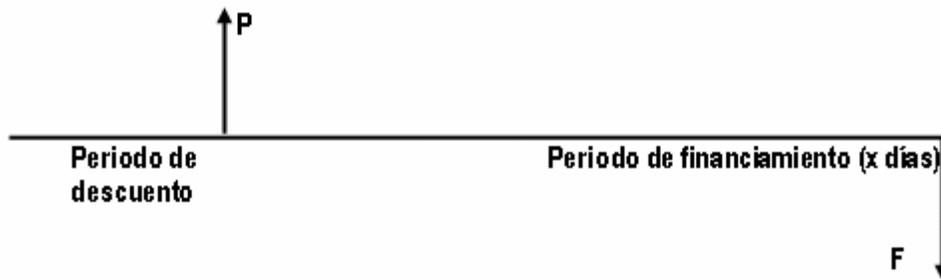


Figura 2.2. Flujo de efectivo que resulta de no aprovechar un descuento por pronto pago.

Como no se aprovecha el descuento la figura 2.2 se puede interpretar como que la empresa recibe al final del periodo de un descuento, mercancía por valor de **P** pesos, a cambio de pagar al final del periodo de financiamiento, una cantidad de **F** pesos.

Por consiguiente el costo antes de impuestos de no aprovechar el descuento sería:

$$K_{pr} = \frac{F - P}{P} = \frac{F}{P} - 1 \quad (2.1)$$

Sin embargo, el interés anterior es por un periodo de x días, lo cual significa que si quisiéramos evaluar el costo anual efectivo de no aprovechar el descuento, este vendría dado por la siguiente expresión:

$$I_{EA} = \left(\frac{F}{P} \right)^{365/X} - 1 \quad (2.2)$$

Ejemplo 2.1.

Supongamos que los términos de un proveedor de una compra de \$100, sea el 3% de descuento por pronto pago si la factura es vigilada dentro de diez días. Siguiendo a la fecha de la compra o el neto si lo pagamos a 30 días (3/10.n/30).

Se compra a \$100 y el 3% es $(100)(.03) = \$3$, que es el descuento

Por lo tanto, P sería igual a $\$100 - \$3 = \$97$ que sería lo que se pagaría por el pronto pago.

Ahora sustituyendo en la ecuación (2.1), obtendremos:

$$\begin{aligned} K_{pr} &= \frac{100}{97} - 1 \\ K_{pr} &= 0.03093 \\ &= 3.093\% \end{aligned}$$

Para esta situación, la aplicación de la ecuación (2.1) arroja un valor de 3.093%, sin embargo, este es el costo para un periodo de 20 días (periodo de financiamiento). Ahora el costo anual efectivo vendría dado por la ecuación (2.2):

Donde:

$$\begin{aligned} F &= \$100 \\ P &= \$97 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{EA} &= \frac{F}{P}^{365/X} - 1 \\ &= \frac{100}{97}^{365/20} - 1 \\ &= (1.03092)^{365/20} - 1 \\ &= 0.7435 \\ &= 74.35\% \end{aligned}$$

Como puede apreciarse, el no aprovechar el descuento representa un costo anual efectivo de 74.35%.

Esto significa que cuando los descuentos por pronto pago no se aprovechan, el crédito de proveedores es una de las fuentes de financiamiento más caras que podemos encontrar. Sin embargo en términos generales conviene financiarse con proveedores siempre y cuando su costo no sea mayor al costo de un préstamo, es decir cuando se detecta un costo de proveedores excesivamente alto, conviene solicitar un préstamo por la cantidad que nuestra cantidad de crédito y liquidez lo permita.

Finalmente como la subcuenta de “Descuentos por pronto pago no utilizados” es deducible el costo anual efectivo después de impuestos de no aprovechar un descuento se obtiene con la siguiente expresión:

$$\frac{(F - (F - P)t)^{365/t}}{P} - 1 \quad (2.3)$$

Donde t será la tasa de impuestos.

Ejemplo 2.2

Los términos de compra de un proveedor para un producto con valor de \$1,000 son:

1. 2% de descuento por pronto pago si la factura es liquidada dentro de los diez días siguientes a la fecha de compra.
2. el neto si se paga a treinta días.

Cuál es el interés efectivo anual de no aprovechar el descuento?

1. Utilizando la ecuación (2.1), obtenemos el costo antes de impuestos de no aprovechar el descuento.

$$\begin{aligned} F &= \$1,000 \\ \$1,000(0.20) &= 200 \\ P &= \$1,000 - \$200 = \$980 \\ K_{pr} &= (1000/980) - 1 \\ &= 0.0204 \\ &= 2.04 \% \end{aligned}$$

2. Utilizando la ecuación (2.2), obtendremos el costo anual efectivo de no aprovechar el descuento.

$$\begin{aligned} F &= \$1,000 \\ P &= \$980 \\ I_{EA} &= (1000-980)^{365/20} - 1 \\ &= 0.4458 \\ &= 44.58 \% \end{aligned}$$

2.3 PRESTAMOS BANCARIOS DE CORTO PLAZO

En cuanto a los créditos bancarios a corto plazo, la mayoría de las veces estos se otorgan en forma directa, esto es sin ninguna garantía real y después de que la institución de crédito ha considerado que la empresa es sujeta de crédito.

El costo principal de este recurso es el interés que la empresa habrá de pagar a la institución de crédito por utilizar sus fondos. Normalmente este interés son cobrados por anticipado por el otorgante de crédito. Además de este costo, es frecuente que las instituciones bancarias soliciten a sus clientes que mantengan un

nivel de promedio en cuentas de cheques como “reciprocidad” o “compensación”. Este factor que para las empresas significa inmovilización de recursos, también se debería de tomar en cuenta al evaluar el costo de este recurso. Finalmente es posible que al solicitar un préstamo se incurra en gastos, los cuales normalmente son por cuenta del cliente, tales como comisión de apertura de crédito y otro tipo de cargos que pudieran ser de importancia.

IMPORTANCIA

El Crédito bancario es una de las maneras mas utilizadas por parte de las empresas hoy en día de obtener un financiamiento necesario.

Casi en su totalidad son bancos comerciales que manejan las cuentas de cheques de la empresa y tienen la mayor capacidad de préstamo de acuerdo con las leyes y disposiciones bancarias vigentes en la actualidad y proporcionan la mayoría de los servicios que la empresa requiera. Como la empresa acude con frecuencia al banco comercial en busca de recursos a corto plazo, la elección de uno en particular merece un examen cuidadoso. La empresa debe estar segura de que el banco podrá auxiliar a la empresa a satisfacer las necesidades de efectivo a corto plazo que ésta tenga y en el momento en que se presente.

VENTAJAS

- Si el banco es flexible en sus condiciones, habrá más probabilidades de negociar un préstamo que se ajuste a las necesidades de la empresa, lo cual la sitúa en el mejor ambiente para operar y obtener utilidades.
- Permite a las organizaciones estabilizarse en caso de apuros con respecto al capital.

DESVENTAJAS

- Un banco muy estricto en sus condiciones, puede limitar indebidamente la facilidad de operación y actuar en detrimento de las utilidades de la empresa.
- Un Crédito Bancario acarrea tasas pasivas que la empresa debe cancelar esporádicamente al banco por concepto de intereses.

FORMAS DE UTILIZACIÓN

Cuando la empresa, se presente con el funcionario de préstamos del banco, debe ser capaz de negociar. Debe dar la impresión de que es competente.

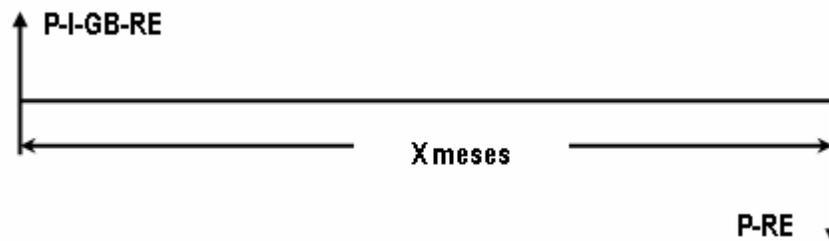
Si se va en busca de un préstamo, habrá que presentarse con el funcionario correspondiente con los datos siguientes:

- a. La finalidad del préstamo.
- b. La cantidad que se requiere.
- c. Un plan de pagos definido.
- d. Pruebas de la solvencia de la empresa.
- e. Un plan bien trazado de cómo espera la empresa desenvolverse en el futuro y lograr una situación que le permita pagar el préstamo.

- f. Una lista con avales y garantías colaterales que la empresa está dispuesta a ofrecer, si las hay y son necesarias.

El costo de intereses varía según el método que se siga para calcularlos. Es preciso que la empresa sepa siempre cómo el banco calcula el interés real por el préstamo. Luego que el banco analice dichos requisitos, tomará la decisión de otorgar o no el crédito.

Tomando en cuenta los factores antes mencionados, el flujo de efectivo para la empresa que origina un préstamo bancario de corto plazo, es como sigue:



Donde:

- P** = Cantidad solicitada.
- I** = Interés que genera la cantidad solicitada.
- GB** = Gastos bancarios de apertura de crédito.
- RE** = Nivel promedio en cuentas de cheques como reciprocidad o compensación.

Por consiguiente el costo antes de impuestos que esta fuente de financiamiento representa para la empresa, se tiene al encontrar la tasa de intereses (K_{pcp}) que satisface la ecuación:

$$P-I-GB-RE = \frac{P-RE}{(1+K_{pcp})^X} \quad (2.4)$$

Cuando la tasa de interés (K_{pcp}) que satisface la ecuación anterior es el interés real mensual del préstamo entonces, se requiere determinar el interés efectivo anual que el préstamo significa, se utilizaría la ecuación siguiente:

$$I_{EA} = (1+K_{pcp})^{12} - 1 \quad (2.5)$$

Ejemplo 2.3

Supongamos que una empresa solicita un préstamo bancario directo a 6 meses por la cantidad de \$500,000. La institución bancaria exige: una reciprocidad de 10% del valor de préstamo, intereses al 1% mensual simple pagados anticipadamente y gastos bancarios por \$50,000.

Para esta información la aplicación de la ecuación (2.4) produce lo siguiente:

$$\begin{aligned}
 P &= \$500,000 \\
 I &= 6\% \Rightarrow = 500,000(0.06) \\
 &\Rightarrow = \$30,000 \\
 GB &= \$50,000 \\
 RE &= 500,000(0.10) \\
 &= \$50,000
 \end{aligned}
 \qquad
 \begin{aligned}
 500,000 - 30,000 - 50,000 - 50,000 &= \frac{500,000 - 50,000}{(1 + K_{pcp})^6} \\
 370,000 &= \frac{450,000}{(1 + K_{pcp})^6} \\
 1 + K_{pcp} &= (1.2162)^{1/6} \\
 K_{pcp} &= 1.03316 - 1 \\
 K_{pcp} &= 0.03316
 \end{aligned}$$

Y simplificando se obtiene $K_{pcp} = 3.32\%$ interés efectivo mensual.

Para obtener el interés efectivo anual, utilizaremos la ecuación (2.5).

$$\begin{aligned}
 I_{EA} &= (1 + 0.03316)^{12} - 1 \\
 &= 0.4791 \\
 &= 47.91\%
 \end{aligned}$$

Antes de concluir este inciso es conveniente señalar que la ecuación (2.4) es el caso general, es decir esta ecuación considera que todo préstamo bancario origina gastos y reciprocidad, sin embargo, si un préstamo no los origina GB y RE serian eliminados de la dicha ecuación.

Finalmente como algunos de los gastos que se incurren en un préstamo bancario son deducibles del costo después de impuestos de un préstamo de corto plazo se puede obtener al encontrar la tasa de interés K'_{pcp} que satisface la siguiente ecuación:

$$P - I(1 - t) - GB(1 - t) - RE = \frac{P - RE}{(1 + K'_{pcp})^X} \qquad (2.6)$$

Donde t es la tasa de impuestos.

Ejemplo 2.4

Una persona ha solicitado un préstamo bancario directo a 6 meses por la cantidad de \$100,000. La institución bancaria exige en interés de 1% mensual simple pagado anticipadamente, y los gastos bancarios incurridos en la captación de este préstamo son de \$10,000. ¿Cuál es el interés efectivo anual que pagaría esta persona si se acepta el préstamo?

Primeramente obtendremos el interés efectivo mensual con la ecuación (2.4).

$$\begin{aligned}
 P &= \$100,000 \\
 I &= 6\% \Rightarrow = 100,000(0.06) \\
 &\Rightarrow = \$6,000 \\
 GB &= \$10,000
 \end{aligned}
 \qquad
 \begin{aligned}
 100,000 - 6,000 - 10,000 &= \frac{100,000}{(1+K_{pcp})^6} \\
 (1+K_{pcp})^6 &= \frac{100,000}{84,000} \\
 K_{pcp} &= (1.1905)^{1/6} - 1 \\
 K_{pcp} &= 0.0295 \\
 &= 2.95\%
 \end{aligned}$$

Ahora se calcula el interés efectivo anual con la ecuación (2.5)

$$\begin{aligned}
 I_{EA} &= (1 + k_{pcp})^{12} - 1 \\
 &= (1+0.0295)^{12} - 1 \\
 &= 0.4175 \\
 &= 41.75\%
 \end{aligned}$$

Ejemplo 2.5

Una empresa ha solicitado un préstamo bancario directo a seis meses por la cantidad de un millón de pesos. La institución bancaria exige: una reciprocidad de 10%, intereses al 1.5% mensual simple anticipadamente y gastos bancarios por \$50,000. ¿Cuál es el interés efectivo anual que pagaría esta empresa si acepta el préstamo?

Calculando el interés efectivo mensual

$$\begin{aligned}
 P &= \$1,000,000 \\
 I &= (1.5)(6) = 9\% \\
 &\Rightarrow = 1,000,000 (0.09) \\
 &\Rightarrow = \$90,000 \\
 GB &= \$50,000 \\
 RE &= (0.10)(1,000,000) \\
 &= \$100,000
 \end{aligned}
 \qquad
 \begin{aligned}
 1,000,000 - 90,000 - 50,000 - 100,000 &= \frac{1,000,000 - 100,000}{(1+K_{pcp})^6} \\
 (1+K_{pcp})^6 &= \frac{900,000}{760,000} \\
 K_{pcp} &= (1.1842)^{1/6} - 1 \\
 K_{pcp} &= 0.02858 \\
 K_{pcp} &= 2.858\%
 \end{aligned}$$

Calculando el interés efectivo anual

$$\begin{aligned}
 I_{EA} &= (1+K_{pcp})^{12} - 1 \\
 &= (1+0.02858)^{12} - 1 \\
 &= 0.4023 \\
 &= 40.23\%
 \end{aligned}$$

2.4 PASIVO A LARGO PLAZO

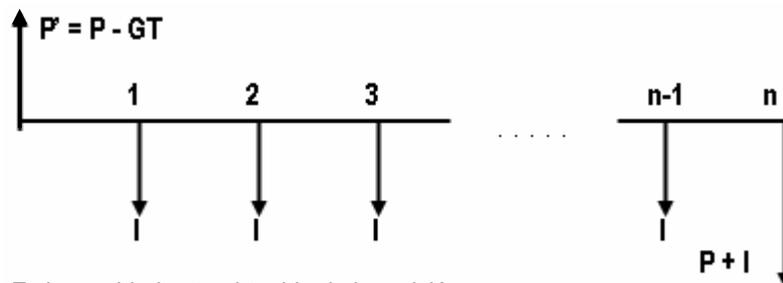
2.4.1 OBLIGACIONES

Las obligaciones son alternativas de financiamiento a largo plazo (5 o más años) por medio de las cuales se captan fondos de publico inversionistas al cual se le garantiza el cambio un rendimiento determinado. Estas obligaciones representan para las empresas emisoras una deuda a largo plazo, la cual se pagaría en varias amortizaciones periódicas.

El costo principal de esta alternativa de financiamiento son los intereses que pagaran las obligaciones a sus tenedores. Sin embargo toda emisión de obligación lleva implícitos una serie de gastos entre cuales podemos resaltar los siguientes:

- Honorarios de un profesionista independiente por la elaboración del estudio técnico económico del estudio técnico financiero que por la ley requiere la Comisión Nacional de Valores.
- Impresión del prospecto de la emisión.
- Honorarios al notario por la protocolización del acta de emisión.
- Registro del acta en el registro publico.
- Comisión del colocador primario.
- Descripción de la bolsa de valores y registro de valores.
- Impresión de certificados profesionales en papel de seguridad.
- Impresión de los títulos definitivos y sus cupones.

Tomado en cuenta los puestos antes mencionados, el flujo de efectivo neto que para la empresa significa una emisión de obligaciones, es como sigue:



donde:

- P' = Es la cantidad neta obtenida de la emisión.
- I = Intereses percibidos por el inversionista.
- P = Valor nominal de la emisión.
- GT = Gastos totales que origina la emisión.

Es obvio que este diagrama de flujo de efectivo no es el único que se puede resultar de una emisión de obligaciones, puesto que es posible pagar el valor de la emisión en varias amortizaciones periódicas. Sin embargo, el pagar la emisión en amortizaciones periódicas de igual magnitud origina un flujo de efectivo idéntico al que origina un crédito hipotecario industrial. Por consiguiente, en esta sección solamente se analiza el caso de amortizar el valor nominal de las obligaciones en un solo pago.

Considerado el diagrama de flujo de efectivo mostrado, es obvio que: el costo antes de impuestos de una emisión de obligaciones, es la tasa de interés (K_0) que satisface la ecuación:

$$P' - \sum_{j=1}^n \left[\frac{I}{(1+K_0)^j} + \frac{I}{(1+K_0)^n} \right] = 0 \quad (2.7)$$

Y puesto que los intereses y los gastos originados por la emisión son deducibles, el costo después de impuestos de esta fuente de financiamiento, sería la tasa de interés (K'_0) que satisface la ecuación:

$$\{P - GT(1-t)\} - \left[\sum_{j=1}^n \frac{I(1-t)}{(1+K'_0)^j} + \frac{I(1-t)}{(1+K'_0)^n} \right] = 0 \quad (2.8)$$

Ejemplo 2.6

Suponga que una empresa emite \$1,000,000 en obligaciones al 12% anual con vencimiento a 10 años. También considere que los gastos que esta emisión origina son de \$100,000 y la tasa de impuestos es del 50%.

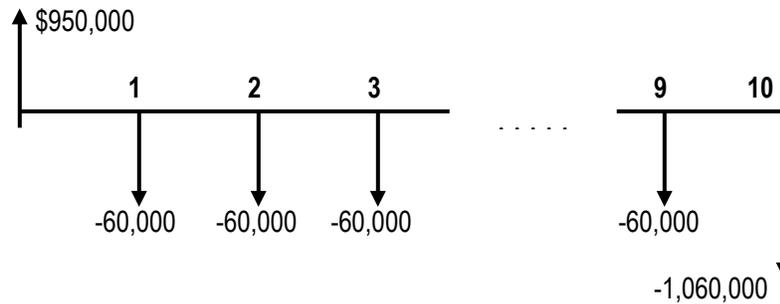
Haciendo las operaciones, obtenemos:

Año	FEAI	Deduccione s	Ahorro en impuestos	FEDI
0	1,000,000-100,000=900,000	-100,000	-(-100,000)(0.50)=50,000	900,000+50,000 = 950,000
1	1,000,000(0.12) = 120,000	-120,000	-(-120,000)(0.50)=60,000	-120,000+60,000= -60,000
2	1,000,000(0.12) = 120,000	-120,000	-(-120,000)(0.50)=60,000	-120,000+60,000= -60,000
3	1,000,000(0.12) = 120,000	-120,000	-(-120,000)(0.50)=60,000	-120,000+60,000= -60,000
4	1,000,000(0.12) = 120,000	-120,000	-(-120,000)(0.50)=60,000	-120,000+60,000= -60,000
5	1,000,000(0.12) = 120,000	-120,000	-(-120,000)(0.50)=60,000	-120,000+60,000= -60,000
6	1,000,000(0.12) = 120,000	-120,000	-(-120,000)(0.50)=60,000	-120,000+60,000= -60,000
7	1,000,000(0.12) = 120,000	-120,000	-(-120,000)(0.50)=60,000	-120,000+60,000= -60,000
8	1,000,000(0.12) = 120,000	-120,000	-(-120,000)(0.50)=60,000	-120,000+60,000= -60,000
9	1,000,000(0.12) = 120,000	-120,000	-(-120,000)(0.50)=60,000	-120,000+60,000= -60,000
10	1,000,000(0.12) = 120,000	-120,000	-(-120,000)(0.50)=60,000	-120,000+60,000= -60,000
10	1,000,000			-1,000,000

Tabla 2.1 Flujos de efectivo después de impuestos para una emisión de obligaciones sin considerar inflación.

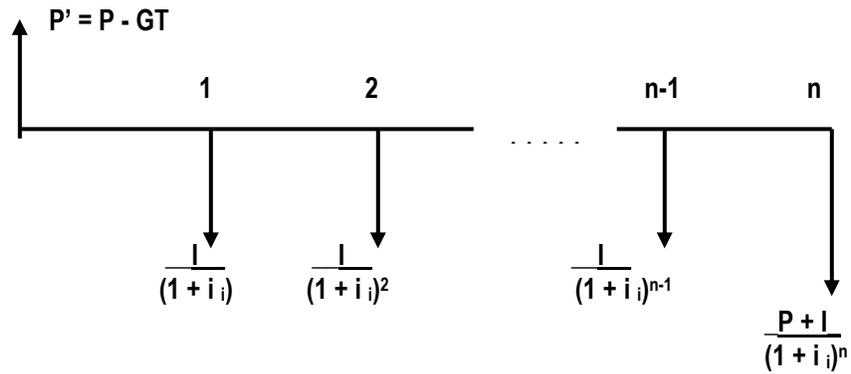
Año	FEAI	Deducciones	Ahorro en impuestos	FEDI
0	\$ 900,000	-100,000	50,000	\$ 950,000
1	-120,000	-120,000	60,000	-60,000
2	-120,000	-120,000	60,000	-60,000
3	-120,000	-120,000	60,000	-60,000
4	-120,000	-120,000	60,000	-60,000
5	-120,000	-120,000	60,000	-60,000
6	-120,000	-120,000	60,000	-60,000
7	-120,000	-120,000	60,000	-60,000
8	-120,000	-120,000	60,000	-60,000
9	-120,000	-120,000	60,000	-60,000
10	-120,000	-120,000	60,000	-60,000
10	-1,000,000			-1,000,000

Por lo tanto el diagrama de flujo quedaría de la siguiente manera:



Por lo tanto, se obtiene una TIR de 6.7%.

Finalmente da nuestra situación económica actual (ambiente crónico inflacionario) conviene señalar como la inflación afecta al costo de esta alternativa de financiamiento para este propósito el diagrama de flujo de efectivo previamente presentado se transforma a:



Donde:

i_i = Tasa de inflación promedio por periodo.

Y el costo de la emisión después de impuestos se obtendría al encontrar la tasa de interés (K_{oi}) que satisface la ecuación:

$$\{P - GT(1-t)\} - \left[\sum_{j=1}^n \frac{l(1-t)/(1+i)^j}{(1+K_{oi})^j} + \frac{l(1-t)/(1+i)^n}{(1+K_{oi})^n} \right] = 0 \quad (2.9)$$

Ejemplo 2.7

Suponga que la emisión descrita previamente, se hizo en un ambiente inflacionario del 10% promedio anual. Para esta información, la tabla 2.2 muestra los flujos de efectivo después de impuestos a pesos constantes que resultan de la emisión. Para estos flujos, se emplea la ecuación (2.9).

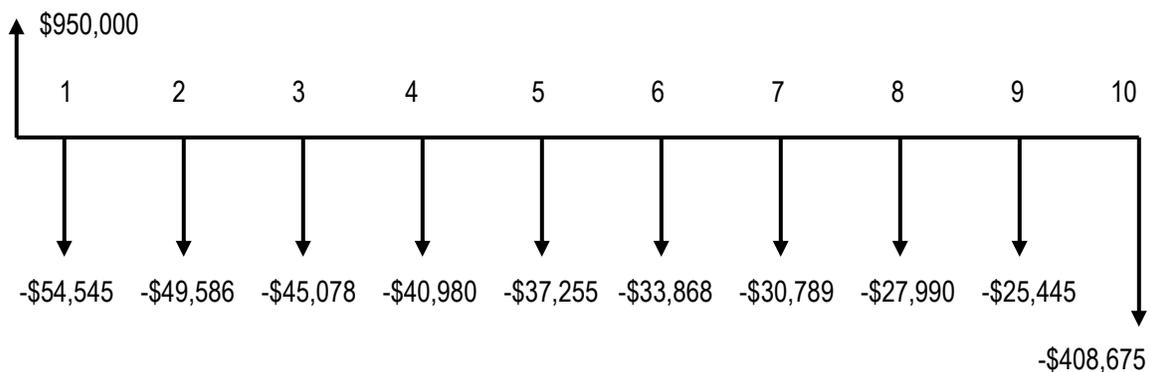
Año	FEAI	Deducciones	Ahorro en impuestos
0	$1,000,000 - 100,000 = 900,000$	-100,000	$-(-100,000)(0.50) = 50,000$
1	$1,000,000(0.12) = 120,000$	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
2	$1,000,000(0.12) = 120,000$	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
3	$1,000,000(0.12) = 120,000$	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
4	$1,000,000(0.12) = 120,000$	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
5	$1,000,000(0.12) = 120,000$	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
6	$1,000,000(0.12) = 120,000$	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
7	$1,000,000(0.12) = 120,000$	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
8	$1,000,000(0.12) = 120,000$	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
9	$1,000,000(0.12) = 120,000$	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
10	$1,000,000(0.12) = 120,000$	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
10	1,000,000		

Año	FEDI corrientes	FEDI constantes
0	$900,000 + 50,000 = 950,000$	950,000
1	$-120,000 + 60,000 = -60,000$	$-60,000 / (1.10)^1 = -54,545$
2	$-120,000 + 60,000 = -60,000$	$-60,000 / (1.10)^2 = -49,586$
3	$-120,000 + 60,000 = -60,000$	$-60,000 / (1.10)^3 = -45,078$
4	$-120,000 + 60,000 = -60,000$	$-60,000 / (1.10)^4 = -40,980$
5	$-120,000 + 60,000 = -60,000$	$-60,000 / (1.10)^5 = -37,255$
6	$-120,000 + 60,000 = -60,000$	$-60,000 / (1.10)^6 = -33,868$
7	$-120,000 + 60,000 = -60,000$	$-60,000 / (1.10)^7 = -30,789$
8	$-120,000 + 60,000 = -60,000$	$-60,000 / (1.10)^8 = -27,990$
9	$-120,000 + 60,000 = -60,000$	$-60,000 / (1.10)^9 = -25,445$
10	$-120,000 + 60,000 = -60,000$	$-60,000 / (1.10)^{10} = -23,132$
10	-1,000,000	$-1,000,000 / (1.10)^{10} = -385,543$

Tabla 2.2 Flujos de efectivo después de impuestos para una emisión de obligaciones, considerando una inflación del 10% anual.

Año	FEAI	Deducciones	Ahorro de impuestos	FEDI	
				Corrientes	Constantes
0	\$ 900,000	-100,000	50,000	\$ 950,000	\$ 950.00
1	-120,000	-120,000	60,000	-60,000	-54,545
2	-120,000	-120,000	60,000	-60,000	-49,586
3	-120,000	-120,000	60,000	-60,000	-45,078
4	-120,000	-120,000	60,000	-60,000	-40,980
5	-120,000	-120,000	60,000	-60,000	-37,255
6	-120,000	-120,000	60,000	-60,000	-33,868
7	-120,000	-120,000	60,000	-60,000	-30,789
8	-120,000	-120,000	60,000	-60,000	-27,990
9	-120,000	-120,000	60,000	-60,000	-25,445
10	-1,000,000	-120,000	60,000	-1,000,000	-385,543

Por lo tanto el diagrama de flujo de efectivo, queda de la siguiente manera:



Como puede advertirse, en ambientes crónicos inflacionarios de los financiamientos a largo plazo son muy atractivos, sobre todo cuando las emisiones son a tasas fijas la explicación lógica de esta aseveración, se basa en el hecho de que los pagos futuros que origina el financiamiento se harían a pesos súper devaluados.

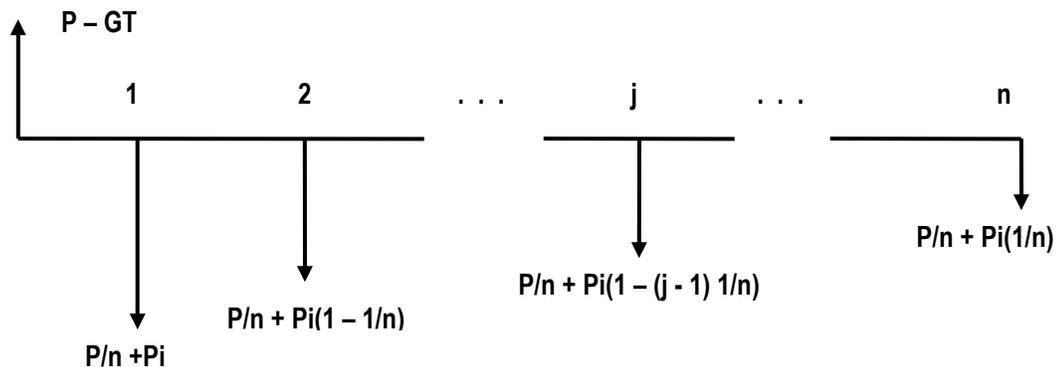
2.4.2 CRÉDITO HIPOTECARIO INDUSTRIAL

Los créditos hipotecarios son créditos en las instituciones bancarias otorgan a un plazo mayor de un año (de 3 a 10) y en las cuales los activos de las empresas son utilizados para garantizar la devolución del préstamo.

En la evaluación de esta alternativa de financiamiento se van a considerar diferentes situaciones tales como: tasas flotantes, ambientes inflacionarios y cambios de paridad: las cuales afectan significativamente el costo de este pasivo.

2.4.3 CRÉDITO HIPOTECARIO NORMAL

En este inciso se evalúa el costo de un crédito hipotecario sin considerar las situaciones antes mencionadas. En tales circunstancias el flujo de efectivo para la empresa que origina un crédito hipotecario es como sigue:



Donde:

- P** = Magnitud del préstamo solicitado.
- GT** = Gastos totales que origina el préstamo.
- n** = Plazo concedido para pagar el préstamo.
- i** = Tasa nominal de interés sobre saldos insolutos.

Y puesto que los gastos e intereses que origina el préstamo son deducibles, el costo después de impuestos de esta alternativa de financiamiento, sería la tasa de interés (K_h) que satisface la ecuación:

$$\{P - GT (1 - t)\} - \left[\sum_{j=1}^n \frac{P(i) (1 - (j - 1) (1 - t) + P/n)}{(1 + K_h)^j} \right] = 0 \quad (2.10)$$

Ejemplo 2.8

Una empresa ha obtenido un préstamo de \$1,000,000 a 10 años de la institución bancaria que le cobraría el 20% sobre saldos insolutos. También, considere que la obtención del préstamo le ocasiono a la empresa gastos del orden de \$100,000. Finalmente, considere que la tasa de impuestos es de 50%.

Haciendo las operaciones, obtenemos:

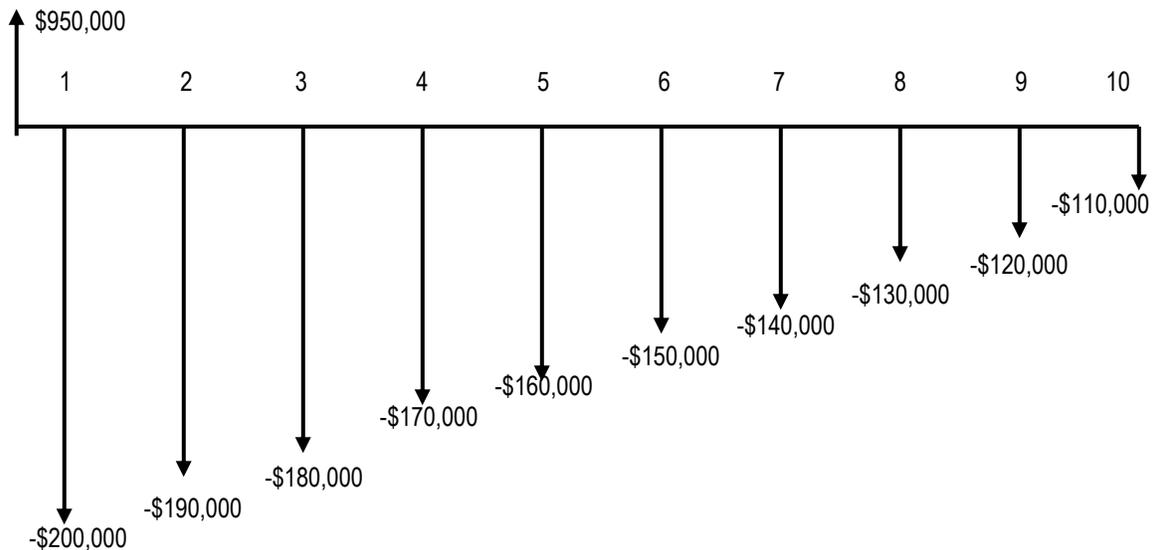
Año	FEAI		
	Capital	Intereses	Deducciones
0	$1,000,000 - 100,000 = 900,000$		-100,000
1	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20) = 200,000$	-200,000
2	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-1/10) = 180,000$	-180,000
3	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(3-1)/10) = 160,000$	-160,000
4	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(4-1)/10) = 140,000$	-140,000
5	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(5-1)/10) = 120,000$	-120,000
6	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(6-1)/10) = 100,000$	-100,000
7	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(7-1)/10) = 80,000$	-80,000
8	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(8-1)/10) = 60,000$	-60,000
9	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(9-1)/10) = 40,000$	-40,000
10	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1/10) = 20,000$	-20,000

Año	Ahorro en impuestos	FEDI
0	$(-100,000)(0.50) = 50,000$	$900,000 + 50,000 = 950,000$
1	$(-200,000)(0.50) = 100,000$	$-100,000 - 200,000 + 100,000 = -200,000$
2	$(-180,000)(0.50) = 90,000$	$-100,000 - 180,000 + 90,000 = -190,000$
3	$(-160,000)(0.50) = 80,000$	$-100,000 - 160,000 + 80,000 = -180,000$
4	$(-140,000)(0.50) = 70,000$	$-100,000 - 140,000 + 70,000 = -170,000$
5	$(-120,000)(0.50) = 60,000$	$-100,000 - 120,000 + 60,000 = -160,000$
6	$(-100,000)(0.50) = 50,000$	$-100,000 - 100,000 + 50,000 = -150,000$
7	$(-80,000)(0.50) = 40,000$	$-100,000 - 80,000 + 40,000 = -140,000$
8	$(-60,000)(0.50) = 30,000$	$-100,000 - 60,000 + 30,000 = -130,000$
9	$(-40,000)(0.50) = 20,000$	$-100,000 - 40,000 + 20,000 = -120,000$
10	$(-20,000)(0.50) = 10,000$	$-100,000 - 20,000 + 10,000 = -110,000$

Tabla 2.3 Flujos de efectivo después de impuestos de un crédito hipotecario normal sin considerar inflación.

Año	FEAI			Ahorro de impuestos	FEDI
	Capital	Intereses	Deducciones		
0	\$ 900,000		-100,000	50,000	\$ 950,000
1	-100,000	-200,000	-200,000	100,000	-200,000
2	-100,000	-180,000	-180,000	90,000	-190,000
3	-100,000	-160,000	-160,000	80,000	-180,000
4	-100,000	-140,000	-140,000	70,000	-170,000
5	-100,000	-120,000	-120,000	60,000	-160,000
6	-100,000	-100,000	-100,000	50,000	-150,000
7	-100,000	-80,000	-80,000	40,000	-140,000
8	-100,000	-60,000	-60,000	30,000	-130,000
9	-100,000	-40,000	-40,000	20,000	-120,000
10	-100,000	-20,000	-20,000	10,000	-110,000

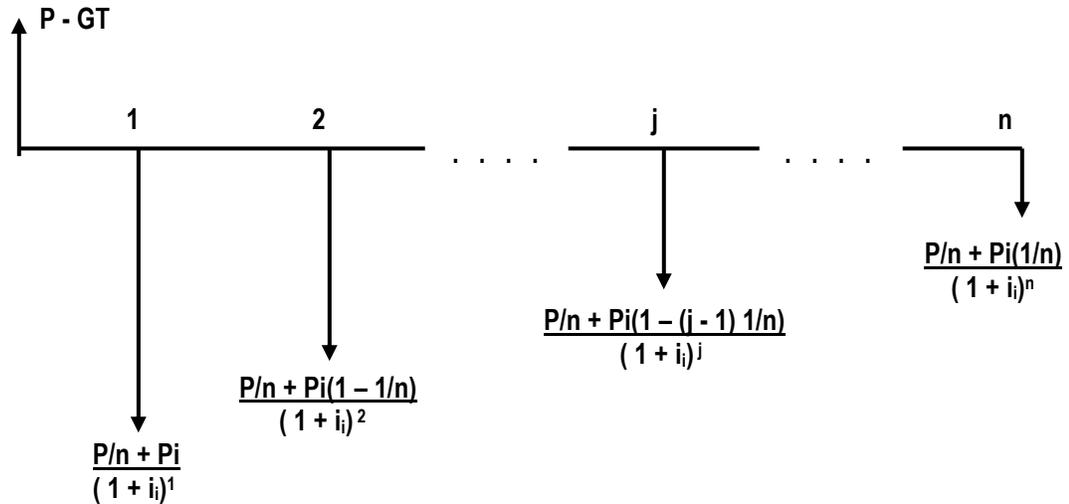
Por lo tanto el diagrama de flujo de efectivo queda de la siguiente manera en miles de pesos.



Y se obtiene una TIR de 11.4% que es el costo real.

2.4.4 CRÉDITO HIPOTECARIO CON INFLACIÓN

Si el crédito hipotecario se obtiene en épocas inflacionarias, es obvio que el costo de esta fuente de financiamiento disminuye considerablemente. Además, cuando una inflación (i_i) es introducida, el diagrama de flujo de efectivo se transforma en:



y el costo después de impuesto de esta fuente de financiamiento, sería la tasa de interés (K_{hi}) que satisface la ecuación:

$$\{P - GT (1 - t)\} - \left[\sum_{j=1}^n \frac{\{P(i) (1 - (j - 1)/n) (1 - t) + P/n\}}{(1 + K_{hi})^j} \right] = 0 \quad (2.11)$$

Para ilustrar la aplicación de esta ecuación, se retomará el ejemplo 2.8, pero ahora se considera una inflación promedio anual de 10%. Como se puede apreciar en dicho ejemplo, la aplicación de la ecuación (2.11).

Ejemplo 2.9

Una empresa ha obtenido un préstamo de \$1,000,000 a 10 años de la institución bancaria que le cobraría el 20% sobre saldos insolutos. También, considere que la obtención del préstamo le ocasiono a la empresa gastos del orden de \$100,000, considere que la tasa de impuestos es de 50% y una inflación anual del 10%.

Haciendo las operaciones, obtenemos:

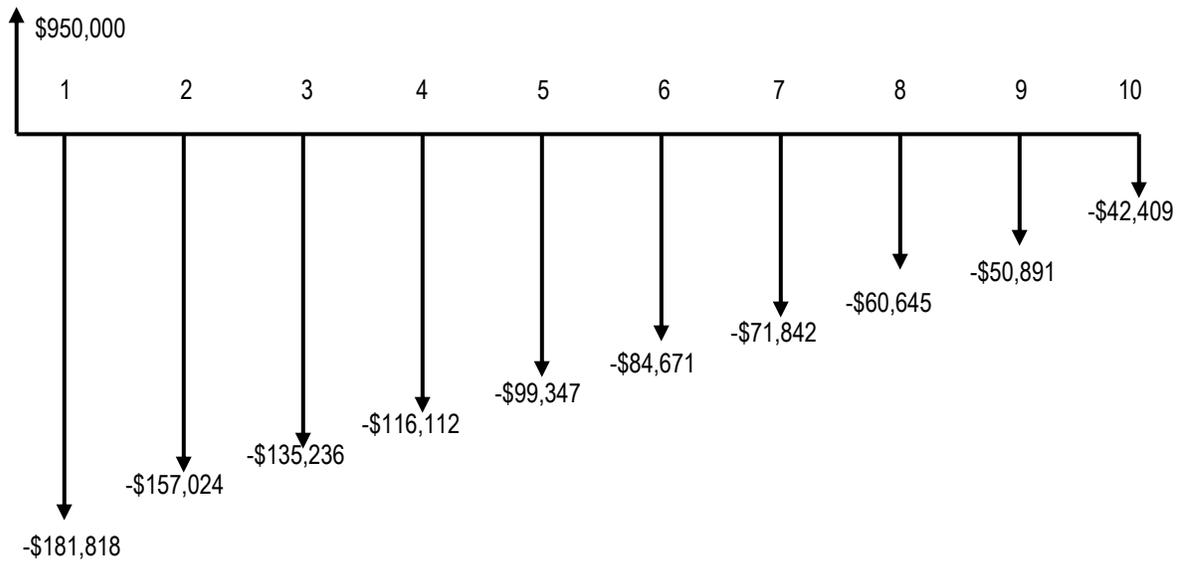
Año	FEAI		
	Capital	Intereses	Deducciones
0	$1,000,000 - 100,000 = 900,000$		-100,000
1	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20) = 200,000$	-200,000
2	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-1/10) = 180,000$	-180,000
3	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(3-1)/10) = 160,000$	-160,000
4	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(4-1)/10) = 140,000$	-140,000
5	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(5-1)/10) = 120,000$	-120,000
6	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(6-1)/10) = 100,000$	-100,000
7	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(7-1)/10) = 80,000$	-80,000
8	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(8-1)/10) = 60,000$	-60,000
9	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-(9-1)/10) = 40,000$	-40,000
10	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1/10) = 20,000$	-20,000

Año	Ahorro en impuestos	FEDI	
		Corrientes	Constantes
0	$(-100,000)(0.50) = 50,000$	$900,000 + 50,000 = 950,000$	950,000
1	$(-200,000)(0.50) = 100,000$	$-100,000 - 200,000 + 100,000 = -200,000$	$-200,000/(1+0.10)^1 = -181,818$
2	$(-180,000)(0.50) = 90,000$	$-100,000 - 180,000 + 90,000 = -190,000$	$-190,000/(1+0.10)^2 = -157,024$
3	$(-160,000)(0.50) = 80,000$	$-100,000 - 160,000 + 80,000 = -180,000$	$-180,000/(1+0.10)^3 = -135,236$
4	$(-140,000)(0.50) = 70,000$	$-100,000 - 140,000 + 70,000 = -170,000$	$-170,000/(1+0.10)^4 = -116,112$
5	$(-120,000)(0.50) = 60,000$	$-100,000 - 120,000 + 60,000 = -160,000$	$-160,000/(1+0.10)^5 = -99,347$
6	$(-100,000)(0.50) = 50,000$	$-100,000 - 100,000 + 50,000 = -150,000$	$-150,000/(1+0.10)^6 = -84,671$
7	$(-80,000)(0.50) = 40,000$	$-100,000 - 80,000 + 40,000 = -140,000$	$-140,000/(1+0.10)^7 = -71,842$
8	$(-60,000)(0.50) = 30,000$	$-100,000 - 60,000 + 30,000 = -130,000$	$-130,000/(1+0.10)^8 = -60,645$
9	$(-40,000)(0.50) = 20,000$	$-100,000 - 40,000 + 20,000 = -120,000$	$-120,000/(1+0.10)^9 = -50,891$
10	$(-20,000)(0.50) = 10,000$	$-100,000 - 20,000 + 10,000 = -110,000$	$-110,000/(1+0.10)^{10} = -42,409$

Tabla 2.4 Flujos de efectivo después de impuestos de un crédito hipotecario normal con inflación.

Año	FEAI		Deducciones	Ahorro de impuestos	FEDI	
	Capital	Intereses			Corrientes	Constantes
0	\$ 900,000		-100,000	50,000	\$ 950,000	\$950,000
1	-100,000	-200,000	-200,000	100,000	-200,000	-181,818
2	-100,000	-180,000	-180,000	90,000	-190,000	-157,024
3	-100,000	-160,000	-160,000	80,000	-180,000	-135,236
4	-100,000	-140,000	-140,000	70,000	-170,000	-116,112
5	-100,000	-120,000	-120,000	60,000	-160,000	-99,347
6	-100,000	-100,000	-100,000	50,000	-150,000	-84,671
7	-100,000	-80,000	-80,000	40,000	-140,000	-71,842
8	-100,000	-60,000	-60,000	30,000	-130,000	-60,645
9	-100,000	-40,000	-40,000	20,000	-120,000	-50,891
10	-100,000	-20,000	-20,000	10,000	-110,000	-42,409

Por lo tanto el diagrama de flujo de efectivo queda de la siguiente manera en miles de pesos.

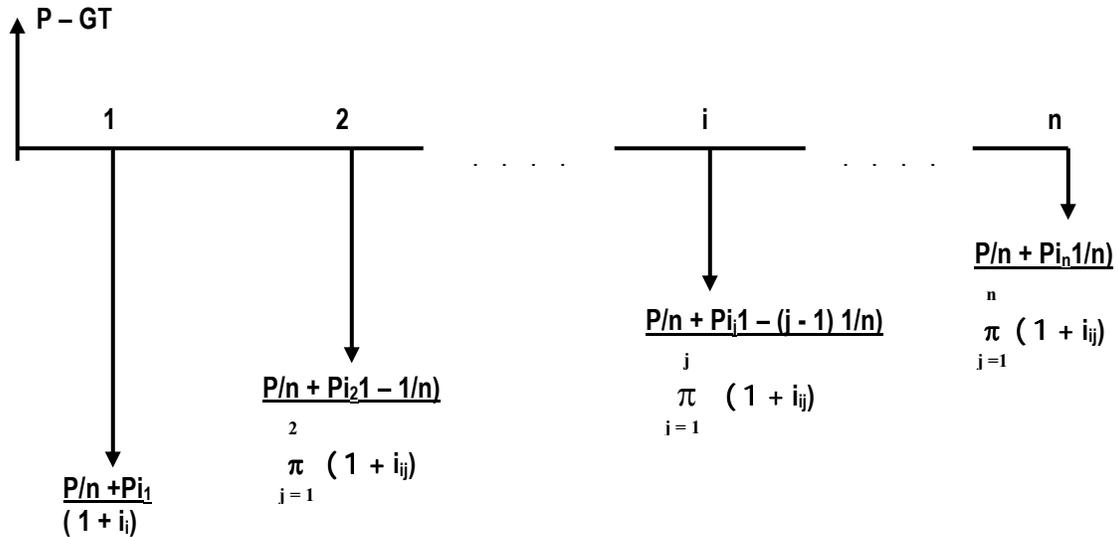


Y se obtiene una TIR de 11.4% que es el costo real.

En resumen, se puede decir que los resultados mostrados en las tablas 2.3 y 2.4 indican que el costo real de un crédito hipotecario en épocas inflacionarias, se reduce en una cantidad aproximadamente igual a la tasa de inflación promedio anual.

2.4.5 CRÉDITO HIPOTECARIO CON TASAS FLOTANTES E INFLACIÓN

Si el costo o interés del crédito hipotecario pactado en el contrato, es basándose en tasas con ajustes periódicos dependiendo del entorno económico en el cual se devuelve la empresa, entonces, el diagrama de flujo de efectivo para esta situación sería:



donde :

i_j = Tasa de interés que se cobra en el periodo j .

i_{ij} = Tasa de inflación promedio del periodo j .

y el costo después de impuestos de esta alternativa de financiamiento, sería la tasa de interés (K_{hfi}) que satisface la ecuación:

$$\{P - GT (1 - t)\} - \left[\sum_{j=1}^n \frac{\{P(i_j) (1 - (j-1)/n (1 - t) + P/n)\} / \prod_{j=1}^j (1 + i_{ij})}{(1 + K_{hfi})^j} \right] = 0 \quad (2.12)$$

Ejemplo 2.10

Cierta empresa ha solicitado un préstamo de \$1,000,000 en una institución bancaria del país a un plazo de 10 años. También, la inflación en los próximos 2 años será de 10%, en los próximos 4 años de 15% y en los 4 restantes de 20%. Por otra parte, considere que la institución bancaria pensando en las tasas de inflación que van a prevalecer en el futuro, ha pronosticado que las tasas de interés que se van a cobrar en los próximos 2 años serán de 20%, 25% en los próximos 4 años y 30% en los 4 restantes. Finalmente, considere que la captación de este pasivo le origina a la empresa gastos del orden de \$50,000 y que la tasa de impuestos de esta empresa es de 50%.

Para esta situación utilizaremos la ecuación (2.12), y realizando las operaciones obtenemos:

Año	Inflación	Intereses	FEAI	
			Capital	Intereses
0			$1,000,000 - 50,000 = 950,000$	
1	10%	20%	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20) = 200,000$
2	10%	20%	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.20)(1-1/10) = 180,000$
3	15%	25%	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.25)(1-(3-1)/10) = 200,000$
4	15%	25%	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.25)(1-(4-1)/10) = 175,000$
5	15%	25%	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.25)(1-(5-1)/10) = 150,000$
6	15%	25%	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.25)(1-(6-1)/10) = 125,000$
7	20%	30%	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.30)(1-(7-1)/10) = 120,000$
8	20%	30%	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.30)(1-(8-1)/10) = 90,000$
9	20%	30%	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.30)(1-(9-1)/10) = 60,000$
10	20%	30%	$1,000,000/10 = 100,000$	$1,000,000(0.30)(1/10) = 30,000$

Año	Inflación	Intereses	Deducciones	Ahorro en impuestos
0			-50,000	$-(-100,000)(0.50) = 25,000$
1	10%	20%	-200,000	$-(-200,000)(0.50) = 100,000$
2	10%	20%	-180,000	$-(-180,000)(0.50) = 90,000$
3	15%	25%	-200,000	$-(-200,000)(0.50) = 100,000$
4	15%	25%	-175,000	$-(-175,000)(0.50) = 87,500$
5	15%	25%	-150,000	$-(-150,000)(0.50) = 75,000$
6	15%	25%	-125,000	$-(-125,000)(0.50) = 62,500$
7	20%	30%	-120,000	$-(-120,000)(0.50) = 60,000$
8	20%	30%	-90,000	$-(-90,000)(0.50) = 45,000$
9	20%	30%	-60,000	$-(-60,000)(0.50) = 30,000$
10	20%	30%	-30,000	$-(-30,000)(0.50) = 15,000$

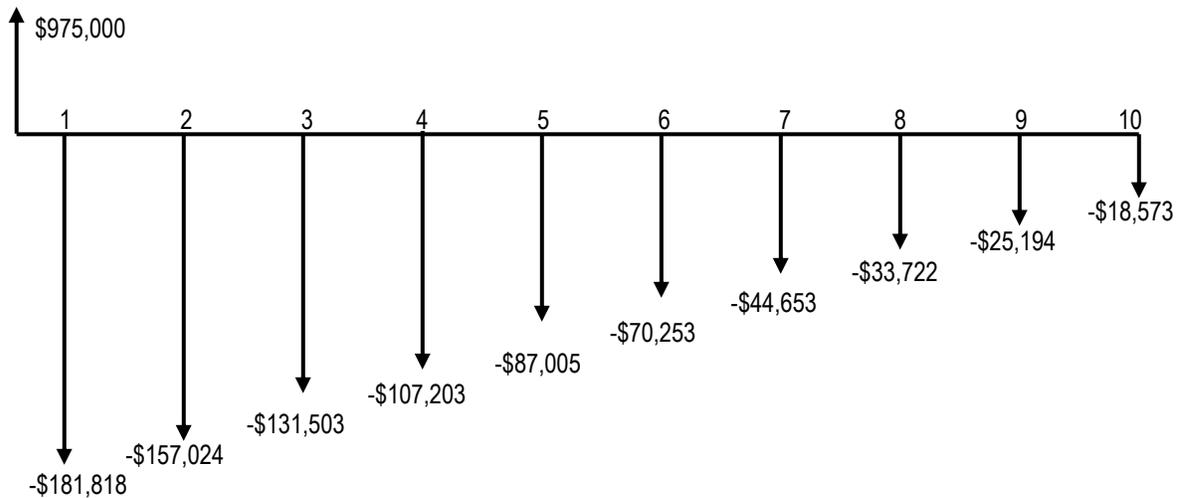
Año	Inflación	Intereses	FEDI	
			Corrientes	Constantes
0			950,000+25,000=975,000	975,000
1	10%	20%	-100,000-200,000+100,000=-200,000	-200,000/(1+0.10) ¹ =-181,818
2	10%	20%	-100,000-180,000+90,000=-190,000	-190,000/(1+0.10) ² =-157,024
3	15%	25%	-100,000-200,000+100,000=-200,000	-200,000/(1+0.15) ³ =-131,503
4	15%	25%	-100,000-175,000+87,500=-187,500	-187,500/(1+0.15) ⁴ =-107,203
5	15%	25%	-100,000-150,000+75,000=-175,000	-175,000/(1+0.15) ⁵ =-87,005
6	15%	25%	-100,000-125,000+62,500=-162,500	-162,500/(1+0.15) ⁶ =-70,253
7	20%	30%	-100,000-120,000+60,000=-160,000	-160,000/(1+0.20) ⁷ =-44,653
8	20%	30%	-100,000-90,000+45,000=-145,000	-145,000/(1+0.20) ⁸ =-33,722
9	20%	30%	-100,000-60,000+30,000=-130,000	-130,000/(1+0.20) ⁹ =-25,194
10	20%	30%	-100,000-30,000+15,000=-115,000	-115,000/(1+0.20) ¹⁰ =-18,573

Por lo tanto, la tabla 2-5, muestra los flujos de efectivo.

Tabla 2.5 Flujos de efectivo después de impuestos considerando tasas flotantes e inflación.

Año	FEAI			Ahorro de impuestos	FEDI	
	Capital	Intereses	Deducciones		Corrientes	Constantes
0	\$ 900,000		-50,000	25,000	\$ 975,000	\$ 975,000
1	-100,000	-200,000	-200,000	100,000	-200,000	-181,818
2	-100,000	-180,000	-180,000	90,000	-190,000	-157,024
3	-100,000	-200,000	-200,000	100,000	-200,000	-131,503
4	-100,000	-175,000	-175,000	88,000	-187,000	-107,203
5	-100,000	-150,000	-150,000	75,000	-175,000	-87,005
6	-100,000	-125,000	-125,000	63,000	-162,000	-70,253
7	-100,000	-120,000	-120,000	60,000	-160,000	-44,653
8	-100,000	-90,000	-90,000	45,000	-145,000	-33,722
9	-100,000	-60,000	-60,000	30,000	-130,000	-25,194
10	-100,000	-30,000	-30,000	15,000	-115,000	-18,573

El diagrama de flujo de efectivo queda de la siguiente manera.



Y se obtiene una TIR de 0.8% que es el costo real.

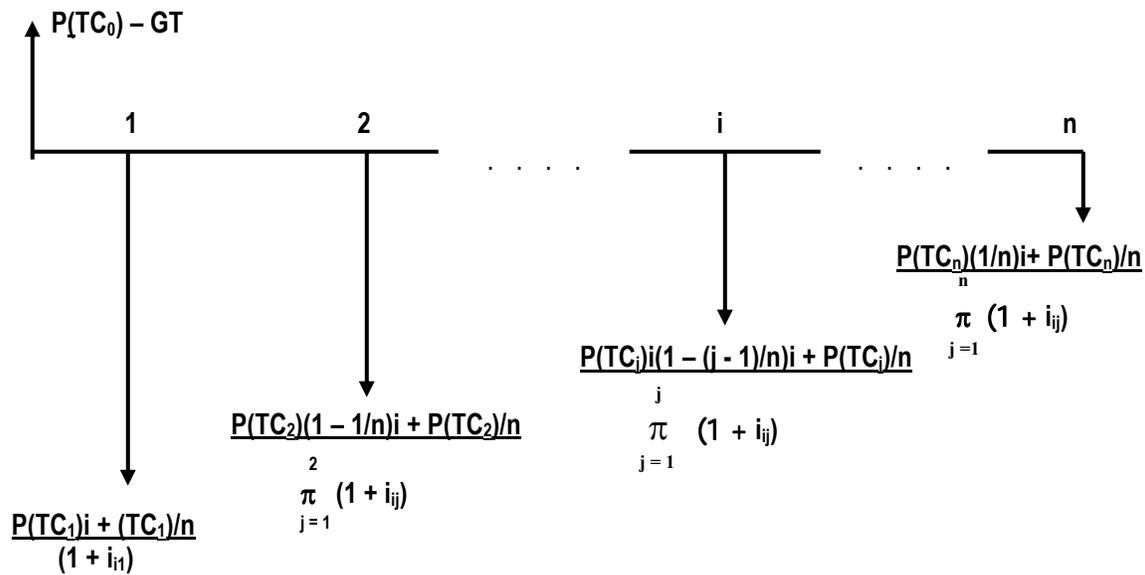
Es muy importante señalar que la evaluación del costo de un crédito hipotecario considerando tasas flotantes e inflación, es mera aproximación puesto que se están usando estimaciones de las tasas de interés que se pagaran en el futuro y de las tasas de inflación que existirán en lo sucesivo.

Por consiguiente para los ejemplos presentados anteriormente y los que se presentaran mas adelante, vale la pena mencionar que cuando existe incertidumbre con respecto al valor que una variable (inflación, tasas de interés, tipo de cambio, etc.), tomara en el futuro, el uso de simulación es recomendable.

Con el uso de simulación es posible obtener la distribución de probabilidad del costo real de las fuentes de financiamiento mas utilizadas por una empresa.

2.4.6 CRÉDITO HIPOTECARIO CON CAMBIOS DE PARIDAD E INFLACIÓN

En ambientes crónicos inflacionarios, la devaluación es un hecho natural y necesario. Es por esta razón que conviene analizar como cambios en la paridad de un financiamiento en moneda extranjera, afectan el costo de esta alternativa de financiamiento. Para este propósito, suponga que TC_j sea el tipo de cambio en el periodo j y P la magnitud del préstamo en moneda extranjera. Bajo este supuesto, el diagrama de flujo de efectivo que resulta sería:



Y como los cambios de paridad originan pérdidas considerables para la empresa, las cuales son deducibles (en el periodo en que incurren), el costo después de impuestos cuando hay cambios en la paridad, se obtendría al encontrar la tasa de interés (K_{hpi}) que satisface la ecuación:

$$\{ P(TC_0) - GT(1 - t) \} - \left[\sum_{j=1}^n \frac{ \{ P(TC_j)(1 - (j-1)/n)(1 - t)i + P(TC_j - (TC_j - TC_0)t) / n \} / \pi \prod_{j=1}^j (1 + i_{ij}) }{ (1 + K_{hpi})^j } \right] = 0 \quad (2.13)$$

Ejemplo 2.11

Una empresa ha solicitado un préstamo a una institución bancaria de los Estados Unidos. La magnitud del préstamo es de un millón de dólares, el plazo para pagarlo es 10 años, y la tasa de interés es de 10% anual sobre saldos. También, considere que la obtención de este préstamo origina gastos del orden de un millón de pesos y la tasa de impuestos es de 50%. Finalmente suponga que la paridad y la inflación en los primeros 5 años son de \$23 y 10% respectivamente, y de \$30 y 15% en los 5 años restantes.

Resolviendo las operaciones, obtenemos:

Año	Inflación	Paridad	FEAI	
			Capital	Intereses
0		\$23	23,000,000-1,000,000= 22,000,000	
1	10%	\$23	23,000,000/10= 2,300,000	23,000,000(0.10)= 2,300,000
2	10%	\$23	23,000,000/10= 2,300,000	23,000,000(0.10)(1-1/10)=2,070,000
3	10%	\$23	23,000,000/10= 2,300,000	23,000,000(0.10)(1-(3-1)/10)=1,840,000
4	10%	\$23	23,000,000/10= 2,300,000	23,000,000(0.10)(1-(4-1)/10)=1,610,000
5	10%	\$23	23,000,000/10= 2,300,000	23,000,000(0.10)(1-(5-1)/10)=1,380,000
6	15%	\$30	30,000,000/10= 3,000,000	30,000,000(0.15)(1-(6-1)/10)=1,500,000
7	15%	\$30	30,000,000/10= 3,000,000	30,000,000(0.15)(1-(7-1)/10)=1,200,000
8	15%	\$30	30,000,000/10= 3,000,000	30,000,000(0.15)(1-(8-1)/10)=900,000
9	15%	\$30	30,000,000/10= 3,000,000	30,000,000(0.15)(1-(9-1)/10)=600,000
10	15%	\$30	30,000,000/10= 3,000,000	30,000,000(0.15)(1/10)=300,000

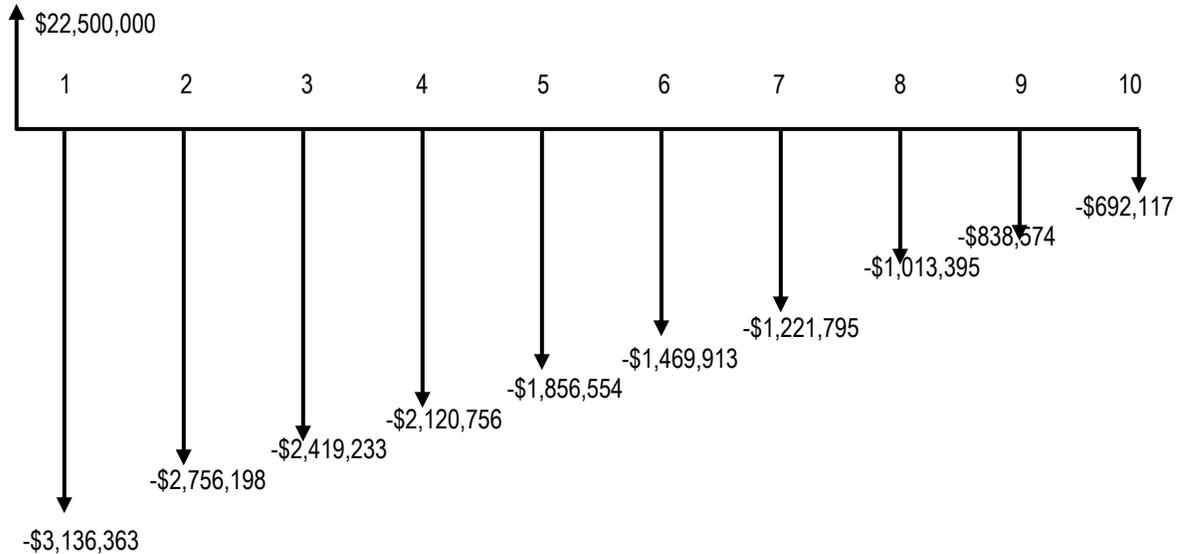
Año	Inflación	Paridad	Deducciones		
			Intereses	Perdidas	Ahorro en impuestos
0		\$23		1,000,000	-(-1,000,000)(0.50)=500,000
1	10%	\$23	-2,300,000	-	-(-2,300,000)(0.50)=1,150,000
2	10%	\$23	-2,070,000	-	-(-2,070,000)(0.50)=1,035,000
3	10%	\$23	-1,840,000	-	-(-1,840,000)(0.50)=920,000
4	10%	\$23	-1,610,000	-	-(-1,610,000)(0.50)=805,000
5	10%	\$23	-1,380,000	-	-(-1,380,000)(0.50)=690,000
6	15%	\$30	-1,500,000	23,000,000-30,000,000=700,000	-(-1,500,000-700,000)(0.50)=1,100,000
7	15%	\$30	-1,200,000	23,000,000-30,000,000=700,000	-(-1,200,000-700,000)(0.50)=950,000
8	15%	\$30	-900,000	23,000,000-30,000,000=700,000	-(-900,000-700,000)(0.50)=800,000
9	15%	\$30	-600,000	23,000,000-30,000,000=700,000	-(-600,000-700,000)(0.50)=650,000
10	15%	\$30	-300,000	23,000,000-30,000,000=700,000	-(-300,000-700,000)(0.50)=500,000

Año	Inflación	Paridad	FEDI	
			Corrientes	Constantes
0		\$23	22,000,000+500,000=22,500,000	22,500,000
1	10%	\$23	-2,300,000-2,300,000+1,150,000=-3,450,000	-3,450,000/(1+0.10) ¹ = -3,136,363
2	10%	\$23	-2,300,000-2,070,000+1,035,000=-3,335,000	-3,335,000/(1+0.10) ² = -2,756,198
3	10%	\$23	-2,300,000-1,840,000+920,000=-3,220,000	-3,220,000/(1+0.10) ³ = -2,419,233
4	10%	\$23	-2,300,000-1,610,000+805,000=-3,105,000	-3,105,500/(1+0.10) ⁴ = -2,120,756
5	10%	\$23	-2,300,000-1,380,000+690,000=-2,990,000	-2,990,000/(1+0.10) ⁵ = -1,856,554
6	15%	\$30	-3,000,000-1,500,000+1,100,000=-3,400,000	-3,400,000/(1+0.15) ⁶ = -1,469,913
7	15%	\$30	-3,000,000-1,200,000+950,000=-3,250,000	-3,250,000/(1+0.15) ⁷ = -1,221,795
8	15%	\$30	-3,000,000-900,000+800,000=-3,100,000	-3,100,000/(1+0.15) ⁸ = -1,013,395
9	15%	\$30	-3,000,000-600,000+650,000=-2,950,000	-2,950,000/(1+0.15) ⁹ = -838,574
10	15%	\$30	-3,000,000-300,000+500,000=-2,800,000	-2,800,000/(1+0.15) ¹⁰ = -692,117

Tabla 2.6 Flujos de efectivo después de impuestos para un préstamo en moneda extranjera con cambios en la paridad.

Año	FEAI		Deducciones		Ahorro de impuestos	FEDI	
	Capital	Intereses	Intereses	Perdidas		Corrientes	Constantes
0	\$22,000,000			-1,000,000	500,000	\$ 22,500,000	\$ 22,500,000
1	-2,300,000	-2,300,000	-2,300,000	-	1,150,000	-3,450,000	-3,136,363
2	-2,300,000	-2,070,000	-2,070,000	-	1,035,000	-3,335,000	-2,756,198
3	-2,300,000	-1,840,000	-1,840,000	-	920,000	-3,220,000	-2,419,233
4	-2,300,000	-1,610,000	-1,610,000	-	805,000	-3,105,000	-2,120,756
5	-2,300,000	-1,380,000	-1,380,000	-	690,000	-2,990,000	-1,856,554
6	-3,000,000	-1,500,000	-1,500,000	-700,000	1,100,000	-3,400,000	-1,469,913
7	-3,000,000	-1,200,000	-1,200,000	-700,000	950,000	-3,250,000	-1,221,795
8	-3,000,000	-900,000	-900,000	-700,000	800,000	-3,100,000	-1,013,395
9	-3,000,000	-600,000	-600,000	-700,000	650,000	-2,950,000	-838,574
10	-3,000,000	-300,000	-300,000	-700,000	500,000	-2,800,000	-692,117

El diagrama de flujo de efectivo queda de la siguiente manera.



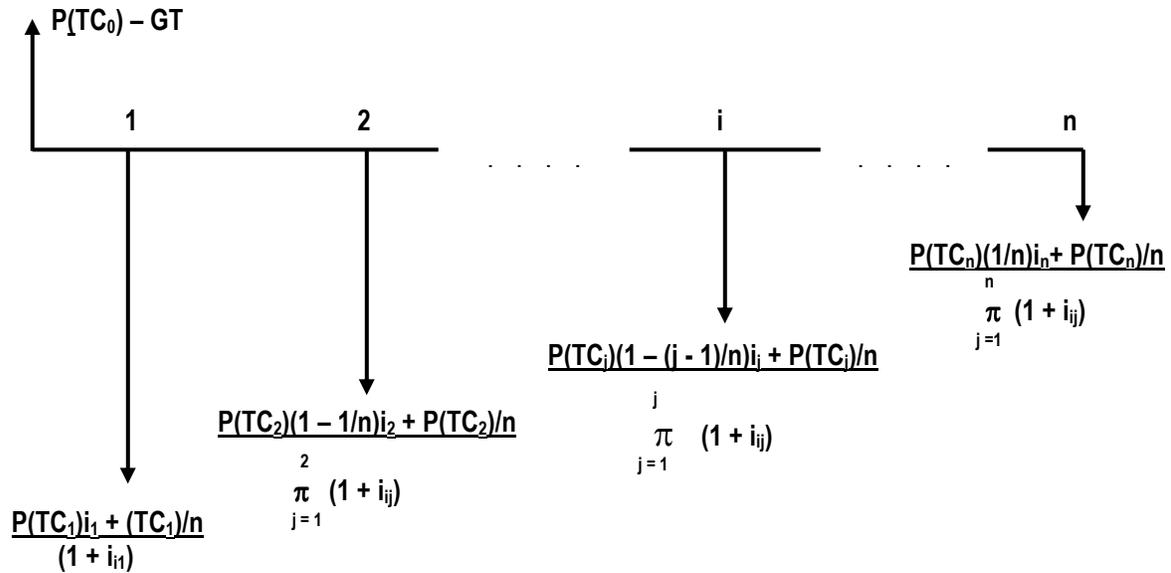
Y se obtiene una TIR de -3.8% que es el costo real.

Para la información anterior, la tabla 2.6 muestra los flujos de efectivo después de impuestos (a pesos constantes) que origina la captación de este pasivo en moneda extranjera. Para tales flujos, la tasa de interés que satisface la ecuación (2.13) es de -3.8%.

Finalmente, es importante señalar que la ecuación (2.13) es aplicable a cualquier financiamiento en moneda extranjera (dólares, yens, francos suizos, libras, etc.). También, vale la pena volver a señalar que si existe incertidumbre con respecto a las tasas de inflación y tipos de cambio que va a prevalecer en el futuro, se establezcan las distribuciones de probabilidad de estas variables y en función de ello, determinar mediante simulación la distribución de probabilidad del costo real de este tipo de financiamiento.

2.4.7 CRÉDITO HIPOTECARIO CON TASAS FLOTANTES, INFLACIÓN Y CAMBIOS DE PARIDAD

Para finalizar la sección de créditos hipotecarios, a continuación se muestra el diagrama de flujo de efectivo que resulta: cuando el financiamiento es en moneda extranjera, las tasas de interés son flotantes y los pagos se hacen en un ambiente económico inflacionario.



Y el costo después de impuestos de este tipo de financiamiento (captado en las condiciones antes mencionadas) sería la tasa de interés (K_{hfip}) que satisface la ecuación:

$$\{P(TC_0) - GT(1 - t)\} - \left[\sum_{j=1}^n \frac{\{P(TC_j)(1 - (j-1)/n)(1 - t) i_j + P(TC_j - (TC_j - TC_0)t) / n\} / \prod_{j=1}^j (1 + i_{ij})}{(1 + K_{hfip})^j} \right] = 0 \quad (2.14)$$

Ejemplo 2.13

Para aclarar la evaluación del costo de un crédito hipotecario en el caso general, es decir, suponiendo tasa flotantes, inflación y cambios en la paridad; supóngase que una empresa ha solicitado un préstamo a una institución bancaria de los Estados Unidos por la cantidad de un millón de dólares, el cual va a originar gastos del orden de un millón de pesos. Suponga además que la paridad pronosticada para los próximos 10 años es de \$23 pesos por dólar en los primeros 5 años y \$30 pesos por dólar la tasa de interés en los 5 años es de 20% y 30% en los años restantes. Finalmente, considere que la tasa de impuestos es de 50% y la inflación en los próximos 10 años será de 10% en los primeros 5 años y 15% en los últimos.

Realizando las operaciones pertinentes, obtenemos:

Año	Paridad	Interese s	FEAI	
			Capital	Intereses
0	\$23		$23,000,000 - 1,000,000 = 22,000,000$	
1	\$23	20%	$23,000,000/10 = 2,300,000$	$(1,000,000)(23)(0.20) = 4,600,000$
2	\$23	20%	$23,000,000/10 = 2,300,000$	$(1,000,000)(23)(0.20)(1-1/10) = 4,140,000$
3	\$23	20%	$23,000,000/10 = 2,300,000$	$(1,000,000)(23)(0.20)(1-(3-1)/10) = 3,680,000$
4	\$23	20%	$23,000,000/10 = 2,300,000$	$(1,000,000)(23)(0.20)(1-(4-1)/10) = 3,220,000$
5	\$23	20%	$23,000,000/10 = 2,300,000$	$(1,000,000)(23)(0.20)(1-(5-1)/10) = 2,760,000$
6	\$30	30%	$30,000,000/10 = 3,000,000$	$(1,000,000)(23)(0.30)(1-(6-1)/10) = 2,300,000$
7	\$30	30%	$30,000,000/10 = 3,000,000$	$(1,000,000)(30)(0.30)(1-(7-1)/10) = 3,600,000$
8	\$30	30%	$30,000,000/10 = 3,000,000$	$(1,000,000)(30)(0.30)(1-(8-1)/10) = 2,700,000$
9	\$30	30%	$30,000,000/10 = 3,000,000$	$(1,000,000)(30)(0.30)(1-(9-1)/10) = 1,800,000$
10	\$30	30%	$30,000,000/10 = 3,000,000$	$(1,000,000)(30)(0.30)(1/10) = 900,000$

Año	Deducciones		Ahorro en impuestos
	Intereses	Perdidas	
0		-1,000,000	$(-1,000,000)(0.50) = 500,000$
1	-4,600,000	-	$(-4,600,000)(0.50) = 2,300,000$
2	-4,140,000	-	$(-4,140,000)(0.50) = 2,070,000$
3	-3,680,000	-	$(-3,680,000)(0.50) = 1,840,000$
4	-3,220,000	-	$(-3,220,000)(0.50) = 2,415,000$
5	-2,760,000	-	$(-2,760,000)(0.50) = 2,070,000$
6	-2,300,000	$23,000,000 - 30,000,000 = -700,000$	$(-2,300,000 - 700,000)(0.50) = 2,075,000$
7	-3,600,000	$23,000,000 - 30,000,000 = -700,000$	$(-3,600,000 - 700,000)(0.50) = 2,150,000$
8	-2,700,000	$23,000,000 - 30,000,000 = -700,000$	$(-2,700,000 - 700,000)(0.50) = 1,700,000$
9	-1,800,000	$23,000,000 - 30,000,000 = -700,000$	$(-1,800,000 - 700,000)(0.50) = 1,250,000$
10	-900,000	$23,000,000 - 30,000,000 = -700,000$	$(-900,000 - 700,000)(0.50) = 800,000$

Año	Paridad	Intereses	FEDI	
			Corrientes	Constantes
0	\$23		22,000,000+500,000=22,500,000	22,500,000
1	\$23	20%	(-2,300,000-4,600,000)+2,300,000= -4,600,000	-4,600,000/(1+0.10) ¹ = -4,181,818
2	\$23	20%	(-2,300,000-4,140,000)+2,070,000= -4,370,000	-4,370,000/(1+0.10) ² = -3,611,570
3	\$23	20%	(-2,300,000-3,680,000)+1,840,000= -4,140,000	-4,140,000/(1+0.10) ³ = -3,110,443
4	\$23	20%	(-2,300,000-4,830,000)+2,415,000= -4,715,000	-4,715,000/(1+0.10) ⁴ = -3,220,408
5	\$23	20%	(-2,300,000-4,140,000)+2,070,000= -4,370,000	-4,370,000/(1+0.10) ⁵ = -2,713,426
6	\$30	30%	(-3,000,000-3,450,000)+2,075,000= -4,375,000	-4,375,000/(1+0.15) ⁶ = -1,891,433
7	\$30	30%	(-3,000,000-3,600,000)+2,150,000= -4,450,000	-4,450,000/(1+0.15) ⁷ = -1,672,919
8	\$30	30%	(-3,000,000-2,700,000)+1,700,000= -4,000,000	-4,000,000/(1+0.15) ⁸ = -1,307,607
9	\$30	30%	(-3,000,000-1,800,000)+250,000= -3,550,000	-3,550,000/(1+0.15) ⁹ = -1,009,131
10	\$30	30%	(-3,000,000-900,000)+800,000= -3,100,000	-3,100,000/(1+0.15) ¹⁰ = -766,272

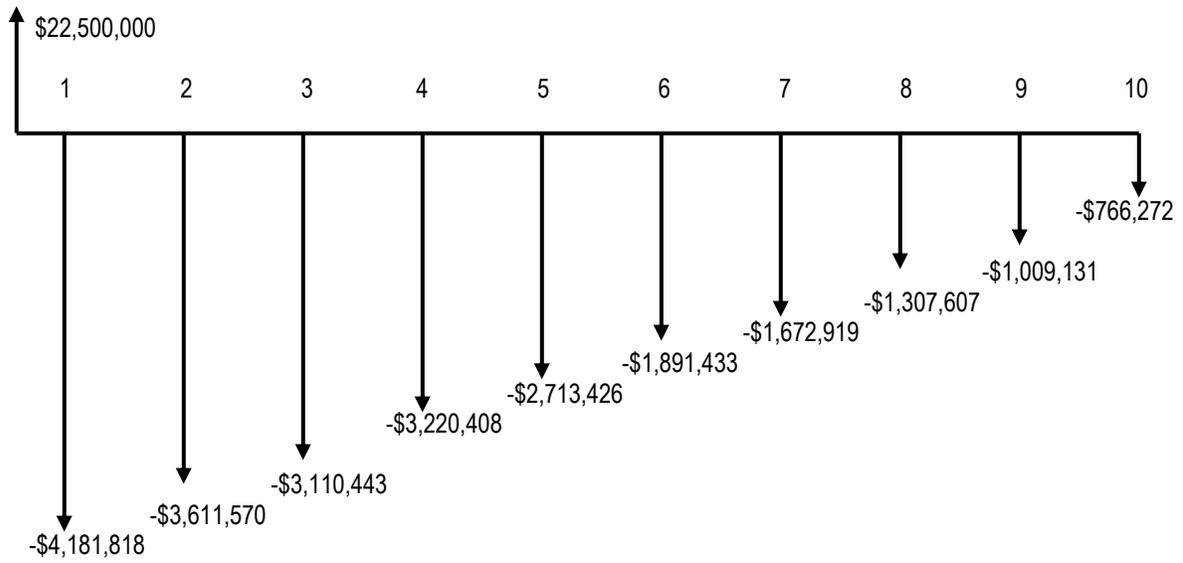
Para esta información, la tabla 2.7 muestra los flujos de efectivo después de impuestos (a pesos constantes) que se obtienen en este pasivo captado en moneda extranjera, con cambios en paridad, tasas flotantes e inflación.

Tabla 2.7 Flujos de efectivo después de impuestos para un préstamo en moneda extranjera con cambios de paridad, tasas flotantes e inflación.

Año	FEAI		Deducciones		Ahorro de impuestos	FEDI	
	Capital	Intereses	Intereses	Perdidas		Corrientes	Constantes
0	\$22,000,000			-1,000,000	500,000	\$ 22,500,000	\$ 22,500,000
1	-2,300,000	-4,600,000	-4,600,000	-	2,300,000	-4,600,000	-4,181,818
2	-2,300,000	-4,140,000	-4,140,000	-	2,070,000	-4,370,000	-3,611,570
3	-2,300,000	-3,680,000	-3,680,000	-	1,840,000	-4,140,000	-3,110,443
4	-2,300,000	-3,220,000	-3,220,000	-	1,610,000	-3,910,000	-3,220,408
5	-2,300,000	-2,760,000	-2,760,000	-	1,380,000	-3,680,000	-2,713,426
6	-3,000,000	-4,500,000	-4,500,000	-700,000	2,600,000	-4,900,000	-1,891,433
7	-3,000,000	-3,600,000	-3,600,000	-700,000	2,150,000	-4,450,000	-1,672,919
8	-3,000,000	-2,700,000	-2,700,000	-700,000	1,700,000	-4,000,000	-1,307,607
9	-3,000,000	-1,800,000	-1,800,000	-700,000	1,250,000	-3,550,000	-1,009,131
10	-3,000,000	-900,000,000	-900,000	-700,000	800,000	-3,100,000	-766,272

COSTO REAL = 1.9 %

El diagrama de flujo de efectivo queda de la siguiente manera.



Y se obtiene una TIR de 1.9% que es el costo real que se paga por el préstamo.

CAPITULO 3

COSTO DE CAPITAL DE FUENTES INTERNAS

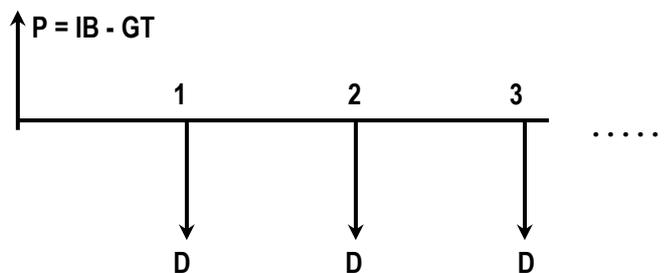
3.1 ACCIONES PREFERENTES

Se conoce como acciones preferentes aquellas que representan una parte del capital social de una compañía pero que, a diferencia de las acciones comunes tienen su rendimiento o dividendo garantizado y a cambio de este privilegio tienen limitaciones en la participación de la administración de la empresa.

La garantía del rendimiento o dividendo a este tipo de acción, permanece aun cuando en algún ejercicio la empresa no haya tenido utilidades, ya que en cuanto esta vuelva a generarlas se aplicaran preferentemente al pago de los dividendos de las acciones preferentes.

Esta forma de financiamiento es utilizada en los casos en que no se desee o no se puedan aumentar los pasivos de la empresa (capacidad de crédito limitado) y los actuales accionistas no quieren perder o compartir su control sobre la misma.

Como hemos mencionado estas acciones tienen un dividendo garantizado y fijo por lo cual el flujo de efectivo que se origina en la empresa después de una emisión de acciones de este tipo, es como sigue:



Donde:

P = Cantidad neta recibida.

IB = Ingresos brutos recibidos de la emisión.

GT = Gastos de colocación, emisión, descuentos, etc.

D = Dividendo percibido por el poseedor de la acción.

Por consiguiente, el costo de esta alternativa de financiamiento es la tasa de interés (K_{ap}) que satisface la ecuación:

$$P - \sum_{j=1}^n \frac{D}{(1 + K_{ap})^j} = 0 \quad (3.1)$$



Y resolviendo la ecuación anterior encontramos que K_{ap} es igual a D/P .

Es muy importante señalar que la ecuación (3.1) sé esta considerando que siempre se reparten los dividendos. Sin embargo, si en un periodo no se reparten dividendos y estos se acumulan para futuros ejercicios, entonces, el costo de esta fuente disminuye y su valor se obtendría de acuerdo a la siguiente expresión:

$$P - \sum_{j=1}^n \frac{D_j}{(1 + K_{ap})^j} = 0 \quad (3.2)$$

Donde D_j es el dividendo que se reparte en el periodo j el cual puede ser cero o múltiplo de D .

También, como los dividendos tanto las acciones preferentes como de las comunes no son deducibles, pero si lo son los gastos que origina la emisión, entonces, el costo después de impuestos de esta fuente se obtiene con la expresión:

$$IB - GT(1 - t) - \sum_{j=1}^n \frac{D}{(1 + K'_{ap})^j} = 0 \quad (3.3)$$

Y resolviendo la ecuación anterior encontramos que:

$$K'_{ap} = D / (IB - GT(1 - t))$$

Finalmente, vale la pena mencionar como la emisión de acciones preferentes en ambientes económicos inflacionarios, afecta considerablemente el costo de la misma. Para tal propósito, considere que i_i es la tasa promedio de inflación por periodo. Por consiguiente el costo después de impuestos de esta alternativa de financiamiento sería la tasa de interés K'_{ap} que satisface la ecuación:

$$IB - GT(1 - t) - \sum_{j=1}^n \frac{D/(1 + i_i)^j}{(1 + K'_{ap})^j} = 0 \quad (3.4)$$

Y resolviendo la ecuación anterior encontramos que:

$$K'_{ap} = \frac{D/(1 + i_i)}{IB - GT(1 - t)} - \frac{i_i}{(1 + i_i)}$$

Para ilustrar como el costo después de impuestos de esta alternativa de financiamiento es evaluado en épocas inflacionarias se propone los siguientes ejemplos.

Ejemplo 3.1

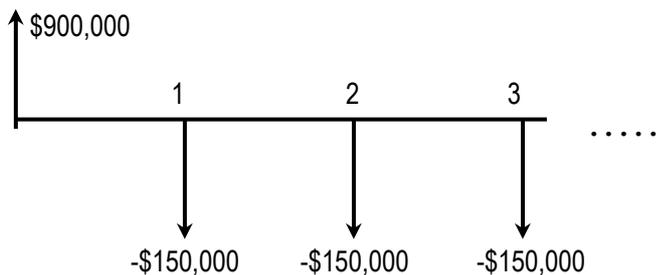
Una empresa emitió acciones preferentes por valor de \$1,000,000 y los gastos de emisión incurridos fueron de \$100,000. Considere también que: el dividendo anual garantizado es un 15% del valor nominal de la acción y que el dividendo siempre será repartido, es decir, considere que la empresa va a generar siempre utilidades. Por otra parte, la empresa considera que la inflación promedio anual en los próximos años es del 10%. Por último suponga que la empresa paga impuestos a una tasa del 50%.

Para la información anterior la aplicación de la ecuación (3.4) arroja un valor de:

$$\begin{aligned} D &= \$1,000,000(0.15) \\ &= \$150,000 \\ IB &= \$1,000,000 \\ GT &= \$100,000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K'_{ap} &= \frac{150,000 / (1+0.10)}{1,000,000 - 100,000(1-0.10)} - \frac{0.10}{(1-0.10)} \\ &= 0.1435 - 0.0909 \\ &= 0.0526 \\ &= 5.26\% \end{aligned}$$

El diagrama de flujo queda de la siguiente manera:



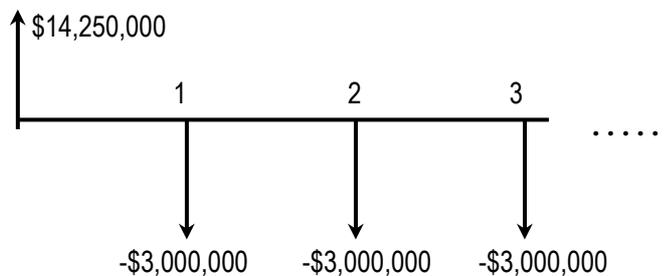
Ejemplo 3.2

Cierta empresa ha emitido acciones preferentes por valor de \$15,000,000 y los gastos de emisión incurridos fueron de \$750,000. Si el dividendo es un 20% del valor nominal de la acción (siempre se reparte), la tasa de impuestos es de 50% y la tasa de inflación promedio anual es de 15%.

$$\begin{aligned} D &= \$15,000,000(0.20) \\ &= \$3,000,000 \\ IB &= \$15,000,000 \\ GT &= \$750,000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K'_{ap} &= \frac{3,000,000 / (1+0.10)}{15,000,000 - 750,000(1-0.10)} - \frac{0.10}{(1-0.10)} \\ &= 0.18098 - 0.1304 \\ &= 0.0457 \\ &= 4.57\% \end{aligned}$$

El diagrama de flujo queda de la siguiente manera:

**3.2. ACCIONES COMUNES**

El capital común esta formado por las aportaciones de capital y/o de especie de los accionistas. Estas aportaciones por parte de los accionistas son generalmente motivadas por cualquiera de las siguientes razones.

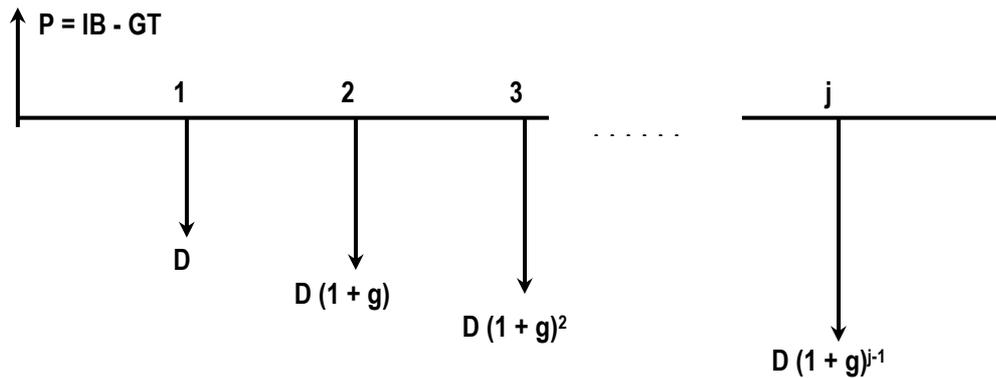
- Percepción de dividendos.
- Especulación, es decir, las acciones son compradas con la intención de venderla posteriormente y obtener una fuerte utilidad en la venta.
- Obtención de fuente de trabajo, estos es, con la adquisición de acciones comunes se puede aspirar a un puesto (consejero, asesor, etc.) con el cual se obtendría un sobre-sueldo y parte de los gastos personales del accionista serian absorbidos por el negocio.

También, Los accionistas esperan en estas inversiones además de un rendimiento libre de riesgo, una prima por el riesgo del negocio. Es precisamente esta incertidumbre con respecto al futuro del negocio lo que dificulta el computo del costo del capital común, el cual algunos autores lo han definido como "El rendimiento requerido por los accionistas comunes", o bien como "El rendimiento mínimo que la compañía debe garantizar a fin de que el valor de mercado de las acciones permanezca inalterable".

Como se puede advertir, el costo de las acciones comunes es uno de los más difíciles de evaluar. Tal dificultad se debe precisamente al hecho de no pronosticar con exactitud los dividendos que en el futuro la

empresa pagaría sus accionistas. No obstante estas dificultades, se han desarrollado algunos métodos para evaluar el costo de esta alternativa de financiamiento.

Entre estos métodos podemos mencionar aquel que considera que los dividendos futuros son conocidos y crecen a una razón constante "g". Con esta suposición el flujo de efectivo para la empresa que resulta de una emisión de acciones comunes, es como sigue:



Donde:

D = Dividendo neto del primer periodo.

G = Razón de crecimiento del dividendo por periodo.

Y el costo antes de impuestos de esta fuente, es la tasa de interés (K_{ac}) que satisface la ecuación

$$P - \sum_{j=1}^n \frac{D(1+g)^{j-1}}{(1+K_{ac})^j} = 0 \quad (3.5)$$

Y resolviendo la ecuación anterior encontramos que:

$$K'_{ac} = \frac{D}{P} + g$$

Por otra parte, como los gastos totales que origina la emisión son deducibles, el costo después de impuestos de esta fuente es la tasa de interés (K'_{ac}) que satisface la ecuación:

$$IB - GT(1-t) - \sum_{j=1}^n \frac{D(1+g)^{j-1}}{(1+K'_{ap})^j} = 0 \quad (3.6)$$

Y resolviendo la ecuación anterior encontramos que:

$$K'_{ac} = \frac{D}{IB - GT(1-t) + g}$$

Finalmente, como esta fuente de financiamiento es de largo plazo, el costo después de impuestos considerando una tasa de inflación promedio por periodo de i_i se obtendría al resolver la ecuación:

$$IB - GT(1 - t) - \sum_{j=1}^n \frac{D(1+g)^{j-1}/(1+i_i)^j}{(1+K'_{ac})^j} = 0 \quad (3.7)$$

Y la tasa de interés que satisface la ecuación anterior es:

$$K'_{ac} = \frac{D/(1+i_i)}{(IB - GT(1-t))} + \frac{g - i_i}{(1+i_i)}$$

Ejemplo 3.3

Una empresa ha emitido acciones comunes por valor de \$1,000,000. Tal emisión origina gastos totales valor de \$50,000. La empresa espera repartir en el primer año \$200,000 en dividendos los cuales se esperan que crezcan una razón del 5%. Además, la empresa ha pronosticado que la inflación promedio en los próximos años de 15% anual. Por último, la tasa de impuestos de esta empresa es de 50%.

Para la información anterior la aplicación de la ecuación (3.7) arroja un valor para K'_{ac} de:

D= \$200,000

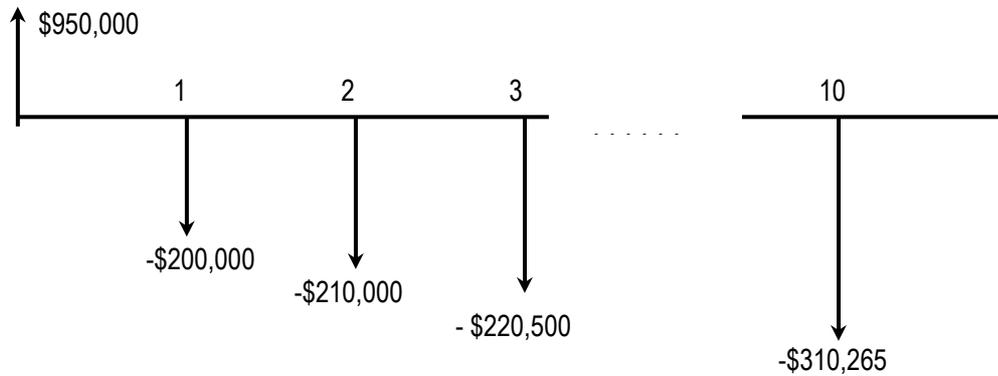
IB= \$1,000,000

GT= \$50,000

$$\begin{aligned} K'_{ac} &= \frac{200,000 / (1+0.15)}{1,000,000-50,000(1-0.50)} + \frac{(0.05 - 0.15)}{(1+0.15)} \\ &= 0.1784 + (-0.08695) \\ &= 0.09142 \\ &= 9.142\% \end{aligned}$$



Por lo tanto el diagrama de flujo queda de la siguiente manera:



Ejemplo 3.4

Cierta empresa ha emitido acciones comunes por valor de \$10,000,000. Tal emisión origina gastos totales del orden de \$600,000. Esta empresa espera repartir en el primer año \$1,800,000 en dividendos, los cuales se espera que crezcan a razón anual de 8%, y una tasa de impuestos de 50%, y la inflación promedio anual de los próximos años es de 18%.

Usando la ecuación (3.7), obtenemos:

$$D=1,800,000$$

$$IB=10,000,000$$

$$GT=600,000$$

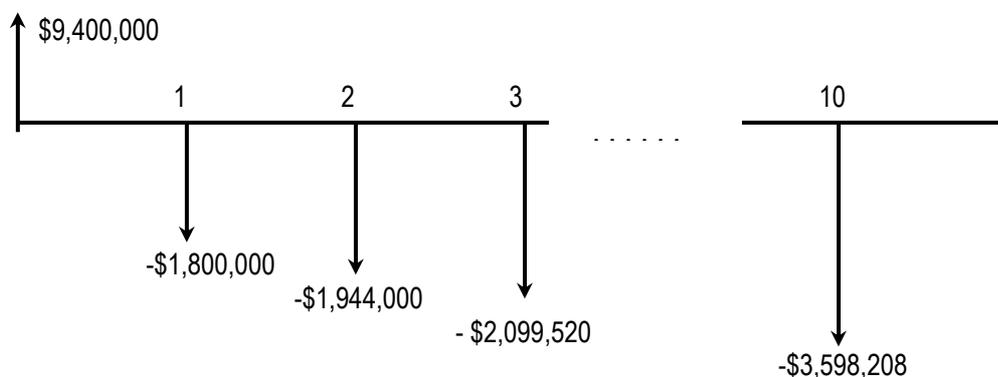
$$K'_{ac} = \frac{1,800,000 / (1+0.18)}{10,000,000-600,000(1-0.50)} + \frac{(0.08 - 0.18)}{(1+0.18)}$$

$$= 0.1573 + (-0.0847)$$

$$= 0.0726$$

$$= 7.26\%$$

El diagrama de flujo de efectivo queda de la siguiente manera:



Por ultimo, antes de terminar el inciso conviene mencionar que, además del método explicado se han desarrollado otros métodos para medir el costo de capital común tales como: Simulación del rendimiento obtenido por el accionista y razón de utilidad a capital contable. Sin embargo, estos métodos al igual que el

anterior explicado, implican pronosticar una serie de eventos futuros (precios por acción, utilidades, etc.) cuyo grado de seguridad es muy relativo.

3.3 UTILIDADES RETENIDAS

Las utilidades retenidas son recursos generados internamente por la empresa. Este hecho ha originado que muchas empresas consideren su costo erróneamente como cero. Sin embargo al evaluar el costo de estos recursos debemos considerar los posibles usos que estos pueden tener como son:

- Ser reinvertidos en la empresa.
- Ser repartidos a los accionistas.

Para el primer caso, se espera que el rendimiento obtenido sea el mismo que del capital común, ya que para el accionista representa una inversión similar.

Para el segundo caso, el costo de las utilidades retenidas puede ser considerado como un costo de oportunidad el cual esta representado por el rendimiento que podría lograr el accionista al haber invertido el dividendo no recibido en otra alternativa de inversión. Si este fuera el caso, el costo de las utilidades retenidas se podría encontrar con la expresión:

$$K_{ur} = R(1-t)(1-c) \quad (3.8)$$

Donde:

- R** = Rendimiento bruto obtenido.
- t** = Tasa marginal de impuestos del accionista.
- c** = Comisiones (expresadas en porcentaje).

La idea anterior se basa en el supuesto de que si la compañía no puede generar oportunidades de inversión atractivas para sus accionistas, estos podrían encontrar otros proyectos para invertir con el mismo grado de riesgo y con un rendimiento mayor.

Por las dificultades obvias que esta segunda alternativa de calculo implica, la practica común es considerar el costo de las utilidades retenidas, igual al del capital común.

3.4 COSTO PONDERADO DE CAPITAL

Una vez que hemos determinado el costo individual de cada una de las diferentes fuentes de financiamiento (externas e internas) que forman el capital de la empresa, podemos proceder a calcular el costo ponderado de capital.

Ese calculo se puede hacer sobre bases históricas sin embargo, el pasivo y el capital contable actual de la empresa ya se encuentran invertidos, por lo cual el valuar su costo seria irrelevante. Lo que vale la pena es determinar el costo ponderado de las diferentes fuentes que se van a captar en el futuro y compáralos con el rendimiento esperado de los proyectos de inversión que se tiene en cartera. Si dichos proyectos de inversión generan un rendimiento mayor al costo promedio ponderado del capital el precio de mercado de la acción aumentara.

Conociendo las fuentes de financiamiento que se vana captar, sus costos después de impuestos y el porcentaje que cada una representa del total obtenido, entonces, el costo ponderado del capital vendría dado por la expresión:

$$K = \sum_{i=1}^n K_i X_i \quad (3.9)$$

Donde:

\bar{K} = Costo promedio ponderado del capital.

K_i = Costo después de impuestos de la fuente i.

X_i = Porcentaje que la fuente i representa del total de fondos próximos a recabarse.

n = numero de alternativas financiamiento próximas a obtenerse.

Para finalizar este capitulo se explica como el costo ponderado del capital es evaluado. Para esto, se presentan los siguientes ejemplos.

Ejemplo 3.5

Suponga que una empresa piensa obtener fondos a través de un préstamo bancario, una emisión de obligaciones y otra de acciones comunes, se ha pensado en solicitar un préstamo bancario por \$25,000, emitir obligaciones por \$25,000 y finalmente emitir acciones comunes por valor de \$50,000. El costo después de impuestos de estas fuentes de financiamiento son de: 10%, 11% y 15% respectivamente.

Para la información anterior, se aplicara la ecuación (3.9), por lo que obtenemos:

Tabla 3.1 Costo ponderado de capital

	Cantidad obtenida por fuente	Proporción con respecto al total	Costo después de impuestos	Costo ponderado
Préstamo bancario	\$ 25,000	25%	0.10	2.50
Obligaciones	25,000	25	0.11	2.75
Acciones comunes	50,000	50	0.15	7.50
	$\Sigma =$ \$ 10,000			$\Sigma =$ 12.75%

La tabla anterior produce un valor para el costo ponderado del capital de 12.75%. Lo anterior significa que todos los proyectos que se van a emprender utilizando parte del capital obtenido a través de estas fuentes, deberán tener un rendimiento mayor al costo ponderado de las mismas.

Ejemplo 3.6

La Compañía X con el proyecto de financiar la gran cantidad de propuestas de inversión que actualmente se están utilizando. La compañía X ha solicitado un préstamo por \$5,000,000, ha emitido obligaciones por valor de \$5,000,000 y acciones comunes por \$10,000,000. Si los costos después de impuestos son de 12%, 14% y 20%.

Utilizando la ecuación (3.9), obtenemos

Tabla 3.2 Costo ponderado de capital

	Cantidad obtenida por fuente	Proporción con respecto al total	Costo después de impuestos	Costo ponderado
Préstamo bancario	\$ 5,000,000	25%	0.12	3.00
Obligaciones	5,000,000	25	0.14	3.50
Acciones comunes	10,000,000	50	0.20	10.00
	$\Sigma =$ \$ 20,000,000			$\Sigma =$ 16.50%

Por lo tanto, se obtiene que debe de ser de cuando menos 16.5%

CAPITULO 4

AMORTIZACIÓN

4.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad la gran mayoría de las organizaciones públicas y privadas atraviesan por graves problemas de liquidez. Este problema se debe principalmente a la crisis económica que vive el país y que traído consigo una baja significativa en la demanda agregada. Si lo anterior se añade que esta crisis sorprendió a la mayoría de las organizaciones con altos adeudamientos en moneda nacional y extranjera, entonces se comprende por qué ahora las empresas enfrentan problemas financieros tan serios.

Conscientes de la problemática anterior, el Gobierno Federal a través del Banco de México, ha instrumentado una serie de procedimientos tendientes a aliviar el problema de liquidez de las empresas. El primer sistema que se creó fue FICORCA (Fideicomiso de cobertura de riesgos bancarios), y ahora la mayoría de los créditos que otorga FONEI, pueden ser amortizados en forma creciente, al igual que fueron estructurados los créditos en moneda extranjera mediante dicho fideicomiso. La clave de estos nuevos sistemas de amortización creciente que otorga FONEI, está en adeudar de mejor manera las erogaciones del deudor a su capacidad de pago, evitando con ello que dichas erogaciones se recarguen, en términos reales, en la primera etapa de vida del crédito, lo cual normalmente ocurre con los procedimientos tradicionales de amortización.

El siguiente objetivo principal es el hacer un análisis comparativo de los procedimientos tradicionales de amortización, con el nuevo método de amortización creciente.

4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MÉTODOS TRADICIONALES DE AMORTIZACIÓN

En este inciso vamos a analizar en forma comparativa los métodos de amortización que actualmente se usan con más frecuencia. En este punto en particular se hará énfasis en los flujos de efectivos que resultan con cada uno de los métodos, así como en el comportamiento que se tendrá en los saldos de crédito al utilizar diferentes formas de amortización.

Para tener una mejor comparación de los distintos métodos de amortización se va a considerar los siguientes datos para aplicarlos a cada uno de los métodos.

Se ha obtenido un crédito de \$1,000 a una tasa del 60% anual y a un plazo de ocho años; y para entender la derivación matemática del flujo de efectivo que resulta en cada tipo de amortización, a continuación se explica el significado de cada una de las variables que serán utilizadas:

P = Valor del crédito.
A_x = valor de la amortización anual del año x.
n = Plazo del crédito.
i = Tasa de interés anual.
S_x = Saldo del crédito al final del año x.
I_x = Incremento del saldo del crédito en el año x.

4.2.1 AMORTIZACIÓN CONSTANTE

Si el crédito que se menciona en el párrafo anterior se amortiza en cantidades iguales cada año, el valor de la amortización vendría dado por la siguiente fórmula:

$$A_x = P \left\{ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\} \quad \text{Para } x = 1, 2, \dots, n \quad (4.1)$$

Por consiguiente, el saldo del crédito al final del año x sería como se muestra a continuación en la tabla 4.1:

$$S_x = P \left\{ (1+i)^x - \frac{i(1+i)^{n+(x-1)}}{(1+i)^n - 1} - \dots - \frac{i(1+i)^{n+2}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$$

Es evidente que este saldo al final del año n, debe ser cero.

Si aplicamos las formulas presentadas en la tabla 4.1 al ejemplo antes mencionado se obtienen los resultados que aparecen en la tabla 4.2.

Las operaciones para la obtención de la tabla de amortización se presentan a continuación, utilizando la ecuación (4,1) para la amortización constante.

Año	Intereses devengados	Amortización constante
1	(1,000)(0.60) = 600	$1000\{(0.60)(1+0.60)^8/(1+0.60)^8-1\}$ = 614.30
2	(985.70)(0.60) = 591.42	$1000\{(0.60)(1+0.60)^8/(1+0.60)^8-1\}$ = 614.30
3	(962.82)(0.60) = 577.69	$1000\{(0.60)(1+0.60)^8/(1+0.60)^8-1\}$ = 614.30
4	(926.21)(0.60) = 555.73	$1000\{(0.60)(1+0.60)^8/(1+0.60)^8-1\}$ = 614.30
5	(867.64)(0.60) = 520.58	$1000\{(0.60)(1+0.60)^8/(1+0.60)^8-1\}$ = 614.30
6	(773.92)(0.60) = 464.35	$1000\{(0.60)(1+0.60)^8/(1+0.60)^8-1\}$ = 614.30
7	(623.97)(0.60) = 374.38	$1000\{(0.60)(1+0.60)^8/(1+0.60)^8-1\}$ = 614.30
8	(384.05)(0.60) = 230.43	$1000\{(0.60)(1+0.60)^8/(1+0.60)^8-1\}$ = 614.30

Para la obtención de los resultados mostrados en la siguiente tabla, se siguieron realizando las mismas operaciones que se han venido haciendo en los capítulos anteriores.

Tabla 4.2 Flujo de efectivo cuando la amortización es constante

Año	Saldo del crédito al principio del año	Intereses devengados	Saldo del crédito al final del año	Amortización al final del año	Saldo del crédito al final del año después de deducir la amortización
1	\$ 1,000.00	\$ 600.00	\$ 1,600.00	\$ 614.30	\$ 985.70
2	985.70	591.42	1,577.12	614.30	962.82
3	962.82	577.69	1,540.51	614.30	926.21
4	926.21	555.73	1,481.94	614.30	867.64
5	867.64	520.58	1,388.22	614.30	773.92
6	773.92	464.35	1,238.27	614.30	623.97
7	623.97	374.38	998.35	614.30	384.05
8	384.05	230.43	614.30	614.30	0

4.2.2 AMORTIZACIÓN EN PARTES IGUALES Y LOS INTERESES SON SOBRE SALDOS INSOLUTOS

Si en el crédito en mención, se amortiza su capital en partes iguales, y los intereses son sobre saldos insolutos, entonces la amortización del año x , se calcularía con la siguiente fórmula:

$$A_x = \frac{P}{n} + P \left\{ 1 - \frac{(x-1)}{n} \right\} i \quad (4.2)$$

Así el saldo del crédito al final de año x sería como se muestra a continuación en la tabla 4.3.

$$S_x = P \left[1 - \frac{x}{n} \right]$$

Si se aplican las formulas presentadas en la tabla 4.3, a los datos presentados en el ejemplo anterior, se obtienen los resultados que aparecen en la tabla 4.4.

Año	Saldo del crédito al principio del año		Intereses Devengados	
1	1,000	=1,000	$1,000(0.60)$	= 600.00
2	$1,000(1-1/8)$	=875.00	$1,000(1-1/8)(0.60)$	= 525.00
3	$1000(1-(3-1)/8)$	=750.00	$1000(1-(3-1)/8)(0.60)$	= 450.00
4	$1000(1-(4-1)/8)$	=625.00	$1000(1-(4-1)/8)(0.60)$	= 375.00
5	$1000(1-(5-1)/8)$	=500.00	$1000(1-(5-1)/8)(0.60)$	= 300.00
6	$1000(1-(6-1)/8)$	=375.00	$1000(1-(6-1)/8)(0.60)$	= 225.00
7	$1000(1-(7-1)/8)$	=250.00	$1000(1-(7-1)/8)(0.60)$	= 150.00
8	$1000(1-(8-1)/8)$	=125.00	$1000(1-(8-1)/8)(0.60)$	= 75.00

Año	Saldo del crédito al final del año		Amortización a final del año	
1	$1,000+600$	=1,600.00	$(1,000/8)+ 1,000(0.60)$	= 725.00
2	$875+525$	=1,400.00	$(1,000/8)+ 1,000(1-1/8)(0.60)$	= 650.00
3	$750+450$	=1,200.00	$(1,000/8)+ 1000(1-(3-1)/8)(0.60)$	= 575.00
4	$625+375$	=1,000.00	$(1,000/8)+ 1000(1-(4-1)/8)(0.60)$	= 500.00
5	$500+300$	= 800.00	$(1,000/8)+ 1000(1-(5-1)/8)(0.60)$	= 425.00
6	$375+225$	= 600.00	$(1,000/8)+ 1000(1-(6-1)/8)(0.60)$	= 350.00
7	$250+150$	= 400.00	$(1,000/8)+ 1000(1-(7-1)/8)(0.60)$	= 275.00
8	$125+75$	= 200.00	$(1,000/8)+ 1000(1-(8-1)/8)(0.60)$	= 200.00

Año	Saldo del crédito al final del año después de la amortización	
1	$1,600-725$	= 875.00
2	$1,400-650$	= 750.00
3	$1,200-575$	= 625.00
4	$1,000-500$	= 500.00
5	$800-425$	= 375.00
6	$600-350$	= 250.00
7	$400-275$	= 125.00
8	$200-200$	= 0

Tabla 4.4 Flujos de efectivo cuando la amortización es en partes iguales y los intereses son sobre saldos insolutos

Año	Saldo del crédito al principio del año	Intereses devengados	Saldo del crédito al final del año	Amortización al final del año	Saldo del crédito al final del año después de deducir la amortización
1	\$ 1,000.00	\$ 600.00	\$ 1,600.00	\$ 725.00	\$ 875.00
2	875.00	525.00	1,400.00	650.00	750.00
3	750.00	450.00	1,200.00	575.00	625.00
4	625.00	375.00	1,000.00	500.00	500.00
5	500.00	300.00	800.00	425.00	375.00
6	375.00	225.00	600.00	350.00	250.00
7	250.00	150.00	400.00	275.00	125.00
8	125.00	75.00	200.00	200.00	0

4.2.3 AMORTIZACIÓN EN FORMA CRECIENTE, PERO CON VALOR PRESENTE CONSTANTE

Las formas de amortización que se presentan en los dos párrafos anteriores, son las tradicionalmente utilizadas. Sin embargo, recientemente a raíz del FICORCA surgió una nueva forma de amortización, cuya característica principal es que el valor presente de todas las amortizaciones que se harán para saldar el crédito, es constante.

Si el crédito del ejemplo que se ha venido utilizando se amortiza de acuerdo con este nuevo procedimiento, entonces la amortización del año x vendría dada por la siguiente fórmula:

$$A_x = \frac{P}{n} (1 - i)^x \quad (4.3)$$

Y el valor presente de la amortización A_x vendría dado por:

$$VP = \frac{P}{n} (1 + i)^x / (1 + i)^x = \frac{P}{n}$$

Lo anterior significa que el valor presente de cualquier amortización que se haga en el futuro será P/n .

Para este nuevo sistema de amortización, el saldo del crédito al final del año x sería como se muestra a continuación en la tabla 4.5:

$$S_x = P (1 + i)^x \left(1 - \frac{x}{n}\right)$$

Y lo puesto que la cantidad amortizada en las etapas iniciales del crédito es inferior a los intereses devengados, el saldo del crédito en estas primeras etapas aumentaría. En particular, el aumento del saldo del crédito en los primeros años y la reducción de dicho saldo en los últimos, se obtendría con la siguiente fórmula:

$$I_x = P (1 + i)^{x-1} \left\{ i - \frac{1}{n} (1 + xi) \right\}$$

Si se aplican las fórmulas presentadas en la tabla 4.5, a los datos del ejemplo citado, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 4.6.

Año	Saldo del crédito al principio del año		Intereses Devengados	
1	1,000	=1,000.00	1,000(0.60)	= 600.00
2	1,000(1+0.60)(1-1/8)	=1,400.00	1,000(1+0.60)(1-1/8)(0.60)	=840.00
3	1000(1+0.60) ³⁻¹ (1-(3-1)/8)	=1,920.00	1000(1+0.60) ³⁻¹ (1-(3-1)/8)(0.60)	=1,152.00
4	1000(1+0.60) ⁴⁻¹ (1-(4-1)/8)	=2,560.00	1000(1+0.60) ⁴⁻¹ (1-(4-1)/8)(0.60)	=1,536.00
5	1000(1+0.60) ⁵⁻¹ (1-(5-1)/8)	=3,276.00	1000(1+0.60) ⁵⁻¹ (1-(5-1)/8)(0.60)	=1,966.08
6	1000(1+0.60) ⁶⁻¹ (1-(6-1)/8)	=3,932.00	1000(1+0.60) ⁶⁻¹ (1-(6-1)/8)(0.60)	=2,359.29
7	1000(1+0.60) ⁷⁻¹ (1-(7-1)/8)	=4,194.00	1000(1+0.60) ⁷⁻¹ (1-(7-1)/8)(0.60)	=2,516.58
8	1000(1+0.60) ⁸⁻¹ (1-(8-1)/8)	=3,355.44	1000(1+0.60) ⁸⁻¹ (1-(8-1)/8)(0.60)	=2,013.26

Año	Saldo del crédito Al final del año		Amortización al final del año	
1	1,000.00+600.00	= 1,600.00	(1,000/8) (1+0.60)	= 200.00
2	1,400.00+840.00	= 2,240.00	(1,000/8) (1+0.60) ²	= 320.00
3	1,920.00+1,152.00	= 3,072.00	(1,000/8) (1+0.60) ³	= 512.00
4	2,560.00+1,536.00	= 4,096.00	(1,000/8) (1+0.60) ⁴	= 819.20
5	3,276.00+1,966.08	= 5,242.88	(1,000/8) (1+0.60) ⁵	= 1,310.72
6	3,932.00+2,359.29	= 6,291.45	(1,000/8) (1+0.60) ⁶	= 2,097.15
7	4,194.00+2,516.58	= 6,710.88	(1,000/8) (1+0.60) ⁷	= 3,355.44
8	3,355.44+2,013.26	= 5,368.70	(1,000/8) (1+0.60) ⁸	= 5,368.70

Año	Saldo del crédito al final del año después de deducir la amortización	
1	1,600.00 – 200.00	= 1,400.00
2	2,240.00 – 320.00	= 1,920.00
3	3,072.00 – 512.00	= 2,560.00
4	4,096.00 – 819.20	= 3,276.80
5	5,242.88 – 1,310.72	= 3,932.16
6	6,291.45 – 2,097.15	= 4,194.30
7	6,710.88 – 3,355.44	= 3,355.00
8	5,368.70 – 5,368.70	= 0

Tabla 4.6. Flujo de efectivo cuando la amortización es en forma creciente pero con valor presente constante.

Año	Saldo del crédito al principio del año	Intereses devengados	Saldo del crédito al final del año	Amortización al final del año	Saldo del crédito al final del año después de deducir la amortización
1	\$ 1,000.00	\$ 600.00	\$ 1,600.00	\$ 200.00	\$ 1,400.00
2	1,400.00	840.00	2,240.00	320.00	1,920.00
3	1,920.00	1,152.00	3,072.00	512.00	2,560.00
4	2,560.00	1,536.00	4,096.00	819.20	3,276.80
5	3,276.00	1,966.08	5,242.88	1,310.72	3,932.16
6	3,932.00	2,359.29	6,291.45	2,097.15	4,194.30
7	4,194.00	2,516.58	6,710.88	3,355.44	3,335.00
8	3,355.44	2,013.26	5,368.70	5,368.70	0

4.2.4 COMPARACIÓN DE LOS SALDOS QUE RESULTAN CON CADA MÉTODO DE AMORTIZACIÓN

Este nuevo comportamiento representa para el nuevo método en cuestión una serie de ventajas y desventajas:

VENTAJAS

Entre las ventajas que ofrece el método de amortización creciente, se pueden mencionar las siguientes:

- Libera una gran cantidad de flujo de efectivo en los primeros años de vida del crédito, lo cual garantiza la buena marcha del negocio en sus inicios.
- Se mejoran los índices financieros de liquidez, puesto que el excedente de efectivo que resulta de los intereses no liquidados normalmente aumenta los niveles de activo circulante de la empresa (los intereses no liquidados se convierten en pasivos de largo plazo).
- Puesto que las amortizaciones son pequeñas en los primeros años, e índice de cobertura se mejora significativamente.

DESVENTAJAS

Las ventajas anteriores pueden ser eliminadas si los excedentes del flujo de efectivo que se originan en las etapas iniciales del crédito, no son manejados en forma efectiva y rentable.

Las desventajas que pueden surgir al final de la vida del crédito son las siguientes:

- El pasivo y los gastos financieros crecerán en forma excesiva, lo cual puede originar problemas de liquidez.
- La utilidad puede ser negativa.

Los tres métodos de amortización son presentados en forma grafica en las figuras 4.1 y 4.2. Por ejemplo, en la figura 4.1, se muestra la amortización anual que resulta en cada método de amortización y la figura 4.2 muestra el saldo del crédito al final del año. En estas graficas se puede observar como el método de amortización creciente tiene un comportamiento totalmente distinto al de los métodos tradicionalmente usados.

Figura 4.1 Amortización anual de los tres métodos de amortización.

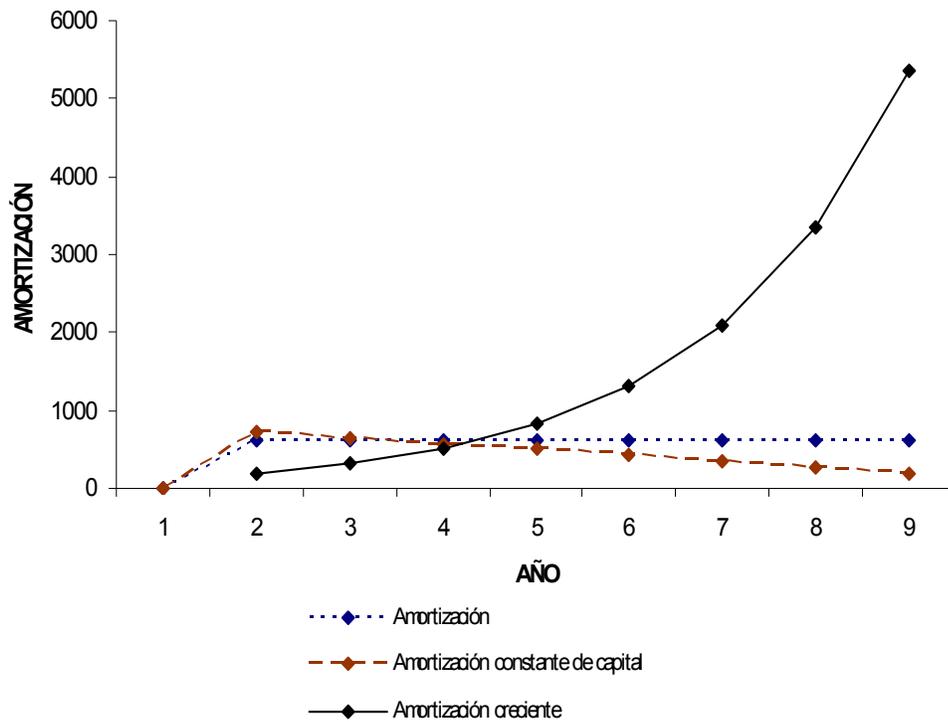
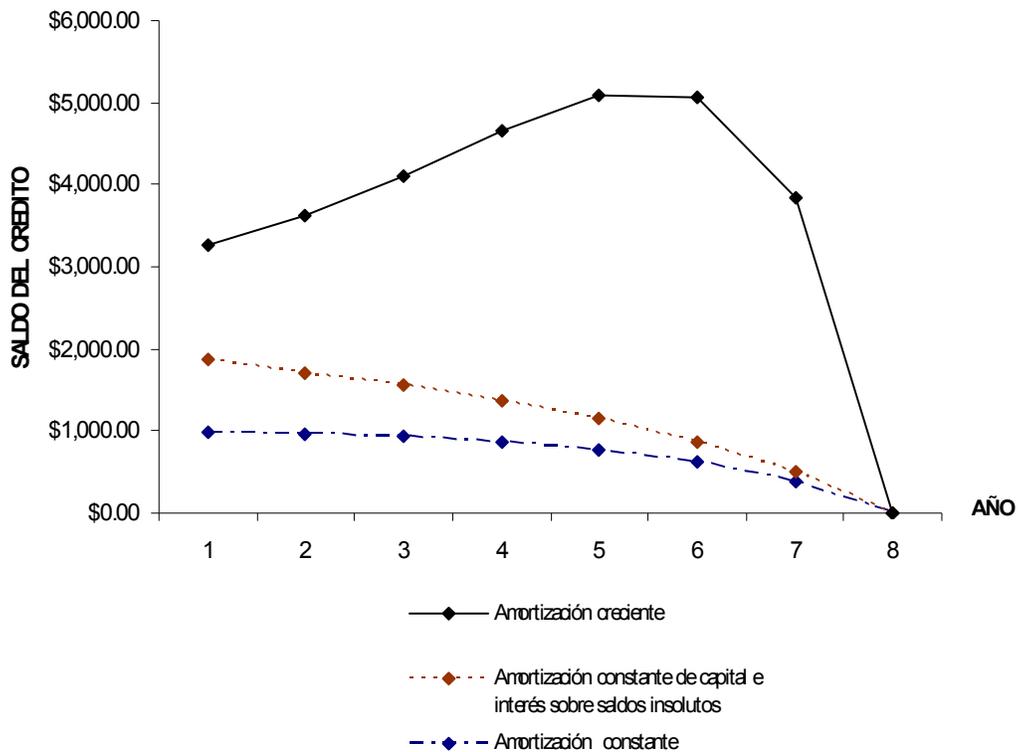


Figura 4.2 Saldo del crédito para los tres métodos de amortización.



4.3 COSTO DESPUÉS DE IMPUESTOS QUE SE OBTIENE CON LOS DIFERENTES MÉTODOS DE AMORTIZACIÓN

Anteriormente se hizo un análisis comparativo de los métodos tradicionales de amortización con el nuevo método de amortización creciente.

En este análisis se enfatizaron las ventajas que el método de amortización creciente tiene sobre los demás. Sin embargo, existe otro factor que es necesario considerar en la comparación de estos tipos de amortización. Este factor es el costo después de impuestos que resulta al utilizar diferentes formas de amortización.

Este factor obviamente resulta más relevante y más objetivo al comparar y seleccionar la forma de amortizar un nuevo crédito. Por consiguiente, en esta sección se determinara, para cada tipo de amortización, el costo después de impuestos del ejemplo planteado anteriormente.

Por lo que se omitirán algunas operaciones que ya se habían realizado con anterioridad en los capítulos anteriores.

4.3.1 COSTO DESPUÉS DE IMPUESTOS CUANDO LA AMORTIZACIÓN ES CONSTANTE

Para determinar el costo después de impuestos cuando la amortización es constante, es necesario hacer referencia a la tabla 4.2, donde se puede observar que la amortización anual durante 8 años para saldar un crédito de \$1,000.00 será de \$614.30. La diferencia entre esta cantidad y los intereses devengados que se muestran en la columna dos de la tabla 4.2 es precisamente el bono a capital y los intereses devengados se podrán determinar el costo después de impuestos. Esta información aparece en la tabla 4.7, después de contemplar las modificaciones mencionadas

Tabla 4.2 Flujo de efectivo cuando la amortización es constante

Año	Saldo del crédito al principio del año	Intereses devengados	Saldo del crédito al final del año	Amortización al final del año	Saldo del crédito al final del año después de deducir la amortización
1	\$ 1,000.00	\$ 600.00	\$ 1,600.00	\$ 614.30	\$ 985.70
2	985.70	591.42	1,577.12	614.30	962.82
3	962.82	577.69	1,540.51	614.30	926.21
4	926.21	555.73	1,481.94	614.30	867.64
5	867.64	520.58	1,388.22	614.30	773.92
6	773.92	464.35	1,238.27	614.30	623.97
7	623.97	374.38	998.35	614.30	384.05
8	384.05	230.43	614.30	614.30	0

Tabla 4.7. Costo después de impuestos del crédito, si la amortización es constante

Año	FEAI		Cantidad deducible	Ahorro en impuestos	FEDI
	Capital	Intereses			
0	\$ 1,000.00				1,000.00
1	-14.30	-600.00	-600.00	300.00	-314.30
2	-22.90	-591.42	-591.42	295.71	-318.59
3	-36.60	-577.69	-577.69	288.84	-325.46
4	-58.60	-555.73	-555.73	277.86	-336.44
5	-93.70	-520.58	-520.58	260.29	-354.01
6	-149.90	-464.35	-464.35	232.17	-382.13
7	-239.92	-374.38	-374.38	187.19	-427.11
8	-383.87	-230.43	-230.43	115.21	-499.99

COSTO REAL = 30%

Como se puede apreciar en esta tabla, los intereses en los flujos de efectivo antes de impuestos son los mismos que los intereses devengados ya que estos son menores que la amortización al final del año, y el costo después de impuestos que resulta con este tipo de amortización es de 30%. Este costo, es la tasa de interés que reduce a cero el valor presente de la última columna de la tabla 4.7.

4.3.2. COSTO DESPUÉS DE IMPUESTOS CUANDO SE AMORTIZA EN PARTES IGUALES Y LOS INTERESES SON SOBRE SALDOS INSOLUTOS.

Para este caso en particular, el capital se amortiza en partes iguales, es decir, en \$125.00 anuales y los intereses, por consiguiente, son sobre saldos insolutos. Los flujos de efectivo para calcular el costo después de impuestos, se muestran en la tabla 4.8.

Tabla 4.4 Flujos de efectivo cuando la amortización es en partes iguales y los intereses son sobre saldos insolutos

Año	Saldo del crédito al principio del año	Intereses devengados	Saldo del crédito al final del año	Amortización al final del año	Saldo del crédito al final del año después de deducir la amortización
1	\$ 1,000.00	\$ 600.00	\$ 1,600.00	\$ 725.00	\$ 875.00
2	875.00	525.00	1,400.00	650.00	750.00
3	750.00	450.00	1,200.00	575.00	625.00
4	625.00	375.00	1,000.00	500.00	500.00
5	500.00	300.00	800.00	425.00	375.00
6	375.00	225.00	600.00	350.00	250.00
7	250.00	150.00	400.00	275.00	125.00
8	125.00	75.00	200.00	200.00	0

TABLA 4.8 Costo de impuestos del crédito, si el capital se amortiza en partes iguales y los intereses son sobre saldos insolutos.

Año	FEAI		Cantidad deducible	Ahorro en impuestos	FEDI
	Capital	Intereses			
0	\$ 1,000.00				1,000.00
1	- 125.00	-600.00	-600.00	300.00	-425.00
2	- 125.00	-525.00	-525.00	262.50	-387.50
3	- 125.00	-450.00	-450.00	225.00	-350.00
4	- 125.00	-375.00	-375.00	187.50	-312.50
5	- 125.00	-300.00	-300.00	150.00	-275.00
6	- 125.00	-225.00	-225.00	112.50	-237.50
7	- 125.00	-150.00	-150.00	75.00	-200.00
8	- 125.00	-75.00	-75.00	37.50	-162.50

COSTO REAL = 30%

En esta tabla se puede apreciar que esta tasa de interés que reduce a cero el valor presente de la última columna es de 30%. Consecuentemente, al igual que en el caso anterior el costo después de impuestos resulta el mismo, como era de esperarse.

4.3.3 COSTO DESPUÉS DE IMPUESTOS CUANDO LA AMORTIZACIÓN ES EN FORMA CRECIENTE PERO CON VALOR PRESENTE CONSTANTE

Cuando la amortización es en forma creciente pero con valor presente constante, el flujo de efectivo que resulta al saldar el crédito en cuestión, se muestra en la tabla 4.6. En esta tabla se puede observar que en el primer año, por ejemplo, la amortización de \$200.00 es menor a los intereses generados de \$600.00, y en consecuencia el pasivo aumentara en \$400.00. Sin embargo, se podrán deducir en el primer año de vida del crédito los intereses por valor de \$600.00. Toda esta información aparece en la tabla 4.9. Para el año 2 la amortización es de \$320.00 y los intereses devengados son de \$840.00 por lo que el pasivo aumenta \$520.00 y la cantidad a deducir era \$840.00 (Ver tabla 4.9), y así para los primeros 5 años

Tabla 4.6. Flujo de efectivo cuando la amortización es en forma creciente pero con valor presente constante.

Año	Saldo del crédito al principio del año	Intereses devengados	Saldo del crédito al final del año	Amortización al final del año	Saldo del crédito al final del año después de deducir la amortización
1	\$ 1,000.00	\$ 600.00	\$ 1,600.00	\$200.00	\$ 1,400.00
2	1,400.00	840.00	2,240.00	320.00	1,920.00
3	1,920.00	1,152.00	3,072.00	512.00	2,560.00
4	2,560.00	1,536.00	4,096.00	819.20	3,276.80
5	3,276.00	1,966.08	5,242.88	1,310.72	3,932.16
6	3,932.00	2,359.29	6,291.45	2,097.15	4,194.30
7	4,194.00	2,516.58	6,710.88	3,355.44	3,335.00
8	3,355.44	2,013.26	5,368.70	5,368.70	0

Tabla 4.9. Costo después de impuestos del crédito, si las amortizaciones son crecientes con valor constante

Año	FEAI		Cantidad deducible	Ahorro de impuestos	FEDI
	Capital	Intereses			
0	\$ 1,000.00				1,000.00
1	400.00	-200.00	-600.00	300.00	500.00
2	520.00	-320.00	-840.00	420.00	620.00
3	640.00	-512.00	-1,152.00	576.00	704.00
4	716.80	-819.20	-1,536.00	768.00	665.60
5	655.36	-1,310.72	-1,966.08	983.04	327.68
6	262.14	-2,097.15	-2,359.29	1,179.65	-655.36
7	-838.86	-2,516.58	-2,516.58	1,258.29	-2,097.15
8	-3,355.44	-2,013.26	-2,013.26	1,006.63	-4,362.07

COSTO REAL = 11.9%

Con base en lo anterior, se puede observar en la tabla 4.9 que en los primeros 6 años de vida del crédito, el pasivo aumenta hasta un valor de \$4,194.3 (Ver tabla 4.6), cantidad que es amortizada en los años 7 y 8. por otra parte, la cantidad que aparece como deducible en la tabla 4.9, es la columna 2 de la tabla 4.6.

Finalmente, la tasa de interés que reduce a cero el valor presente de la ultima columna es 11.9%. Como se puede observar, el costo después de impuestos que resulta con esta forma de amortización, es mucho menor

al obtenido en los dos casos anteriores. La explicación de esta diferencia en los costos, se basa en que la última forma de amortización se deduce la totalidad de los intereses devengados, aunque no sean desembolsados.

4.4 COSTO DESPUÉS DE IMPUESTOS QUE SE OBTIENE EN LOS DIFERENTES MÉTODOS DE AMORTIZACIÓN, AL CONSIDERAR LA INFLACIÓN

En las tablas 4.10, 4.11 y 4.12 se muestra el costo después de impuestos que se obtiene de los diferentes métodos de amortización, al considerar una inflación anual de 60%.

Tabla 4.10 Costo después de impuestos del crédito, si la amortización es constante y se considera una inflación anual de 60%.

Año	FEAI		Cantidad deducible	Ahorro en impuestos	FEDI	
	Capital	Intereses			Corrientes	Constantes
0	\$ 1,000.00				\$ 1,000.00	\$1,000.00
1	-14.30	-600.00	-600.00	300.00	-314.30	-196.44
2	-22.90	-591.42	-591.42	295.71	-318.59	-124.45
3	-36.90	-577.69	-577.69	288.84	-325.46	-79.46
4	-58.60	-555.73	-555.73	277.86	-336.44	-51.34
5	-93.70	-520.58	-520.58	260.29	-354.01	-33.76
6	-149.90	-464.35	-464.35	232.17	-382.13	-22.78
7	-239.92	-374.38	-374.38	187.19	-427.11	-15.91
8	-383.87	-230.43	-230.43	115.28	-499.09	-11.62

COSTO REAL = -18.75 %

Tabla 4.11 Costo después de impuestos del crédito, si el capital se amortiza en partes iguales y los intereses son sobre saldos insolutos y además se considera una inflación anual de 60%.

Año	FEAI		Cantidad deducible	Ahorro en impuestos	FEDI	
	Capital	Intereses			Corrientes	Constantes
0	\$ 1,000.00				\$ 1,000.00	\$1,000.00
1	-125.00	-600.00	-600.00	300.00	-425.00	-265.63
2	-125.00	-525.00	-525.00	262.50	-387.50	-151.37
3	-125.00	-450.00	-450.00	225.00	-350.00	-85.45
4	-125.00	-375.00	-375.00	187.50	-312.50	-47.68
5	-125.00	-300.00	-300.00	150.00	-275.00	-26.23
6	-125.00	-225.00	-225.00	112.50	-237.50	-14.16
7	-125.00	-150.00	-150.00	75.00	-200.00	-7.45
8	-125.00	-75.00	-75.00	37.50	-162.50	-3.78

COSTO REAL = -18.75 %

Tabla 4.12 Costo después de impuestos del crédito, si las amortizaciones son crecientes pero con valor presente constante, y se considera una inflación anual de 60%.

Año	FEAI		Cantidad deducibles	Ahorro en impuestos	FEDI	
	Capital	Intereses			Corrientes	Constantes
0	\$ 1,000.00				\$ 1,000.00	\$1,000.00
1	400.00	-200.00	-600.00	300.00	500.00	312.50
2	520.00	-320.00	-840.00	420.00	620.00	242.19
3	640.00	-512.00	-1,152.00	576.00	704.00	171.88
4	716.80	-819.20	-1,536.00	768.00	665.60	101.56
5	655.36	-1,310.72	-1,966.08	983.04	327.68	31.25
6	262.14	-2,097.15	-2,359.29	1,179.65	-655.36	-39.06
7	-838.86	-2,516.58	-2,516.58	1,258.29	-2,097.15	-78.12
8	-3,355.44	-2,013.26	-2,013.26	1,006.63	-4,362.07	-101.56

COSTO REAL = -30.03 %

El costo real que resulta en los dos casos de amortización tradicional es anual de -18.75% , y en cambio, con amortización creciente, el costo real que resulta es de -30.03% .

Se observa que la ventaja obtenida en costo con el método de amortización creciente se mantiene, así se considere o no la inflación. Mas específicamente, la ventaja sin considerar inflación es de 18.1% , y considerándola es de 11.28% .

4.5 PROGRAMA AMORTIZACION EN VISUAL BASIC

En este capítulo se muestra el siguiente programa de Amortización, en este se contemplan los tres métodos de amortización, ya que se pretende realizar un análisis de estos métodos y compararlos entre si.

Este programa fue realizado en Visual Basic, ya que es un programa muy accesible y para realizar la codificación no es tan compleja, además que muestra un entorno amigable para el manejo de las operaciones que aquí se requieren.

Es un programa sencillo ya que solo requiere que se introduzcan tres datos para obtener los saldos al final del año. A continuación se muestran las pantallas del programa y retomaremos los ejercicios anteriores para comprobar que los resultados sean los correctos.

En la siguiente figura se muestra la pantalla del programa de Amortización, como se puede observar solo se introducen los datos correspondientes el saldo, el interes que debe de ser fijo para todos los años y el numero de años.

AMORTIZACION
Alma Erika Torres Iloyola

Saldo Interes Años

CALCULAR

BORRAR

Año	Saldo del Credito al principio del año	Intereses Devengados	Saldo del credito al final del año	Amortizacion al final del año	Saldo del credito al final del año despues de deducir la amortizacion

Amortizacion en partes iguales y los intereses son sobre saldos insolutos

Amortizacion en forma creciente pero con valor presente constante

Amortizacion constante

SALIR

Ejemplo 1. Retomaremos los datos que se dieron al principio del capítulo para comparar los resultados. Se ha obtenido un crédito de \$1,000 a una tasa del 60% anual y a un plazo de ocho años.

Primeramente se introducen los datos en los espacios correspondientes, como se muestra en la siguiente figura.

AMORTIZACION
Alma Erika Torres Hoyola

Saldo: Interes: Años:

CALCULAR
BORRAR

Año	Saldo del Credito al principio del año	Intereses Devengados	Saldo del credito al final del año	Amortizacion al final del año	Saldo del credito al final del año despues de deducir la amortizacion
Amortizacion en partes iguales y los intereses son sobre saldos insolutos					
Amortizacion en forma creciente pero con valor presente constante					
Amortizacion constante					

SALIR

Ahora hacemos clic en el botón Calcular y aparecerán los resultados en la parte inferior, de los tres métodos de Amortización.

Amortización

AMORTIZACION
Alma Erika Torres Hoyola

Saldo Interes Años

CALCULAR

BORRAR

Año	Saldo del Credito al principio del año	Intereses Devengados	Saldo del credito al final del año	Amortizacion al final del año	Saldo del credito al final del año despues de deducir la amortizacion
1	1000.00	600.00	1600.00	725.00	875.00
2	875.00	525.00	1400.00	650.00	750.00
3	750.00	450.00	1200.00	575.00	625.00
4	625.00	375.00	1000.00	500.00	500.00
5	500.00	300.00	800.00	425.00	375.00

Amortizacion en partes iguales y los intereses son sobre saldos insolutos

1	1000.00	600.00	1600.00	200.00	1400.00
2	1400.00	840.00	2240.00	320.00	1920.00
3	1920.00	1152.00	3072.00	512.00	2560.00
4	2560.00	1536.00	4096.00	819.20	3276.80
5	3276.80	1966.08	5242.88	1310.72	3932.16

Amortizacion en forma creciente pero con valor presente constante

1	1000.00	600.00	1600.00	614.30	985.70
2	985.70	591.42	1577.12	614.30	962.81
3	962.81	577.69	1540.50	614.30	926.20
4	926.20	555.72	1481.92	614.30	867.61
5	867.61	520.57	1388.18	614.30	773.88

Amortizacion constante

SALIR

Para revisar los demás años solo basta desplazar las barras que se encuentran de lado derecho de cada uno de los tres métodos de Amortización.

Si se desea realizar otras operaciones en el programa se da clic en el botón borrar y se borran los datos anteriores y se podrán introducir los nuevos datos.

Para salir del programa solo se da clic en el botón Salir de la parte inferior de la ventana del programa.

Realmente es un programa muy sencillo y practico para obtener los saldos del crédito al final del año, y comparar que método que beneficie las necesidades de alguna empresa.

Tabla 4.1 Amortización constante

Año	Saldo del crédito al principio del año	Intereses devengados	Saldo del crédito al final del año	Amortización al final del año	Saldo del crédito al final del año después de deducir la amortización
1	P	Pi	$P(1+i)$	$P \left\{ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$	$P \left\{ (1+i) - \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$
2	$P \left\{ (1+i) - \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$	$P \left\{ (1+i) - \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\} i$	$P \left\{ (1+i)^2 - \frac{(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} \right\}$	$P \left\{ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$	$P \left\{ (1+i)^2 - \frac{i(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
x	$P \left\{ (1+i)^{x-1} - \frac{i(1+i)^{n+(x-2)}}{(1+i)^n - 1} - \dots - \frac{i(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$	$P \left\{ (1+i)^{x-1} - \frac{i(1+i)^{n+(x-2)}}{(1+i)^n - 1} - \dots - \frac{i(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\} i$	$P \left\{ (1+i)^{x-1} - \frac{i(1+i)^{n+(x-1)}}{(1+i)^n - 1} - \dots - \frac{i(1+i)^{n+2}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} \right\}$	$P \left\{ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$	$P \left\{ (1+i)^x - \frac{i(1+i)^{n+(x-1)}}{(1+i)^n - 1} - \dots - \frac{i(1+i)^{n+2}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$P \left\{ (1+i)^{n-1} - \frac{i(1+i)^{n+(n-2)}}{(1+i)^n - 1} - \dots - \frac{i(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$	$P \left\{ (1+i)^{n-1} - \frac{i(1+i)^{n+(n-2)}}{(1+i)^n - 1} - \dots - \frac{i(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\} i$	$P \left\{ (1+i)^{n-1} - \frac{i(1+i)^{n+(n-1)}}{(1+i)^n - 1} - \dots - \frac{i(1+i)^{n+2}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} \right\}$	$P \left\{ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\}$	$P \left\{ (1+i)^n - \frac{i(1+i)^{n+(n-1)}}{(1+i)^n - 1} - \dots - \frac{i(1+i)^{n+2}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^{n+1}}{(1+i)^n - 1} - \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right\} = 0$

Tabla 4.3 Amortización en partes iguales y los intereses son sobre saldos insolutos

Año	Saldo del crédito al principio del año	Intereses devengados	Saldo del crédito al final del año	Amortización al final del año	Saldo del crédito al final del año después de deducir la amortización
1	P	Pi	$P(1+i)$	$\frac{P}{n} + Pi$	$P\left(1 - \frac{1}{n}\right)$
2	$P\left(1 - \frac{1}{n}\right)$	$P\left(1 - \frac{1}{n}\right)i$	$P\left(1 - \frac{1}{n}\right)(1+i)$	$\frac{P}{n} + P\left(1 - \frac{1}{n}\right)i$	$P\left(1 - \frac{2}{n}\right)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
x	$P\left(1 - \frac{(x-1)}{n}\right)$	$P\left(1 - \frac{(x-1)}{n}\right)i$	$P\left(1 - \frac{(x-1)}{n}\right)(1+i)$	$\frac{P}{n} + P\left(1 - \frac{(x-1)}{n}\right)i$	$P\left(1 - \frac{x}{n}\right)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$P\left(1 - \frac{(n-1)}{n}\right)$	$P\left(1 - \frac{(n-1)}{n}\right)i$	$P\left(1 - \frac{(n-1)}{n}\right)(1+i)$	$\frac{P}{n} + P\left(1 - \frac{(n-1)}{n}\right)i$	$P\left(1 - \frac{n}{n}\right) = 0$

Tabla 4.5 Amortización en forma creciente pero con valor presente constante

Año	Saldo del crédito al principio del año	Intereses devengados	Saldo del crédito al final del año	Amortización al final del año	Saldo del crédito al final del año después de deducir la amortización
1	P	Pi	$P(1+i)$	$\frac{P}{n} (1+i)$	$P(1+i) \left(1 - \frac{1}{n}\right)$
2	$P (1+i) \left(1 - \frac{1}{n}\right)$	$P (1+i) \left(1 - \frac{1}{n}\right) i$	$P (1+i)^2 \left(1 - \frac{1}{n}\right)$	$\frac{P}{n} (1+i)^2$	$P (1+i)^2 \left(1 - \frac{2}{n}\right)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
x	$P (1+i)^{x-1} \left(1 - \frac{(x-1)}{n}\right)$	$P (1+i)^{x-1} \left(1 - \frac{(x-1)}{n}\right) i$	$P (1+i)^x \left(1 - \frac{(x-1)}{n}\right)$	$\frac{P}{n} (1+i)^x$	$P (1+i)^x \left(1 - \frac{x}{n}\right)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$P (1+i)^{n-1} \left(1 - \frac{(n-1)}{n}\right)$	$P (1+i)^{n-1} \left(1 - \frac{(n-1)}{n}\right) i$	$P (1+i)^n \left(1 - \frac{(n-1)}{n}\right)$	$\frac{P}{n} (1+i)^n$	$P (1+i)^n \left(1 - \frac{n}{n}\right) = 0$

Amortización



CAPITULO 5

APLICACIONES EN EXCEL

5.1 Introducción

El uso del software en la realización de esta tesis es importante, ya que nos ahorra mucho tiempo de trabajo en la realización de las tablas, operaciones y graficación.

En las empresas son muy utilizados los paquetes de contabilidad, uno de los más usados es Excel, ya que es un programa muy sencillo, practico y tiene una gran exactitud en la obtención de resultados, además se pueden utilizar un sin numero de variables.

5.2 Uso de Excel

En el siguiente ejemplo se expondrá un problema en el que se abarca gran parte del capítulo 2, con respecto a las créditos hipotecarios, y se muestra que con el uso de Excel, su elaboración es mas fácil y practica.

Ejemplo 1. Una empresa ha solicitado un préstamo a una institución bancaria de los Estado Unidos. La magnitud del préstamo es de \$5,000,000 de dólares, el plazo para pagarlo es 10 años, y la tasa de interés es de 12% sobre saldos. Además, esta empresa estima que la paridad en el año t puede ser obtenida de acuerdo a la siguiente expresión:

$$P_t = P_0 \frac{\prod_{j=1}^t (1 + INM_j)}{\prod_{j=1}^t (1 + INUSA_j)}$$

$P_0 = \$23$
 INM_j = Tasa de inflación en México
 $INUSA_j$ = Tasa de inflación en Estados Unidos

Las tasa de inflación en México y Estados Unidos para los próximos 10 años son:

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
México	15	18	20	22	25	28	30	35	40	50
USA	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25

Los gastos que origina la obtención del préstamo son de \$2,000,000 de pesos y la tasa de impuestos es de 50%.

Ahora construimos una tabla para obtener los FEAI, Deducciones, Ahorro y FEDI, introducimos los datos de la paridad que obtuvimos anteriormente y las tasa de inflación en las columnas respectivas.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
19											
20				FEAI		Deducciones			FEDI		
21	Paridad	Inflacion	Año	Capital	Interes	Interes	Perdida	Ahorro	Corrientes	Constantes	
22			0								
23	24.49	15%	1								
24	24.67	18%	2								
25	24.64	20%	3								
26	24.61	22%	4								
27	24.78	25%	5								
28	24.95	28%	6								
29	24.92	30%	7								
30	25.45	35%	8								
31	25.97	40%	9								
32	27.6	50%	10								

Obtendremos los FEIA, por lo que introduciremos la siguiente formula para el primer año, ya que se multiplica el monto del préstamo por la paridad del año 0, la cual se puede observar en la siguiente figura.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
19										
20		P=	\$ 5,000,000.00							
21		n=	10							
22		GT=	\$ 2,000,000.00							
23	impuestos=	50%								
24				FEAI		Deducciones			FEDI	
25	Paridad	Inflacion	Año	Capital	Interes	Interes	Perdida	Ahorro	Corrientes	Constantes
26			0	=B20*B6-B22						
27	24.49	15%	1							
28	24.67	18%	2							
29	24.64	20%	3							
30	24.61	22%	4							
31	24.78	25%	5							
32	24.95	28%	6							
33	24.92	30%	7							
34	25.45	35%	8							
35	25.97	40%	9							
36	27.6	50%	10							

Ahora para las deducciones se contemplan dos columnas la de intereses y perdidas, para la primer columna de las deducciones intereses copiamos la columna de los intereses de los FEAI, y la columna de las perdidas se obtiene restando la cantidad del préstamo con los distintos años ya que se puede observar que la paridad es distinta para cada año. En el año 0 se colocan los \$2,000,000 de pesos que son los Gastos de operación. En los siguientes años se coloca la operación como se observa en la celda G36.

Microsoft Excel - Credito hipotecario con cambio de paridad e inflacion									
TASA = ((\$E\$20)-(\$B\$20*A36))*\$G\$20									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
20	P=	\$5,000,000.00	dls	Ppesos=	\$115,000,000.00	tinteres=	12%		
21	n=	10				tipuestos=	50%		
22	GT=	\$2,000,000.00							
24				FEAI		Deducciones		FEDI	
25	Paridad	Inflacion	Año	Capital	Interes	Interes	Perdidas	Ahomo	Comientes
26			0	\$113,000,000.00					
27	24.49	15%	1	-\$12,245,000.00	-\$14,694,000.00	-\$14,694,000.00	-\$894,000.00		
28	24.67	18%	2	-\$12,335,000.00	-\$13,321,800.00	-\$13,321,800.00	-\$1,002,000.00		
29	24.64	20%	3	-\$12,320,000.00	-\$11,827,200.00	-\$11,827,200.00	-\$984,000.00		
30	24.61	22%	4	-\$12,305,000.00	-\$10,336,200.00	-\$10,336,200.00	-\$966,000.00		
31	24.78	25%	5	-\$12,390,000.00	-\$8,920,800.00	-\$8,920,800.00	-\$1,068,000.00		
32	24.95	28%	6	-\$12,475,000.00	-\$7,485,000.00	-\$7,485,000.00	-\$1,170,000.00		
33	24.92	30%	7	-\$12,460,000.00	-\$5,980,800.00	-\$5,980,800.00	-\$1,152,000.00		
34	25.45	35%	8	-\$12,725,000.00	-\$4,581,000.00	-\$4,581,000.00	-\$1,470,000.00		
35	25.97	40%	9	-\$12,985,000.00	-\$3,116,400.00	-\$3,116,400.00	-\$1,782,000.00		
36	27.6	50%	10	-\$13,800,000.00	-\$1,656,000.00				

En la columna de Ahorro, son los ahorros en impuestos y se calcula sumando las dos columnas de deducciones y se multiplica por la tasa de impuestos, como se muestra a continuación.

Microsoft Excel - Credito hipotecario con cambio de paridad e inflacion									
TASA = -((F36+G36)*(1/\$B\$21))									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
19									
20	P=	\$5,000,000.00	dls	Ppesos=	\$115,000,000.00	tinteres=	12%		
21	n=	10				tipuestos=	50%		
22	GT=	\$2,000,000.00							
24				FEAI		Deducciones		FEDI	
25	Paridad	Inflacion	Año	Capital	Interes	Interes	Perdidas	Ahomo	Comientes
26			0	\$113,000,000.00					
27	24.49	15%	1	-\$12,245,000.00	-\$14,694,000.00	-\$14,694,000.00	-\$894,000.00	\$1,558,800.00	
28	24.67	18%	2	-\$12,335,000.00	-\$13,321,800.00	-\$13,321,800.00	-\$1,002,000.00	\$1,432,380.00	
29	24.64	20%	3	-\$12,320,000.00	-\$11,827,200.00	-\$11,827,200.00	-\$984,000.00	\$1,281,120.00	
30	24.61	22%	4	-\$12,305,000.00	-\$10,336,200.00	-\$10,336,200.00	-\$966,000.00	\$1,130,220.00	
31	24.78	25%	5	-\$12,390,000.00	-\$8,920,800.00	-\$8,920,800.00	-\$1,068,000.00	\$998,880.00	
32	24.95	28%	6	-\$12,475,000.00	-\$7,485,000.00	-\$7,485,000.00	-\$1,170,000.00	\$865,500.00	
33	24.92	30%	7	-\$12,460,000.00	-\$5,980,800.00	-\$5,980,800.00	-\$1,152,000.00	\$713,280.00	
34	25.45	35%	8	-\$12,725,000.00	-\$4,581,000.00	-\$4,581,000.00	-\$1,470,000.00	\$605,100.00	
35	25.97	40%	9	-\$12,985,000.00	-\$3,116,400.00	-\$3,116,400.00	-\$1,782,000.00	\$489,840.00	
36	27.6	50%	10	-\$13,800,000.00	-\$1,656,000.00	-\$1,656,000.00			

Ahora obtendremos la TIR considerando la inflación, que para nuestro estudio significa que es el costo de crédito, la cual se introduce de la siguiente manera en la celda J37, como se observa en la siguiente figura.

Microsoft Excel - Credito hipotecario con cambio de paridad e inflacion										
Escriba una pregunta										
Abadi MT Condensed L										
TASA =TIR(J26:J36)										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
19										
20	P=	\$5,000,000.00	dis	Ppesos=	\$ 115,000,000.00	tinteres=	12%			
21	n=	10				timpuestos=	50%			
22	GT=	\$2,000,000.00								
23										
24										
25	Paridad	Inflacion	Año	Capital	Interes	Interes	Perdidas	Ahorro	FEDI Corrientes	Constantes
26			0	\$113,000,000.00			-\$2,000,000.00	\$1,000,000.00	\$114,000,000.00	\$114,000,000.00
27	24.49	15%	1	-\$12,245,000.00	-\$14,694,000.00	-\$14,694,000.00	-\$894,000.00	\$1,558,800.00	-\$25,380,200.00	-\$3,807,030.00
28	24.67	18%	2	-\$12,335,000.00	-\$13,321,800.00	-\$13,321,800.00	-\$1,002,000.00	\$1,432,380.00	-\$24,224,420.00	-\$4,360,395.60
29	24.64	20%	3	-\$12,320,000.00	-\$11,827,200.00	-\$11,827,200.00	-\$984,000.00	\$1,281,120.00	-\$22,866,080.00	-\$4,573,216.00
30	24.61	22%	4	-\$12,305,000.00	-\$10,336,200.00	-\$10,336,200.00	-\$966,000.00	\$1,130,220.00	-\$21,510,980.00	-\$4,732,415.60
31	24.78	25%	5	-\$12,390,000.00	-\$8,920,800.00	-\$8,920,800.00	-\$1,068,000.00	\$998,880.00	-\$20,311,920.00	-\$5,077,980.00
32	24.95	28%	6	-\$12,475,000.00	-\$7,485,000.00	-\$7,485,000.00	-\$1,170,000.00	\$865,500.00	-\$19,094,500.00	-\$5,346,460.00
33	24.92	30%	7	-\$12,460,000.00	-\$5,980,800.00	-\$5,980,800.00	-\$1,152,000.00	\$713,280.00	-\$17,727,520.00	-\$5,318,256.00
34	25.45	35%	8	-\$12,725,000.00	-\$4,581,000.00	-\$4,581,000.00	-\$1,470,000.00	\$605,100.00	-\$16,700,900.00	-\$5,845,315.00
35	25.97	40%	9	-\$12,985,000.00	-\$3,116,400.00	-\$3,116,400.00	-\$1,782,000.00	\$489,840.00	-\$15,611,560.00	-\$6,244,624.00
36	27.6	50%	10	-\$13,800,000.00	-\$1,656,000.00	-\$1,656,000.00	-\$2,760,000.00	\$441,600.00	-\$15,014,400.00	-\$7,507,200.00
37										
38										TIR =
39										=TIR(J26:J36)

Ahora analizaremos los dos costos de crédito, es decir, los FEDI sin inflación y con inflación para poder tomar la decisión de aceptar o rechazar el proyecto de inversión.

Microsoft Excel - Credito hipotecario con cambio de paridad e inflacion										
Escriba una pregunta										
Abadi MT Condensed L										
I24 =FEDI										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
20	P=	\$5,000,000.00	dis	Ppesos=	\$ 115,000,000.00	tinteres=	12%			
21	n=	10				timpuestos=	50%			
22	GT=	\$2,000,000.00								
23										
24										
25	Paridad	Inflacion	Año	Capital	Interes	Interes	Perdidas	Ahorro	FEDI Corrientes	Constantes
26			0	\$113,000,000.00			-\$2,000,000.00	\$1,000,000.00	\$114,000,000.00	\$114,000,000.00
27	24.49	15%	1	-\$12,245,000.00	-\$14,694,000.00	-\$14,694,000.00	-\$894,000.00	\$1,558,800.00	-\$25,380,200.00	-\$3,807,030.00
28	24.67	18%	2	-\$12,335,000.00	-\$13,321,800.00	-\$13,321,800.00	-\$1,002,000.00	\$1,432,380.00	-\$24,224,420.00	-\$4,360,395.60
29	24.64	20%	3	-\$12,320,000.00	-\$11,827,200.00	-\$11,827,200.00	-\$984,000.00	\$1,281,120.00	-\$22,866,080.00	-\$4,573,216.00
30	24.61	22%	4	-\$12,305,000.00	-\$10,336,200.00	-\$10,336,200.00	-\$966,000.00	\$1,130,220.00	-\$21,510,980.00	-\$4,732,415.60
31	24.78	25%	5	-\$12,390,000.00	-\$8,920,800.00	-\$8,920,800.00	-\$1,068,000.00	\$998,880.00	-\$20,311,920.00	-\$5,077,980.00
32	24.95	28%	6	-\$12,475,000.00	-\$7,485,000.00	-\$7,485,000.00	-\$1,170,000.00	\$865,500.00	-\$19,094,500.00	-\$5,346,460.00
33	24.92	30%	7	-\$12,460,000.00	-\$5,980,800.00	-\$5,980,800.00	-\$1,152,000.00	\$713,280.00	-\$17,727,520.00	-\$5,318,256.00
34	25.45	35%	8	-\$12,725,000.00	-\$4,581,000.00	-\$4,581,000.00	-\$1,470,000.00	\$605,100.00	-\$16,700,900.00	-\$5,845,315.00
35	25.97	40%	9	-\$12,985,000.00	-\$3,116,400.00	-\$3,116,400.00	-\$1,782,000.00	\$489,840.00	-\$15,611,560.00	-\$6,244,624.00
36	27.6	50%	10	-\$13,800,000.00	-\$1,656,000.00	-\$1,656,000.00	-\$2,760,000.00	\$441,600.00	-\$15,014,400.00	-\$7,507,200.00
37										
38										
39										
40										
										TIR
										13%
										-11%
										sin inflacion
										con inflacion

Como se puede observar el costo del crédito baja de 13% al -11% considerando la inflación, por lo que el proyecto de inversión es aceptado, esto es porque si se toma en cuenta la inflación los costos de la fuente de financiamiento son reducidos.

Ejemplo 2. Se muestra el ejemplo de una empresa llamada Nuevo Milenio, S.A.

ANTECEDENTES

Nuevo Milenio, S.A. inicio sus actividades en febrero de 1999, con la finalidad de apoyar a la industria a solucionar sus necesidades en Recursos Humanos. Es una compañía que cree fervientemente en la comunicación y trabajo en equipo. Y han adoptado la filosofía y forma de trabajo S.I. "Soluciones Inteligentes" como una alternativa de respuesta a todos sus clientes.

MISIÓN

Satisfacer las necesidades de sus clientes optimizando sus procesos y reduciendo sus costos en el área de Recursos Humanos, a través de Soluciones Inteligentes.

VISIÓN

Ser reconocidos por su habilidad para servir y responder efectivamente a cualquier necesidad del cliente con Soluciones Inteligentes.

VALORES

Los valores bajo los que trabajan son:

- Liderazgo
- Servicio
- Calidad
- Comunicación
- Innovación

En este ejemplo se contempla el presupuesto de capital de una empresa, estos datos se muestran a continuación:

COMPAÑÍA NUEVO MILENIO S.A.

Horizonte de vida del proyecto - Años 4

INFORMACIÓN DE MERCADO:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Precio de (Venta / unidad) actual	16.00	20.00	25.00	31.25	39.06
Incremento en precio	25%				
Ventas proyectadas	20,000.00	21,600.00	23,328.00	25,194.24	
Incremento en unidades	8%				

INFORMACIÓN TÉCNICA:

Costos fijos sin depreciación	50,000.00
costos variables de producción	60%
Gastos de admón. Y ventas	30,000.00

**Inversiones:**

Activos fijos:	
Terrenos	16,000.00
Maquinaria y equipo	60,000.00

Capital de trabajo

Efectivo	4,000.00
Rotación Cuentas por cobrar - días -	30
Rotación Inventarios - días -	45
Número de días	360
Activo diferido	5,000.00

INFORMACIÓN DE FINANCIAMIENTO

Préstamo de fomento	75,000.00
Tasa de interés anual sobre saldos	28%
Periodo de gracia	1
Amortización de capital en cuotas iguales	3
Plazo del préstamo: en años	4

Capital propio:

tasa de rendimiento anual	45%
Tasa de impuestos	30%

Se utilizan las siguientes abreviaturas:

ABREVIATURAS:

- C.E.A.A.I = Costo efectivo anual antes de impuestos
- C.E.A.D.I = Costo efectivo anual después de impuestos
- % P. = Porcentaje de participación de cada fuente
- C.E.A.D.I.P. = Costo efectivo anual después de impuestos y ponderado
- U.O.D.I. = Utilidad operativa después de impuestos

Solución:

1. **Cálculo del servicio de la deuda:** Se evalúa para los cuatro años de vida del proyecto, se obtienen los intereses, amortización, obteniendo el saldo final, arriba se colocaron los datos que se necesitan para la primer tabla.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F
1	INFORMACIÓN DE FINANCIAMIENTO					
2	Préstamo de fomento	\$ 75,000.00				
3	Tasa de interés anual sobre saldos	28%				
4	Amortización de capital en cuotas iguales	3				
5						
6	Años	Préstamo	Intereses	Amortización	Saldo final	
7	0	\$ 75,000.00			\$ 75,000.00	
8	1		\$ 21,000.00		\$ 75,000.00	
9	2		\$ 21,000.00	\$ 25,000.00	\$ 50,000.00	
10	3		\$ 14,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	
11	4		\$ 7,000.00	\$ 25,000.00	\$ -	
12						

En la ventana de inspección se muestran las formulas introducidas en cada una de las celdas.

The 'Ventana Inspección' window displays the following data:

Libro	Celda	Valor	Fórmula
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B7	\$75,000.00	=B2
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C8	\$21,000.00	=B2*B3
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C9	\$21,000.00	=E8*B3
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C10	\$14,000.00	=E9*B3
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C11	\$7,000.00	=E10*B3
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D9	\$25,000.00	=\$B\$2/\$B\$4
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D10	\$25,000.00	=\$B\$2/\$B\$4
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D11	\$25,000.00	=\$B\$2/\$B\$4
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E7	\$75,000.00	=B7
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E8	\$75,000.00	=B2
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E9	\$50,000.00	=E8-D9
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E10	\$25,000.00	=E9-D10
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E11	\$-	=E10-D11

2. Proyección del estado de ganancias y pérdidas: se calculan las utilidades brutas, operativas, antes de impuestos y neta. A continuación se muestra primeramente los datos utilizados para la proyección y posteriormente se muestran los resultados de las utilidades.

Microsoft Excel - NUEVO MILENIO, S.A.						
Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?						
Abadi MT Condensed L 11 N K S \$ % 000 € 00 00						
F42						
	A	B	C	D	E	F
14	INFORMACION DE MERCADO					
15	Precio de (venta/unidad) actual	\$ 16.00	\$ 20.00	\$ 25.00	\$ 31.25	\$ 39.06
16	Incremento en precio	25%				
17	Ventas proyectadas		\$ 20,000.00	\$ 21,600.00	\$ 23,328.00	\$ 25,194.24
18	Incremento en unidades	8%				
19	INFORMACION TECNICA			CAPITAL DE TRABAJO		
20	Costos fijos sin depreciación	\$ 50,000.00		Efectivo		\$ 75,000.00
21	Costos variables de producción	60%		Rotación cuentas por cobrar (días)		28%
22	Gastos de admón. y ventas	\$ 30,000.00		Rotación inventarios (días)		45
23	INVERSIONES			Numero de días		360
24	Activos fijos:			Activo diferido		\$ 5,000.00
25	Terrenos	\$ 16,000.00		CAPITAL PROPIO		
26	Maquinaria y equipo	\$ 60,000.00		Tasa de rendimiento anual		45%
27	Vida del proyecto (años)	4		Tasa de impuestos		30%
28						
29	Proyección del estado de ganancias y pérdidas					
30		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
31	Ventas	\$ 400,000.00	\$ 540,000.00	\$ 729,000.00	\$ 984,087.01	
32	Costos variables de producción	\$ 240,000.00	\$ 324,000.00	\$ 437,400.00	\$ 590,452.21	
33	Costos fijos sin depreciación	\$ 50,000.00	\$ 62,500.00	\$ 78,125.00	\$ 97,656.25	
34	Depreciación	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	
35	Utilidad bruta	\$ 95,000.00	\$ 138,500.00	\$ 198,475.00	\$ 280,978.56	
36	Gastos de admón. y ventas	\$ 30,000.00	\$ 37,500.00	\$ 46,875.00	\$ 58,593.75	
37	Amortización de diferidos	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	
38	Utilidad operativa	\$ 63,750.00	\$ 99,750.00	\$ 150,350.00	\$ 221,134.81	
39	Gastos financieros	\$ 21,000.00	\$ 21,000.00	\$ 14,000.00	\$ 7,000.00	
40	Utilidad antes de impuestos	\$ 42,750.00	\$ 78,750.00	\$ 136,350.00	\$ 214,134.81	
41	Impuestos	\$ 12,825.00	\$ 23,625.00	\$ 40,905.00	\$ 64,240.44	
42	Utilidad neta	\$ 29,925.00	\$ 55,125.00	\$ 95,445.00	\$ 149,894.36	
Hoja1 / Hoja2 / Hoja3						

En las siguientes figuras se muestran dos cuadros de diálogo que presentan todas las operaciones realizadas de la figura anterior para obtener las utilidades.

Libro	Celda	Valor	Fórmula
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B31	\$400,000.00	=C17*C15
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C31	\$540,000.00	=D17*D15
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D31	\$729,000.00	=E17*E15
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E31	\$984,087.01	=F17*F15
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B32	\$240,000.00	=B31*\$B\$21
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C32	\$324,000.00	=C31*\$B\$21
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D32	\$437,400.00	=D31*\$B\$21
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E32	\$590,452.21	=E31*\$B\$21
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B33	\$50,000.00	=B20
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C33	\$62,500.00	=B33*(1+B16)
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D33	\$78,125.00	=C33*(1+B16)
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E33	\$97,656.25	=D33*(1+B16)
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B34	\$15,000.00	=\$B\$26/\$B\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C34	\$15,000.00	=\$B\$26/\$B\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D34	\$15,000.00	=\$B\$26/\$B\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E34	\$15,000.00	=\$B\$26/\$B\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B35	\$95,000.00	=B31-B32-B33-B34
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C35	\$138,500.00	=C31-C32-C33-C34
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D35	\$198,475.00	=D31-D32-D33-D34
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E35	\$280,978.56	=E31-E32-E33-E34
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B36	\$30,000.00	=B22
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C36	\$37,500.00	=(1+B16)*B36
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D36	\$46,875.00	=C36*(1+B16)
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E36	\$58,593.75	=D36*(1+B16)

Libro	Celda	Valor	Fórmula
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B37	\$1,250.00	=\$F\$24/\$B\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C37	\$1,250.00	=\$F\$24/\$B\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D37	\$1,250.00	=\$F\$24/\$B\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E37	\$1,250.00	=\$F\$24/\$B\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B38	\$63,750.00	=B35-B36-B37
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C38	\$99,750.00	=C35-C36-C37
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D38	\$150,350.00	=D35-D36-D37
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E38	\$221,134.81	=E35-E36-E37
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B39	\$21,000.00	=C9
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C39	\$21,000.00	=C10
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D39	\$14,000.00	=C11
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E39	\$7,000.00	=C12
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B40	\$42,750.00	=B38-B39
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C40	\$78,750.00	=C38-C39
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D40	\$136,350.00	=D38-D39
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E40	\$214,134.81	=E38-E39
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B41	\$12,825.00	=B40*\$F\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C41	\$23,625.00	=C40*\$F\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D41	\$40,905.00	=D40*\$F\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E41	\$64,240.44	=E40*\$F\$27
NUEVO MILENIO, S.A..xls	B42	\$29,925.00	=B40-B41
NUEVO MILENIO, S.A..xls	C42	\$55,125.00	=C40-C41
NUEVO MILENIO, S.A..xls	D42	\$95,445.00	=D40-D41
NUEVO MILENIO, S.A..xls	E42	\$149,894.36	=E40-E41

3. **Calculo de la inversión inicial:** Se obtienen los activos fijos, capital de trabajo e inversión diferida, la suma de estas obtenemos la inversión total

Microsoft Excel - NUEVO MILENIO, S.A.									
Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ? Escriba una pregunta									
Abadi MT Condensed L 11 N K S \$ % 000 € +0% 00%									
B57 =B48+B53+B56									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	
19	INFORMACION TECNICA		CAPITAL DE TRABAJO						
20	Costos fijos sin depreciacion	\$ 50,000.00		Efectivo	\$ 4,000.00				
21	Costos variables de produccion	60%		Rotacion cuentas por cobrar (dias)	28%				
22	Gastos de admon. y ventas	\$ 30,000.00		Rotacion inventarios (dias)	45				
23	INVERSIONES			Numero de dias	360				
24	Activos fijos:			Activo diferido	\$ 5,000.00				
25	Terrenos	\$ 16,000.00		CAPITAL PROPIO					
26	Maquinaria y equipo	\$ 60,000.00		Tasa de rendimiento anual	45%				
27	Vida del proyecto (años)	4		Tasa de impuestos	30%				
28									
29	Proyeccion del estado de ganancias y perdidas								
30		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4				
31	Ventas	\$ 400,000.00	\$ 540,000.00	\$ 729,000.00	\$ 984,087.01				
32	Costos variables de produccion	\$ 240,000.00	\$ 324,000.00	\$ 437,400.00	\$ 590,452.21				
33	Costos fijos sin depreciacion	\$ 50,000.00	\$ 62,500.00	\$ 78,125.00	\$ 97,656.25				
34	Depreciacion	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00				
35	Utilidad bruta	\$ 95,000.00	\$ 138,500.00	\$ 198,475.00	\$ 280,978.56				
36	Gastos de admon. y ventas	\$ 30,000.00	\$ 37,500.00	\$ 48,875.00	\$ 58,593.75				
37	Amortizacion de diferidos	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00				
38	Utilidad operativa	\$ 63,750.00	\$ 99,750.00	\$ 150,350.00	\$ 221,134.81				
39	Gastos financieros	\$ 21,000.00	\$ 21,000.00	\$ 14,000.00	\$ 7,000.00				
40	Utilidad antes de impuestos	\$ 42,750.00	\$ 78,750.00	\$ 136,350.00	\$ 214,134.81				
41	Impuestos	\$ 12,825.00	\$ 23,625.00	\$ 40,905.00	\$ 64,240.44				
42	Utilidad neta	\$ 29,925.00	\$ 55,125.00	\$ 95,445.00	\$ 149,894.36				
43									
44									
45	3. Calculo de la inversión inicial								
46	Terreno	\$ 16,000.00							
47	Maquinaria y equipo	\$ 60,000.00							
48	Subtotal	\$ 76,000.00							
49									
50	Capital de trabajo								
51	Efectivo minimo requerido	\$ 4,000.00							
52	Inventario inicial	\$ 38,125.00							
53	Subtotal	\$ 42,125.00							
54									
55	Inversion diferida								
56	Gastos de organizacion	\$ 5,000.00							
57	Inversion Total	\$ 123,125.00							
58									

En la siguiente figura se muestra las operaciones realizadas en la hoja de calculo.

Libro	Celda	Valor	Fórmula
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B46	\$16,000.00	=B25
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B47	\$60,000.00	=B26
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B48	\$76,000.00	=B46+B47
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B51	\$4,000.00	=F20
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B52	\$38,125.00	=((B32+B33+B34)/F23)*F22
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B53	\$42,125.00	=B51+B52
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B56	\$5,000.00	=F24
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B57	\$123,125.00	=B48+B53+B56

4. Cálculo del costo de capital promedio ponderado: se obtiene la WACC para evaluarla posteriormente con la TIR

	A	B	C	D	E	F
45	3. Calculo de la inversión inicial					
46	Terreno	\$ 16,000.00				
47	Maquinaria y equipo	\$ 60,000.00				
48	Subtotal	\$ 76,000.00				
49						
50	Capital de trabajo					
51	Efectivo minimo requerido	\$ 4,000.00				
52	Inventario inicial	\$ 38,125.00				
53	Subtotal	\$ 42,125.00				
54						
55	Inversion diferida					
56	Gastos de organización	\$ 5,000.00				
57	Inversion Total	\$ 123,125.00				
58						
59						
60	4. Calculo del Costo de Capital Promedio Ponderado					
61	Fuente	Monto	C.E.A.A.I	C.E.A.D.I.	% P	C.E.A.D.I.P.
62	Deuda	\$ 75,000.00	28%	19.60%	60.91%	11.94%
63	Aporte de socios	\$ 48,125.00	45%	45%	39.09%	17.59%
64		\$ 123,125.00			WACC	29.53%
65						

5. **Calculo del capital de trabajo.** Aquí se obtienen las variaciones del capital de trabajo.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Efectivo	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00
Cuentas por cobrar		\$ 33,333.33	\$ 45,000.00	\$ 60,750.00	\$ 82,007.25
Inventario	\$ 38,125.00	\$ 50,187.50	\$ 66,315.63	\$ 87,888.56	\$ 87,888.56
Total del Capital de trabajo	\$ 42,125.00	\$ 87,520.83	\$ 115,315.63	\$ 152,638.56	\$ 173,895.81
Variación de capital de trabajo		\$ 45,395.83	\$ 27,794.79	\$ 37,322.93	\$ 21,257.25

Las operaciones se muestran en la siguiente figura

Libro	Celda	Valor	Fórmula
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B68	\$4,000.00	=\$F\$20
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C68	\$4,000.00	=\$F\$20
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D68	\$4,000.00	=\$F\$20
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E68	\$4,000.00	=\$F\$20
NUEVO MILENIO, S.A...xls	F68	\$4,000.00	=\$F\$20
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C69	\$33,333.33	=(B31/F23)*F21
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D69	\$45,000.00	=(C31/\$F\$23)*\$F\$21
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E69	\$60,750.00	=(D31/\$F\$23)*\$F\$21
NUEVO MILENIO, S.A...xls	F69	\$82,007.25	=(E31/\$F\$23)*\$F\$21
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B70	\$38,125.00	=((B32+B33+B34)/\$F\$23)*\$F\$22
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C70	\$50,187.50	(((C32+C33+C34)/\$F\$23)*\$F\$22
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D70	\$66,315.63	(((D32+D33+D34)/\$F\$23)*\$F\$22
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E70	\$87,888.56	(((E32+E33+E34)/\$F\$23)*\$F\$22
NUEVO MILENIO, S.A...xls	F70	\$87,888.56	=E70
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B71	\$42,125.00	=SUMA(B68:B70)
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C71	\$87,520.83	=SUMA(C68:C70)
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D71	\$115,315.63	=SUMA(D68:D70)
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E71	\$152,638.56	=SUMA(E68:E70)
NUEVO MILENIO, S.A...xls	F71	\$173,895.81	=SUMA(F68:F70)
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C72	\$45,395.83	=C71-B71
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D72	\$27,794.79	=D71-C71
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E72	\$37,322.93	=E71-D71
NUEVO MILENIO, S.A...xls	F72	\$21,257.25	=F71-E71

6. **Flujo de caja y Rendimiento del proyecto.** Se obtienen los flujos netos de operación que son los flujos monetarios.

Microsoft Excel - NUEVO MILENIO, S.A.

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ? Escriba una pregunta

Abadi MT Condensed L 11 \$ % 000 € % % %

E90 =SUMA(E85:E89)

	A	B	C	D	E	F
73						
74	6. Flujo de caja y Rendimiento del proyecto					
75		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
76	Ventas	\$ 400,000.00	\$ 540,000.00	\$ 729,000.00	\$ 984,150.00	
77	Costos variables de producción	\$ 240,000.00	\$ 324,000.00	\$ 437,400.00	\$ 590,490.00	
78	Costos fijos sin depreciación	\$ 50,000.00	\$ 62,500.00	\$ 78,125.00	\$ 97,656.25	
79	Depreciación	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	
80	Utilidad bruta	\$ 95,000.00	\$ 138,500.00	\$ 198,475.00	\$ 281,003.75	
81	Gastos de admón. y ventas	\$ 30,000.00	\$ 37,500.00	\$ 46,875.00	\$ 58,593.75	
82	Amortización de diferidos	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	
83	Utilidad operativa	\$ 63,750.00	\$ 99,750.00	\$ 150,350.00	\$ 221,160.00	
84	Tasa de impuestos 30%	\$ 19,125.00	\$ 29,925.00	\$ 45,105.00	\$ 66,348.00	
85	U.O.D.I	\$ 44,625.00	\$ 69,825.00	\$ 105,245.00	\$ 154,812.00	
86	"+" Depreciación	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	
87	"+" Amortización de Diferidos	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	
88	"-" Variación capital de trabajo	-\$ 45,395.83	-\$ 27,794.79	-\$ 37,322.93	-\$ 21,257.25	
89	"+" Valor liquidación capital de trabajo				\$ 173,895.81	
90	Total Flujo Neto de Operación	\$ 15,479.17	\$ 58,280.21	\$ 84,172.07	\$ 323,700.56	
91						

Hoja1 / Hoja2 / Hoja3 /

Listo NUM

Las operaciones realizadas se muestran en la siguiente figura, pero solo se muestran a partir de los resultados de U.O.D.I, ya que las utilidades bruta y operativa ya se han mostrado con anterioridad.

Ventana Inspección

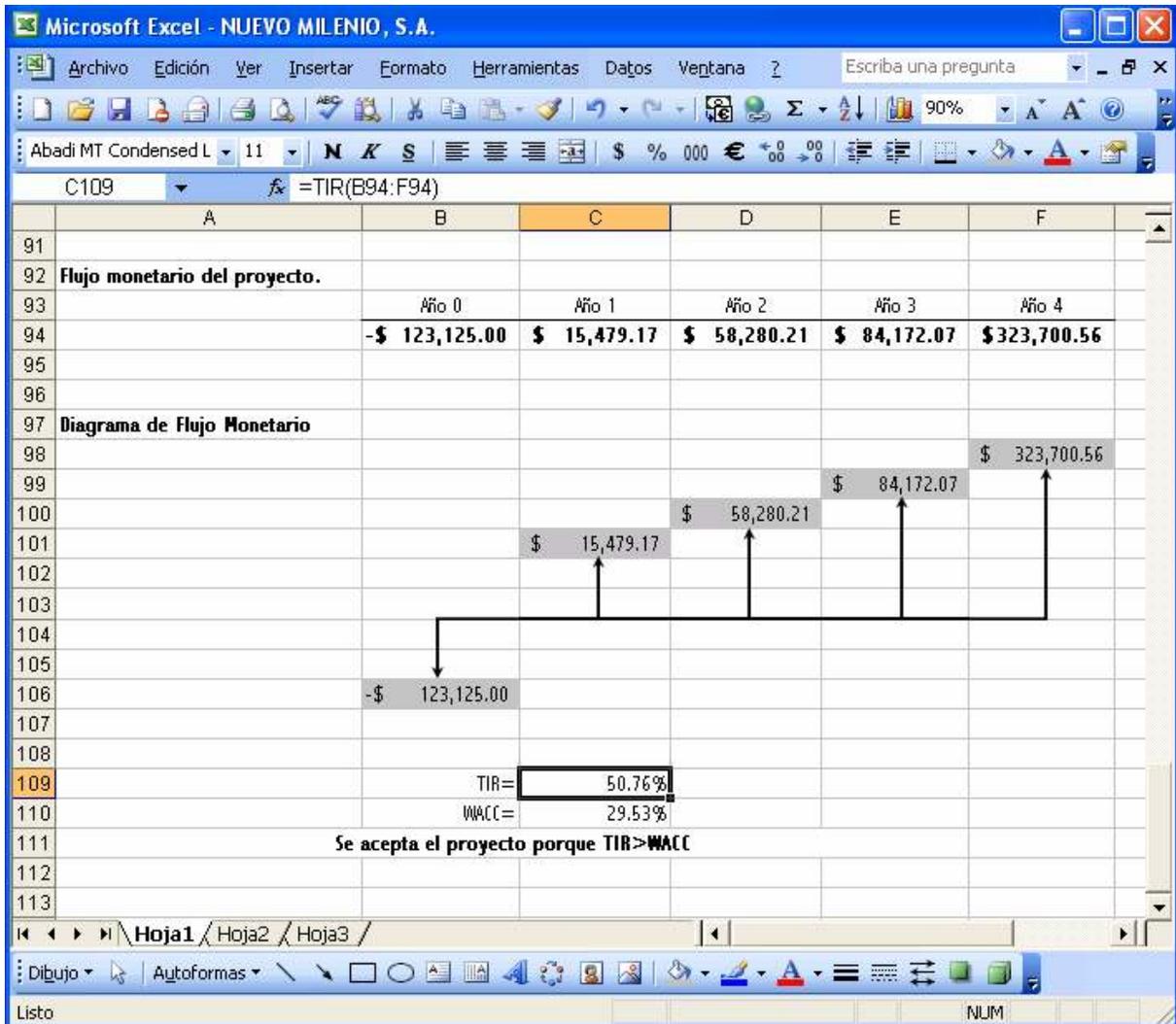
Agregar inspección... Eliminar inspección

Libro	Celda	Valor	Fórmula
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B84	\$19,125.00	=B83*F\$27
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C84	\$29,925.00	=C83*F\$27
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D84	\$45,105.00	=D83*F\$27
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E84	\$66,348.00	=E83*F\$27
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B85	\$44,625.00	=B83-B84
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C85	\$69,825.00	=C83-C84
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D85	\$105,245.00	=D83-D84
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E85	\$154,812.00	=E83-E84
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B86	\$15,000.00	=B79
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C86	\$15,000.00	=C79
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D86	\$15,000.00	=D79
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E86	\$15,000.00	=E79
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B87	\$1,250.00	=B82
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C87	\$1,250.00	=C82
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D87	\$1,250.00	=D82
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E87	\$1,250.00	=E82
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B88	-\$45,395.83	=-C72
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C88	-\$27,794.79	=-D72
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D88	-\$37,322.93	=-E72
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E88	-\$21,257.25	=-F72
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E89	\$173,895.81	=F71
NUEVO MILENIO, S.A...xls	B90	\$15,479.17	=SUMA(B85:B89)
NUEVO MILENIO, S.A...xls	C90	\$58,280.21	=SUMA(C85:C89)
NUEVO MILENIO, S.A...xls	D90	\$84,172.07	=SUMA(D85:D89)
NUEVO MILENIO, S.A...xls	E90	\$323,700.56	=SUMA(E85:E89)

Por lo tanto se llega a obtener el flujo monetario de operación, el cual queda de la siguiente manera para los cuatro años:

Microsoft Excel - NUEVO MILENIO, S.A.						
Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?						
Abadi MT Condensed L 11						
B94 =-B57						
	A	B	C	D	E	F
80	Utilidad bruta	\$ 95,000.00	\$ 138,500.00	\$ 198,475.00	\$ 281,003.75	
81	Gastos de admon. y ventas	\$ 30,000.00	\$ 37,500.00	\$ 46,875.00	\$ 58,593.75	
82	Amortización de diferidos	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	
83	Utilidad operativa	\$ 63,750.00	\$ 99,750.00	\$ 150,350.00	\$ 221,160.00	
84	Tasa de impuestos 30%	\$ 19,125.00	\$ 29,925.00	\$ 45,105.00	\$ 66,348.00	
85	U.O.D.I	\$ 44,625.00	\$ 69,825.00	\$ 105,245.00	\$ 154,812.00	
86	" + Depreciación	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	
87	" + Amortización de Diferidos	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00	
88	" - Variación capital de trabajo	-\$ 45,395.83	-\$ 27,794.79	-\$ 37,322.93	-\$ 21,257.25	
89	" + Valor liquidación capital de trabajo				\$ 173,895.81	
90	Total Flujo Neto de Operación	\$ 15,479.17	\$ 58,280.21	\$ 84,172.07	\$ 323,700.56	
91						
92	Flujo monetario del proyecto.					
93		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
94		-\$ 123,125.00	\$ 15,479.17	\$ 58,280.21	\$ 84,172.07	\$ 323,700.56
95						
96						

Realizando el diagrama de flujo y haciendo el criterio de comparación, se toma la decisión de aceptar el proyecto porque la TIR es mayor que WACC.



El uso de este programa reduce significativamente el tiempo de realización en las operaciones, ya que se utilizan formulas financieras, como por ejemplo, la TIR, la cual haciendo las operaciones sin el uso de software se lleva mas tiempo y se tiene mas probabilidad de error.

El hecho de que se presentan muchas formulas no implica que se introdujo una por una en cada celda, sino que se copiaba la formula o simplemente se arrastraba el Mouse para colocar la misma formula pero con celdas distintas.



Conclusiones y Recomendaciones

El conocimiento que del costo de capital debe tener una empresa es muy importante, ya que en toda la evaluación económica y financiera se requiere tener una idea aproximada de los costos de las diferentes fuentes de financiamiento que la empresa utiliza para emprender sus proyectos de inversión.

Por lo que existe otro gran número de decisiones tales como: estrategias de crecimiento, arrendamientos y políticas de capital de trabajo, las cuales requieren del conocimiento del costo de capital de la empresa, para que los resultados obtenidos con tales decisiones sean acordes a las metas y objetivos que la organización ha establecido.

Actualmente existe un gran número de definiciones de este concepto entre las cuales podemos mencionar las siguientes:

- La tasa de interés que los inversionistas tanto acreedores como propietarios le sea pagada para conservar e incrementar sus inversiones en la empresa.
- El costo ponderado de las diferentes fuentes de financiamiento.
- La tasa de interés que iguala el valor presente de los flujos netos recibidos por la empresa, con el valor presente de los desembolsos esperados.
- La tasa interna de rendimiento que un proyecto debe rendir para que se justifique el empleo del capital para adoptarlo.

Obviamente, todas estas definiciones son equivalentes. Lo importante es desarrollar una metodología específica que determine el costo de cada una de las fuentes de financiamiento (externas e internas) que la empresa utiliza para financiar sus proyectos de inversión.

También en el último capítulo se hace referencia a la utilización del software, aunque las operaciones sean muy sencillas, se ahorra mucho tiempo y trabajo, y se puede tener una perspectiva mejor de los resultados mediante la utilización de las gráficas, se eligió Excel porque es una de las herramientas de software que más se utiliza a nivel empresarial y es muy sencilla de utilizar.

BIBLIOGRAFÍA

- Brigham F., Eugene & Houston, Joel “Fundamentos de administración financiera” Ed. CECSA.
- Brealey, Richard, Myers “Principios de Finanzas Corporativas”, 4ta. Edición.
- Coss Bu “Análisis y Evaluación de proyectos de inversión”, Ed. Limusa
- De la Torre, Joaquín & Zamarrón, Berenice “Evaluación de proyectos de inversión” Ed. Prentice-Hall.
- Emery, Douglas R., Finnerty, Stowe “Fundamentos de Administration Financiera”
- Hernández Hernández, Abraham “Formulación y Evaluación de proyectos de inversión” Ed. Ecafsa.
- Ross, Stephen A., Westerfield, Jaffe “Finanzas Corporativas”
- Villegas Hernández, Eduardo & Ortega Ochoa Rosa María “Sistema Financiero de México”, Ed. Mc Graw Hill.